



Утверждаю

Генеральный директор  
ООО «ТБН энергосервис»

  
В.Ю. Теплышев

«31» августа 2012 г.



## **ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА**

**Руководство по монтажу и эксплуатации**

**Москва**

## Содержание

Адаптер периферии АП-5 .....	4
Адаптер периферии с функциями устройства сбора и передачи данных АП-9.....	29
Адаптер карт памяти «READER KM-5» .....	55
Преобразователь интерфейса RS-485 / RS-232.....	62
Автоматический преобразователь интерфейса АПИ-4.....	65
Автоматический преобразователь интерфейса RS-485 / RS-232. Модификация АПИ-5(М)/XX.....	68
Устройства переноса данных УПД-32, УПД-64.....	71
Интегратор сети RS-485 ИС-1/6.....	83
Интегратор сети RS-485 ИСГз-1/4.....	92
Интегратор сети Ethernet/4xRS-485 ИСГз-Е/4.....	100
Интегратор сети Ethernet/4xRS-485 ИС-Е/4 .....	108
Адаптер токового/частотного выхода АТЧВ-2.....	116
Имитатор преобразователя расхода ИПР-2 .....	128
Имитаторы преобразователя расхода ИПР-3 и ИПР-4 .....	132
Адаптер релейного выхода АРВ.....	135
Блок питания БП-3В.....	140
Блок питания БПи-3В.....	142
Блок питания БП-4В .....	145
Блок питания БП-5В .....	147
Блок питания БПИ-1/12 .....	149
Блок бесперебойного питания БП-5Б .....	151
Устройство грозозащиты GR1V01.....	154
Устройство грозозащиты GR3V01.....	156

Шкаф монтажный КМ-5 модели ЩБП-3 и ЩБП-4/АП .....	158
Датчики давления ИД .....	164
Комплекты термопреобразователей КТС-Б .....	175

## АДАПТЕР ПЕРИФЕРИИ АП-5



Настоящее руководство предназначено для изучения принципа действия и правил эксплуатации адаптера периферии АП-5.

Адаптер периферии выполняет основные функции контроля и управления теплосчётчиками серии КМ-5 и счётчиками-расходомерами серии РМ-5, заменяя в этом персональный компьютер, имея значительно меньшие стоимость, габариты и вес.

Адаптер периферии имеет дружелюбный интерфейс, подача команд максимально упрощена для пользователя. Перед установкой и запуском в эксплуатацию пользователю необходимо внимательно изучить настоящее руководство.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в конструкцию и программное обеспечение АП-5 могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

### 1 Функциональные возможности

Адаптер периферии является многофункциональным устройством, выпускается в нескольких модификациях и выполняет следующие функции:

- пульт дистанционного управления теплосчётчиком (ПДУ), в том числе в сетевом режиме;
- адаптер печати архивов теплосчётчика, в том числе в сетевом режиме;
- адаптер связи для ретрансляции данных между интерфейсами RS-485 и RS-232;
- контроллер данных для сетевой конфигурации теплосчётчиков;
- устройство энергонезависимого переноса базы КМ-5 (УПД);
- тестовое устройство.

Выпускаются различные модификации АП-5, которые различаются: по наличию или отсутствию Flash-памяти для поддержки функции УПД, по количеству портов RS-485. Перечень модификаций АП-5 приведен в таблице 1. Во всех модификациях присутствует EEPROM-память с объемом для хранения параметров и конфигурации. АП-5-2 — с EEPROM-памятью с объемом для хранения параметров и конфигурации.

С целью наиболее полного использования возможностей АП-5 в конкретном заказе должна быть оговорена модификация адаптера, поддерживающая определенные функции. Варианты модификаций адаптера и их назначение приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Модификации адаптера периферии АП-5

№пп	Модификация	Назначение
1	АП-5-2	Адаптер связи, печати, ПДУ
2	АП-5-3	Адаптер связи, печати, ПДУ, УПД
3	АП-5-4	Адаптер печати, ПДУ, сетевой ретранслятор
4	АП-5-Т	Адаптер связи, печати, ПДУ, УПД+технологический

Ниже приводится краткое описание функциональных режимов адаптера. За подробной информацией по выполняемым функциям необходимо обратиться к описанию их меню в этом документе. Модификация АП-5-Т в данном руководстве не рассматривается.

#### 1.1 Пульт дистанционного управления теплосчётчика

При выборе данного режима информация на индикаторе адаптера периферии является копией информации, выводимой на индикатор теплосчётчика. Команды, поданные с клавиатуры адаптера периферии, выполняются теплосчётчиком, а результаты отображаются на дисплее АП-5.

За описанием меню этого режима работы необходимо обратиться к описанию меню теплосчётчика.

## **1.2 Адаптер печати теплосчётчика**

В режиме адаптера печати АП-5 обеспечивает распечатку на непосредственно подсоединяемый принтер почасовой, посуточной, помесячной и погодовой ведомостей учёта параметров теплоснабжения и отчёта об ошибках и предупреждениях, фиксируемых в энергонезависимой памяти КМ-5.

Адаптер периферии позволяет выводить информацию на совместимые по системе команд с EPSON и HP принтеры. Принтеры должны быть русифицированы. АП-5 может быть использован для проверки русификации принтера посредством теста печати.

## **1.3 Адаптер связи**

При выборе данного режима адаптер периферии превращается в ретранслятор информации между теплосчётчиком и персональным компьютером, модемом или другими устройствами, работающими в стандарте интерфейса RS-232. При ретрансляции осуществляется преобразование сигналов из формата RS-232 в формат RS-485 и наоборот.

При использовании АП-5 для обеспечения связи с КМ-5 с программного или аппаратного обеспечения снимается задача управления полудуплексной линией связи. В результате появляется возможность использовать не приспособленные к этому стандартные модемы, адаптеры и программы.

Необходимо подчеркнуть, что в режиме связи ПК с КМ-5 адаптер периферии не выполняет никакой обработки информации, поступающей от теплосчётчика или персонального компьютера, он только пересылает информацию между указанными устройствами.

## **1.4 Поддержка сетевого режима**

Функции пульта дистанционного управления, адаптера печати и устройства переноса данных АП-5 может выполнять при подключении не только к одиночному прибору, но и к сетевой конфигурации нескольких территориально разнесённых и присоединённых к одной линии связи КМ-5.

Сетевая конфигурация выполняется по топологии общей шины и требует при обращении указания адреса конкретного прибора.

При выключенном сетевом режиме АП-5 узнает адрес прибора, используя специальную команду протокола с широковещательным адресом. Использовать эту команду в сети нельзя, т.к. на нее одновременно могут ответить несколько приборов.

Адрес КМ-5, совпадающий с его серийным номером, задается несколькими способами:

- во всех модификациях АП-5 адрес прибора может быть введен с клавиатуры на время выполнения функции;
- в АП-5 с энергонезависимой памятью можно ввести и сохранить список адресов, которые затем использовать путем перебора.

## **1.5 Устройство переноса данных КМ-5**

Модификация АП-5-3 с Flash-памятью большого объема может быть использована как устройство энергонезависимой транспортировки баз данных КМ-5 на пункт обработки информации.

При этом АП-5 может выполнить распечатку отчетов из этой памяти без применения персонального компьютера.

Для систематического переноса данных с большого количества приборов на компьютер удобнее использовать специализированное малогабаритное автономное устройство переноса данных – УПД-32, УПД-64.

## **1.6 Сетевой контроллер**

Модификация АП-5-4 поддерживает функцию сетевого контроллера, обеспечивающего сбор информации в сети из нескольких теплосчётчиков, обработку, накопление обобщённой информации и выдачу её на дисплей и по запросу компьютера. Применение вторичного интерфейса RS-485 slave, позволяет включать указанную модификацию в сеть сбора информации в качестве ретранслятора и поддерживать разветвление сети.

## **1.7 Тестовое устройство**

Для удобства пользования, контроля составных частей адаптера периферии и его коммуникационного оборудования в АП-5 реализован ряд тестов. Тесты являются дополнением к основным функциям адаптера периферии и используются потребителем по желанию.

АП-5 поддерживает следующие тесты:

- тест обмена АП-5 с КМ-5;

- тест обмена АП-5 с ППС-5 через КМ-5;
- тест обмена АП-5 с ПК;
- тест принтера;
- тест сторожевого таймера.

Наличие встроенной системы тестов позволяет применять АП-5 в качестве тестового устройства при наладке и вводе в эксплуатацию теплосчётчиков и линий связи с ними.

## 2 Описание работы

Адаптер периферии выполняет команды, подаваемые пользователем с клавиатуры, расположенной на передней панели прибора, отображая при этом своё текущее состояние и результаты выполнения поданной пользователем команды на дисплее АП-5. В режиме пульта дистанционного управления теплосчётчиком информация, отображаемая на дисплее АП-5, дублирует информацию на дисплее КМ-5. В дальнейшем по тексту принимается соглашение, что информация, отображаемая на индикаторе, называется меню.

Для работы с адаптером периферии необходимо собрать соответствующую конфигурацию рабочего места, подождать несколько секунд, чтобы адаптер периферии инициализировался, и подать команду, которая обеспечит выполнение интересующей пользователя функции.

Далее описание работы адаптера периферии имеет следующую структуру:

- **рабочее место** – рассматриваются возможные варианты использования адаптера периферии;
- **общее описание клавиатуры** – приводится назначение клавиш адаптера периферии и описывается последовательность действий для подачи команд;
- **структура меню** – описывается структура основного меню, а также запуск на выполнение функций, реализуемых адаптером печати;
- **описание состава, разводки и назначения разъёмов** – данная информация является дополнением к описанию работы адаптера периферии и приводится в приложении А;
- **описание схемы подключения АП-5 к теплосчётчику** – приведено в приложении Б.

### 2.1 Рабочее место

Адаптер периферии может быть использован:

- как переносной прибор;
- в составе шкафа (стационарный прибор).

Всё внешнее оборудование подключается к адаптеру периферии через разъёмы, расположенные на боковых сторонах прибора. Описание схемы подключения АП-5 к теплосчётчику приведено в приложении Б.

Основные конфигурации рабочих мест по использованию адаптера периферии АП-5 приведены на рисунках 1÷ 5.

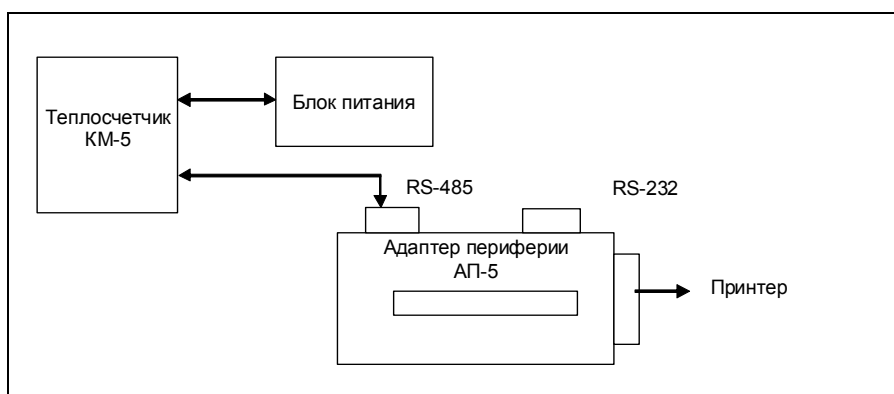


Рисунок 1— Использование адаптера периферии в качестве пульта дистанционного управления

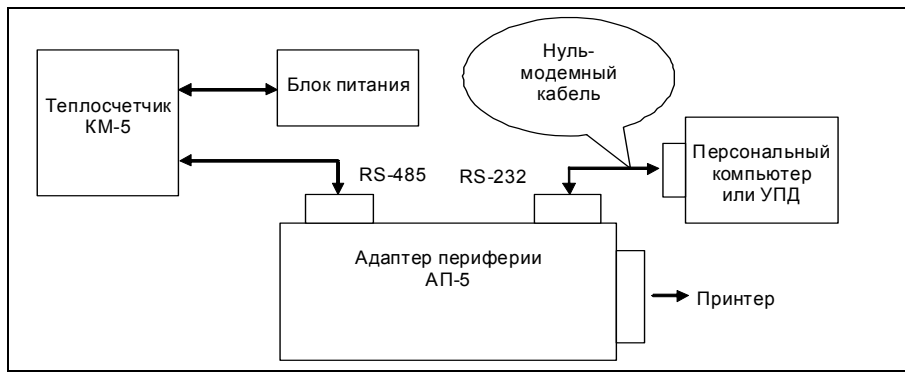


Рисунок 2— Использование адаптера периферии в качестве адаптера портов RS-485/RS-232<sup>1</sup>

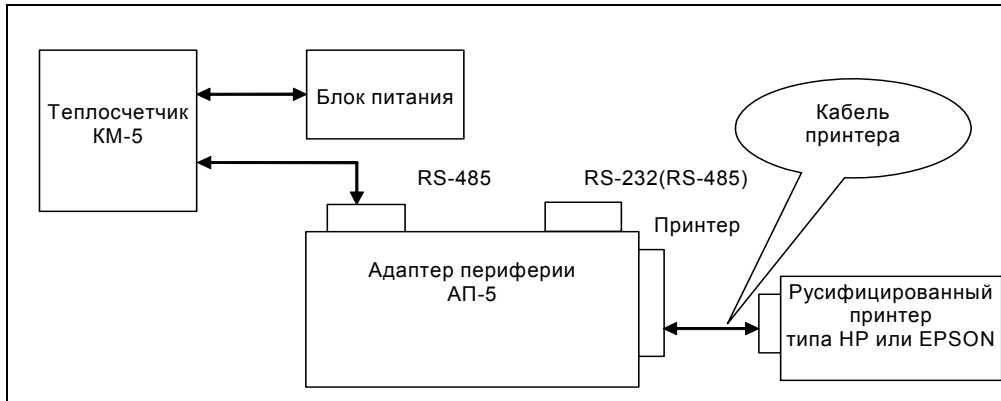


Рисунок 3— Использование адаптера периферии в качестве адаптера принтера

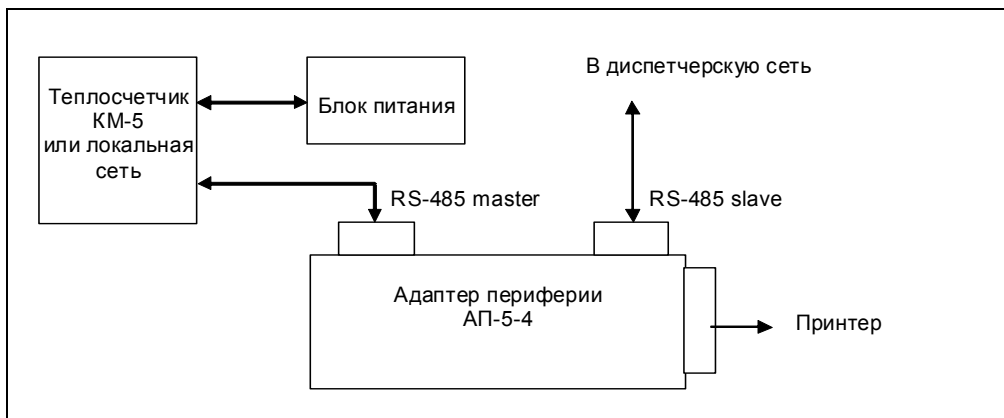


Рисунок 4— Использование адаптера периферии в качестве сетевого ретранслятора

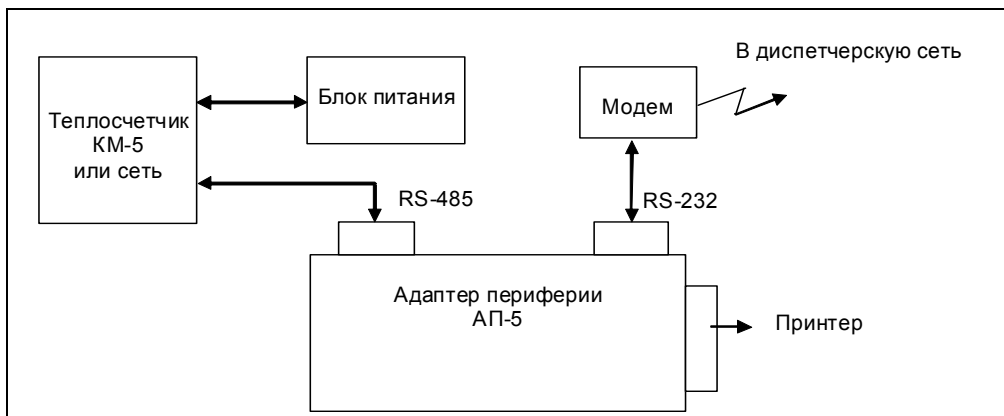


Рисунок 5— Использование адаптера периферии в качестве адаптера модема<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Только модификации АП-5-2/3

## 2.2 Общее описание клавиатуры

Клавиатура адаптера периферии состоит из четырех клавиш. Три левые клавиши («←» «↓» «→») имеют двойное назначение, а правая клавиша («S» – Shift) осуществляет выбор альтернативных функций трех левых клавиш.

Для работы с АП-5 пользователю необходимо усвоить лишь несколько комбинаций клавиш, с помощью которых можно подать следующие команды:

- «Ввод» – для подачи данной команды необходимо:
  - нажать и удерживать клавишу «S»;
  - нажать и отпустить клавишу «→»;
  - отпустить клавишу «S».
- «Отмена» – для подачи данной команды необходимо:
  - нажать и удерживать клавишу «S»;
  - нажать и отпустить клавишу «←»;
  - отпустить клавишу «S».
- Команды перемещения по меню:
  - «вправо» – для подачи данной команды необходимо нажать клавишу «→»;
  - «влево» – для подачи данной команды необходимо нажать клавишу «←».
- Команды установки числовых значений:
  - «вниз» («↓») – команда изменяет числовое значение в сторону увеличения;
  - «вверх» («S» и «↓») – команда изменяет числовое значение в сторону уменьшения.

**При подаче команды – «Ввод»,** выполняется одна из двух альтернативных функций:

- войти в выбранный пункт меню;
- ввести модифицированные данные.

**При подаче команды – «Отмена»,** выполняется одна из двух альтернативных функций:

- возвратится на более высокий уровень меню;
- отказаться от ввода модифицированных данных.

## 2.3 Структура меню

Выбор требуемой функции адаптера периферии и определение её параметров осуществляется путём входа в соответствующий пункт меню. Пункты меню представлены на рисунках соответствующим изображением на дисплее АП-5. Переход между пунктами меню осуществляется нажатием клавиш «→» или «←», вход в пункт меню осуществляется подачей команды «Ввод».

Выполняемые функции и их особенности кратко рассмотрены в разделе **«Функциональные возможности»** данного документа. В этом разделе информация частично дублируется для удобства восприятия материала.

Выбор выполняемой функции адаптера периферии осуществляется с помощью основного меню, структура которого приведена на рисунке 6.

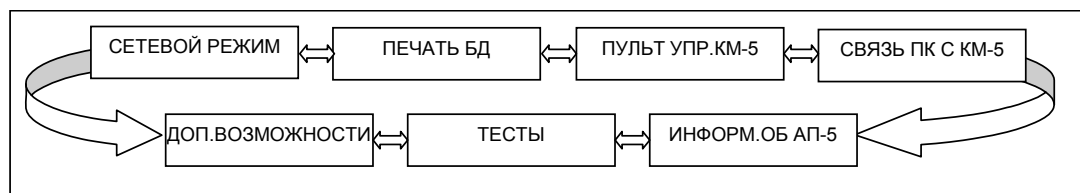


Рисунок 6— Структура основного меню

<sup>2</sup> Модификация АП-5 зависит от разъёма на модеме (RS-232 – АП-5-2/3, RS-485 – АП-5-4)



Для модификации АП-5 с энергонезависимой памятью введены дополнительные функции, реализуемые через пункты расширенного меню. Вход в расширенное меню выполняется через пункт **«Доп. возможности»** основного меню. Структура расширенного меню приведена на рисунке 7.

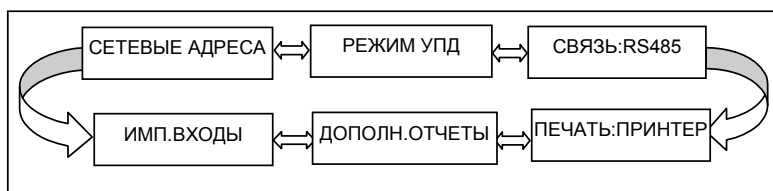


Рисунок 7— Структура расширенного меню

Необходимо отметить, что после включения питания или срабатывания сторожевого таймера АП-5 автоматически переходит в режим выполнения функции адаптера связи компьютера с КМ-5.

Поэтому перед выбором функции необходимо отменить этот режим, подав команду «Отмена».

Обозначения и комментарии к структуре меню, приведенных на рисунках 8-12:

- ⇐ – нажатие клавиши «⇐»;
- ⇒ – нажатие клавиши «⇒»;
- ↓ – команда «Ввод» («S» и «⇒»);
- ↑ – команда «Отмена» («S» и «⇐»);
- – пункт меню;
- ▭ – выполняемые действия;
- – сообщения.

Строки меню, имеющие по краям стрелки «⇐» и «⇒», закольцованы.

Ниже приводится подробное описание пунктов меню.

### 2.3.1 Информация об АП-5

При выборе этого пункта можно отобразить, переключаясь клавишами «⇒» или «⇐», следующую информацию:

- серийный номер прибора АП-5;
- номер версии программного обеспечения;
- модификацию АП-5 и емкость Flash-памяти архива.

### 2.3.2 Связь ПК с КМ-5

Данный режим автоматически устанавливается при включении питания или срабатывании сторожевого таймера, а также по истечении 10 минут после последнего нажатия кнопок клавиатуры (если не запущена одна из функций распечатки или переноса данных). Отключить автоматический переход по отсутствию нажатия клавиш можно через меню параметров печати.

При этом на дисплее отображается надпись «РЕЖ.СВЯЗИ ПК-КМ5» и АП-5 выполняет прозрачную передачу данных между портами RS-232 (RS-485 slave) и RS-485 master.

### 2.3.3 Режим связи и режим печати

Для расширения функциональных возможностей АП-5 позволяет изменить порт обмена с теплосчётчиками с RS-485 на RS-232, используя пункты меню **«Доп.возможности»**. Указанная способность может понадобиться, например, для использования АП-5 в качестве устройства переноса данных в конфигурациях, где вывод данных осуществляется через RS-232 (сетевая конфигурация с другим АП-5 в качестве пульта управления, модемная связь и т. п.).

Аналогичная возможность предоставляется для вывода результатов печати не только через порт принтера, но и через RS-232, что позволяет получить отчётные распечатки в файлах на компьютере.

Переключаются указанные режимы подачей команды «Ввод».

### 2.3.4 Печать базы данных

#### 2.3.4.1 Печать базы данных КМ-5

Для распечатки базы данных КМ-5 необходимо подключить АП-5 к теплосчётчику КМ-5, а к АП-5 — принтер. В основном меню выбрать пункт **«Печать БД»**.

Структура меню этого режима приведена на рисунке 8.

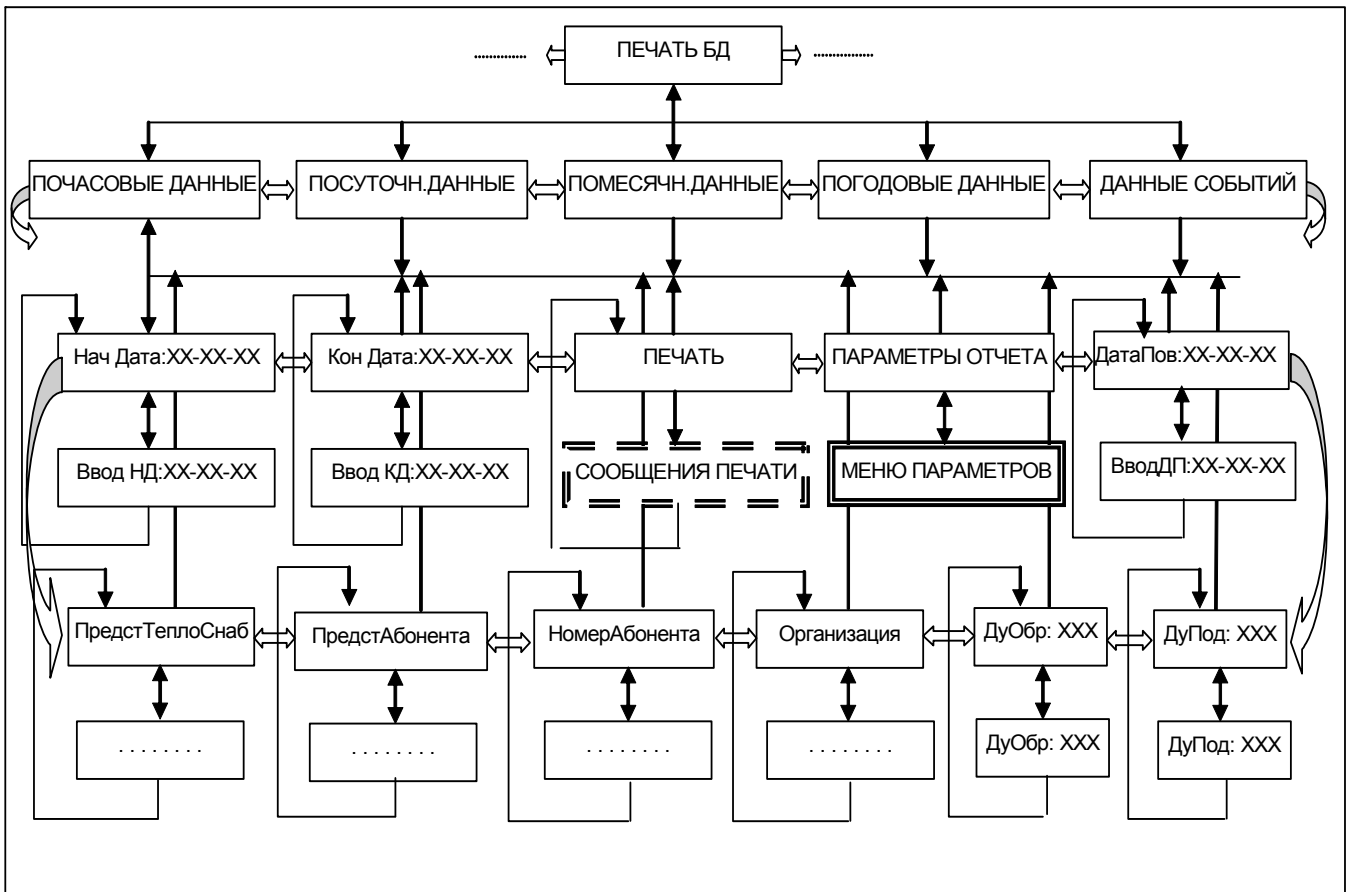


Рисунок 8 — Структура меню печати базы данных

Подать команду «Ввод». Если связь с теплосчётчиком не установилась, то будет выдано сообщение «ОШ. ОБМ. С КМ-5» и АП-5 перейдет в режим установки параметров отчёта (см. ниже). В этом случае необходимо проверить установку сетевого адреса теплосчётчика (см. раздел «Сетевой режим») и исправность линии связи.

**Примечание** — Для теплосчётчика КМ-5М распечатка выполняется в АП-5-3 в режиме УПД, поэтому при вызове функции «Печать БД» АП-5 переходит в режим установки параметров отчёта. Прямой вывод на принтер выполняется по командам с пульта КМ-5М, АП-5 в этом случае поддерживает функцию адаптера принтера.

При правильной работе приборов на дисплее адаптера отобразится надпись «ПОСУТОЧН. ДАННЫЕ».

С помощью клавиш «←» и «→» выбрать интересующий тип статистики: посуточная, почасовая, ежемесячная, погодная или данные событий и подать команду «Ввод».

На дисплее появится надпись «Нач Дата: ДД-ММ-ГГ».

Если нужно модифицировать начальную дату статистики, подается команда «Ввод», после чего с помощью клавиш «←» и «→» для выбора позиции цифры и клавиш «↓» и «S»+ «↓» для выбора значения цифры устанавливается начальная дата. Для ввода выбранной даты подать команду «Ввод», для отмены – команду «Отмена».

Нажимается клавиша «→». Аналогично начальной дате выбирается конечная дата

В соответствии с новыми требованиями к распечаткам в заголовках ведомостей с АП-5 должны выводиться следующие данные:

- дата поверки;
- наименование организации;
- номер абонента;
- представитель абонента;
- представитель теплоснабжающей организации.

Кроме того, должны выводиться значения максимальных/минимальных расходов на подающем и обратном трубопроводах, а также диаметры этих трубопроводов. Значения максимальных/минимальных расходов считываются с теплосчётчиков (расходомеров) автоматически,

а диаметры должны задаваться из меню АП-5. В меню на рисунке 8 показаны места ввода этих данных.

**Примечание** — АП-5 версий ПО до 2.31b включительно эти данные хранились до ближайшего выключения питания. После включения питания их требовалось ввести повторно. В версии, начиная с 2.3, это неудобство устранено. Данные записываются в EEPROM наряду с другими параметрами.

Дважды нажимается клавиша «⇒». На дисплее появится надпись «ПАРАМЕТРЫ ОТЧЁТА». Данная позиция меню предназначена для установки параметров, влияющих на форму отчёта. Перечень параметров зависит от комплектации конкретного прибора и включает следующие:

- Датч.Т атм:вкл – прибор укомплектован датчиком температуры атмосферы и его показания необходимо включать в отчёт;
- Датч. давл:вкл – прибор укомплектован датчиками давления и их показания необходимо включать в отчёт;
- Принтер:<тип принтера> – тип используемого принтера: Epson или HP. Размещение ведомости на листе формата А4 достигается за счет уплотненной печати. Команды, переключающие принтер в режим сжатия, различаются для EPSON-совместимых и HP-совместимых принтеров. Автоматически определить тип принтера программа не в состоянии, поэтому в меню включен пункт выбора типа принтера;

**Примечание** — При отключённом режиме сжатой печати в данной позиции отображается:

Таймер:вкл.выкл – режим автоматического возврата в режим ретранслятора при отсутствии нажатия клавиш более 10 мин;

- Сжатая печ:вкл – включить режим сжатой печати;
- Теплосчётчик или Счётчик-расходомер – вид прибора – КМ-5 или РМ-5 (далее по тексту при указании термина «Теплосчётчик» подразумевается «и счётчик-расходомер РМ-5»).

**Примечание** — Для теплосчётчика КМ-5-Б3(1) или РМ-5-Б3(1) в данной позиции отображается режим печати одинарного или двойного отчёта;

- Ост. G2<min:выкл – в приборе отключён останов накопителей массы, тепла и времени работы при снижении уровня потока в обратном трубопроводе ниже минимума (может применяться в открытых системах), поэтому сообщения об этом событии в протоколе ошибок следует воспринимать как предупреждающие и не влияющие на расчёт итоговых результатов отчёта;
- Имп. вход:вкл – прибор укомплектован измерителем потока в дополнительным трубопроводе, подключенным через импульсный вход, и его показания необходимо включать в отчёт;
- Расход в:<вид расхода> – отчёт может формироваться с колонкой расхода в т/ч или м<sup>3</sup>/ч;
- <Режим эксплуатации> – прибор может эксплуатироваться в стационарном режиме, постоянно подключённым к теплосчётчику, или в переносном. Если включить стационарный режим, АП-5 будет периодически опрашивать теплосчётчик и формировать протокол ошибок. В результате повышается оперативность выполнения отчётных распечаток. Кроме того, при работе в режиме пульта дистанционного управления одновременно может выполняться функция ретрансляции данных между портами RS-485 и RS-232 с фильтрацией сообщений по списку сетевых адресов (см. раздел Установка сетевых адресов), что позволяет разгрузить канал связи АП-5 с КМ-5 и обеспечить одновременное выполнение двух функций.

Для корректировки параметров необходимо подать команду «Ввод». Перебор списка параметров осуществляется нажатием клавиш «⇐» и «⇒», переключение их значения – подачей команды «Ввод», запоминание в энергонезависимой памяти – подачей команды «Система», выход из меню параметров – подачей команды «Отмена».

После возврата из меню параметров нажимается клавиша «⇐». На дисплее появится надпись «ПЕЧАТЬ». Подается команда «Ввод».

Если принтер исправен и в нём есть бумага, на экране появится сообщение: «ОБРАБ.ОШИБ:XXXX», где XXXX – счётчик записей из архива ошибок, оставшихся до конца обработки. Программа АП-5 выполняет предварительную обработку ошибок и составление протокола отключения накопителей массы, тепла и времени наработки для последующего использования в итоговых результатах отчёта. При завершении построения указанного протокола появится сообщение «ОТЧЁТ ПОДГОТОВЛ.» и приглашение «НАЖМИТЕ КЛАВИШУ!» для продолжения печати отчёта. После нажатия любой клавиши, кроме «S», появится сообщение: «ПОСУТОЧНАЯ:XXXX», где XXXX – счётчик записей из посуточного архива, оставшихся до конца обработки, и принтер начнет печать.

Аналогично выполняется вывод отчётов из других разделов архива, за исключением того, что протокол отключения интеграторов строится только один раз для всех отчётов из базы данных одного и того же прибора.

После того, как АП-5 передаст все данные в принтер, управление будет передано на пункт меню «**Печать**».

Образцы распечаток приведены в приложении В.

**Необходимо помнить**, что объём распечатки **протокола ошибок** может быть достаточно большим – свыше 4000 строк. Поэтому вывод отчётов данного вида и выбор диапазона дат необходимо производить на основании анализа посуточных и почасовых отчётов и только в сомнительных случаях для уточнения причин возникновения отказов в работе.

### 2.3.4.2 Печать базы данных КМ-5-6И

Для распечатки базы данных КМ-5-6И необходимо подключить АП-5 к теплосчётчику КМ-5-6И и к АП-5 —принтер. В основном меню выбрать пункт «**Печать БД**».

Структура меню этого режима приведена на рисунке 9.

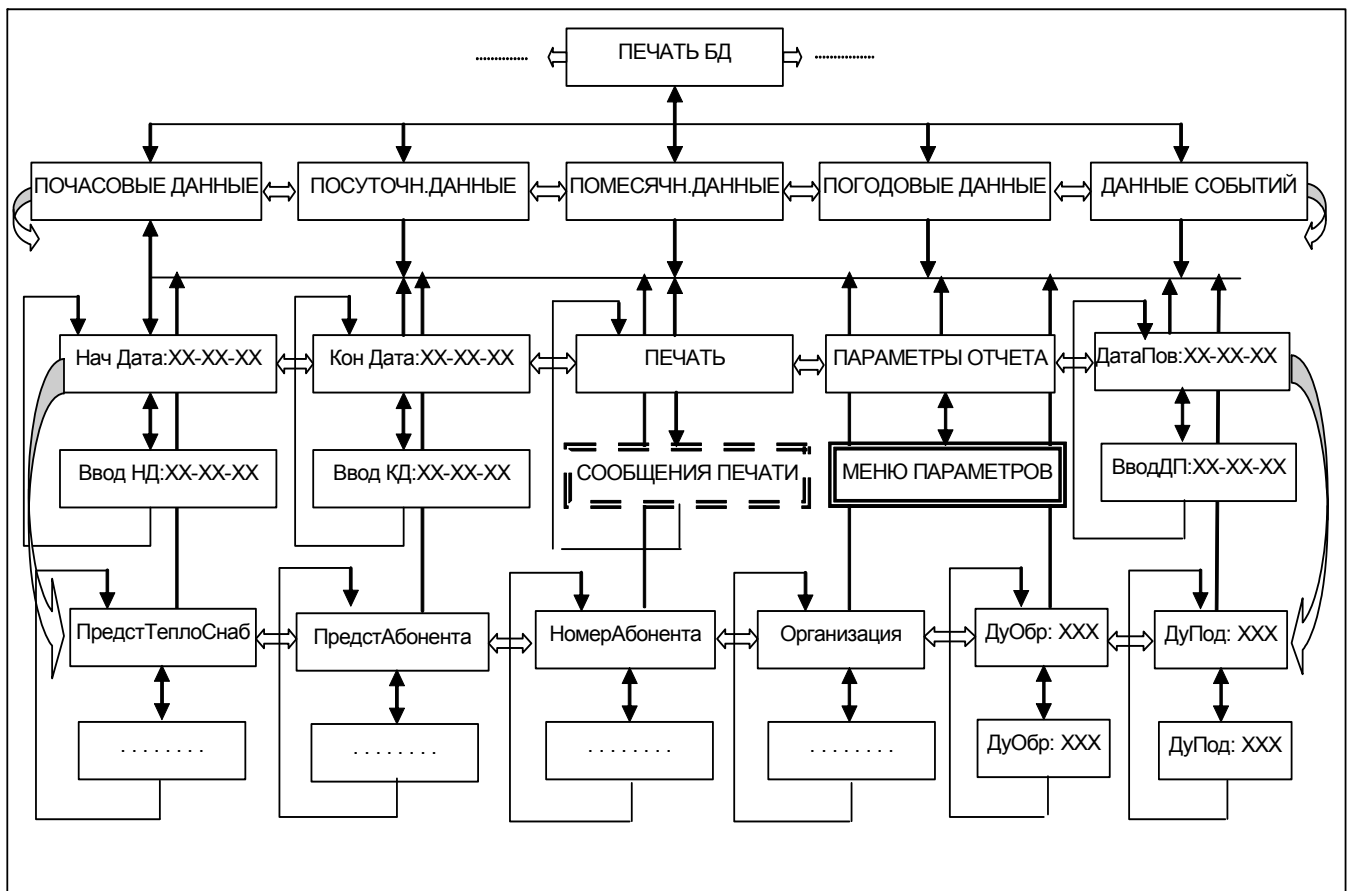


Рисунок 9 — Структура меню печати базы данных

Подать команду «Ввод». Если связь с КМ-5-6И не установилась, то будет выдано сообщение «ОШ. ОБМ. С КМ-5» и АП-5 перейдет в режим установки параметров отчёта (см. ниже). В этом случае необходимо проверить установку сетевого адреса теплосчётчика (см. раздел «**Сетевой режим** п.2.3.5) и исправность линии связи.

На дисплее отобразится надпись «ПОСУТОЧН. ДАННЫЕ».

С помощью клавиш «←» и «→» выбрать интересующий тип статистики: посуточная, почасовая, ежемесячная, годовая или данные событий и подать команду «Ввод».

На дисплее появится надпись «СИСТЕМА 1». С помощью клавиш «←» и «→» необходимо выбрать систему (СИСТЕМА 1, СИСТЕМА 2, СИСТЕМА 3 в счетчике КМ5-6И), архив которой будет считываться. Подать команду «Ввод».

На дисплее появится надпись «НАЧ ДАТА:ДД-ММ-ГГ».

Если нужно модифицировать начальную дату статистики, подается команда «Ввод», после чего с помощью клавиш «←» и «→» для выбора позиции цифры и клавиш «↓» и «S+ «↓» для выбора

значения цифры устанавливается начальная дата. Для ввода выбранной даты подать команду «Ввод», для отмены – команду «Отмена».

Нажимается клавиша «⇒». Аналогично начальной дате выбирается конечная дата.

Дважды нажимается клавиша «⇒». На дисплее появится надпись «ПАРАМЕТРЫ ОТЧЁТА». Данная позиция меню предназначена для установки параметров, влияющих на форму отчёта. Перечень параметров зависит от схемы использования конкретного прибора и включает следующие:

- Tx :вкл – прибор укомплектован датчиком температуры холодной воды, и его показания необходимо включать в отчёт;
- Rx :вкл – прибор укомплектован датчиком давления холодной воды, и его показания необходимо включать в отчёт;
- Принтер:<тип принтера> – тип используемого принтера: Epson или HP. Размещение ведомости на листе формата А4 достигается за счет уплотненной печати. Команды, переключающие принтер в режим сжатия, различаются для EPSON-совместимых и HP-совместимых принтеров. Автоматически определить тип принтера программа АП-5 не в состоянии, поэтому в меню включен пункт выбора типа принтера;

П р и м е ч а н и е — При отключенном режиме сжатой печати в данной позиции отображается:

Таймер:вкл.выкл – режим автоматического возврата в режим ретранслятора при отсутствии нажатия клавиш более 10 мин;

- Сжатая печ:вкл – включить режим сжатой печати;
- M1 :вкл – если выбрана система с формулой 0, то показания массы 1 необходимо включать в отчёт<sup>3</sup>;
- M2 :вкл – если выбрана система с формулой 0, то показания массы 2 необходимо включать в отчёт<sup>3</sup>;
- V1 :вкл – показания объема 1 необходимо включать в отчёт;
- V2 :вкл – показания объема 2 необходимо включать в отчёт;
- T1 :вкл – если выбрана система с формулой 0, то показания датчика температуры 1 необходимо включать в отчёт<sup>1</sup>;
- T2<sup>1</sup> :вкл – если выбраны системы с формулами 0 или 7, то показания датчика температуры 2 необходимо включать в отчёт;
- P1 :вкл – включение в отчёт показаний датчика давления 1;
- P2 :вкл – включение в отчёт показаний датчика давления 2;
- <Режим эксплуатации> – прибор может эксплуатироваться в стационарном режиме постоянно подключённым к теплосчётчику или в переносном. Если включить стационарный режим, АП-5 будет периодически опрашивать теплосчётчик и формировать протокол ошибок. В результате повышается оперативность выполнения отчётных распечаток. Кроме того, при работе в режиме пульта дистанционного управления одновременно может выполняться функция ретрансляции данных между портами RS-485 и RS-232 с фильтрацией сообщений по списку сетевых адресов (см. раздел «Установка сетевых адресов»), что позволяет разгрузить канал связи АП-5 с КМ-5 и обеспечить одновременное выполнение двух функций.

Для корректировки параметров необходимо подать команду «Ввод». Перебор списка параметров осуществляется нажатием клавиш «⇐» и «⇒», переключение их значения – подачей команды «Ввод», запоминание в энергонезависимой памяти – подачей команды «СИСТЕМА», выход из меню параметров – подачей команды «ОТМЕНА».

После возврата из меню параметров нажимается клавиша «⇐». На дисплее появится надпись «ПЕЧАТЬ». Подается команда «Ввод».

Если принтер исправен и в нем есть бумага на экране, появится сообщение: «ОБРАБ.ОШИБ:XXXX», где XXXX – счетчик записей из архива ошибок, оставшихся до конца обработки. Программа АП-5 выполняет предварительную обработку ошибок и составление протокола отключения накопителей массы, тепла и времени наработки для последующего использования в итоговых результатах отчёта. При завершении построения указанного протокола появится сообщение «ОТЧЁТ ПОДГОТОВЛ.» и приглашение «НАЖМИТЕ КЛАВИШУ!» для продолжения печати отчёта. После нажатия любой клавиши, кроме «S», появится сообщение

---

<sup>3</sup> В системах с другими формулами данные показания всегда включены в отчёт.

«ПОСУТОЧНАЯ:XXXX», где XXXX – счётчик записей из посуточного архива, оставшихся до конца обработки, и принтер начнет печать.

Аналогично выполняется вывод отчётов из других разделов архива, за исключением того, что протокол отключения интеграторов строится только один раз для всех отчётов из базы данных одного и того же прибора. После того, как АП-5 передаст все данные в принтер, управление будет передано на пункт меню «ПЕЧАТЬ».

Образец почасовой распечатки приведен в приложении В (**Образец распечаток КМ-5-6И**). Распечатки других разделов архива (систем) аналогичны.

**Необходимо помнить**, что объем распечатки **протокола ошибок** может быть достаточно большим – свыше 4000 строк. Поэтому вывод отчётов данного вида и выбор диапазона дат необходимо производить на основании анализа посуточных и почасовых отчётов и только в сомнительных случаях для уточнения причин возникновения отказов в работе.

### 2.3.5 Сетевой режим

В сетевой конфигурации с несколькими приборами на общей линии связи невозможно организовать безадресный доступ. Сетевой режим АП-5 предназначен для задания адреса КМ-5, с которым необходимо установить соединение. Адресом КМ-5, РМ-5 является серийный номер модуля КМ, РМ (см. шильдик на боковой стенке модуля КМ, РМ).

Для включения сетевого режима необходимо в основном меню выбрать пункт «**Сетевой режим**» и подать команду «Ввод». Выбрать пункт «**Ввод сет.режима**» и подать команду «Ввод». Задать адрес КМ-5, используя клавиши «←» и «→» для выбора позиции цифры адреса и клавиш «↓» и «S»+«↓» для выбора значения цифры. Для фиксации адреса подать команду «Ввод».

Для отмены сетевого режима и перехода к безадресному доступу необходимо выбрать пункт «**Отмена сет.режима**» и подать команду «Ввод».

Структура меню данного режима приведена на рисунке 10.

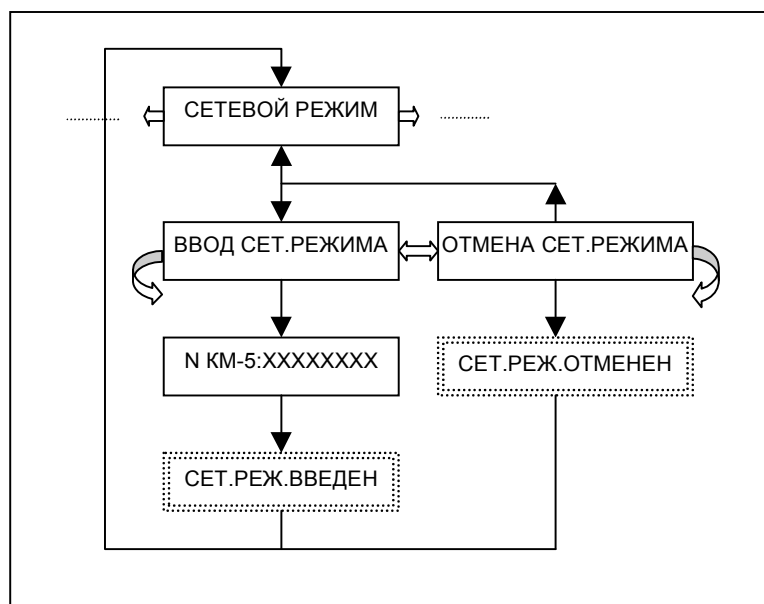


Рисунок 10 — Структура меню сетевого режима

### 2.3.6 Тесты

Структура меню тестов представлена на рисунке 11. Пояснение по каждому тесту приводится ниже.

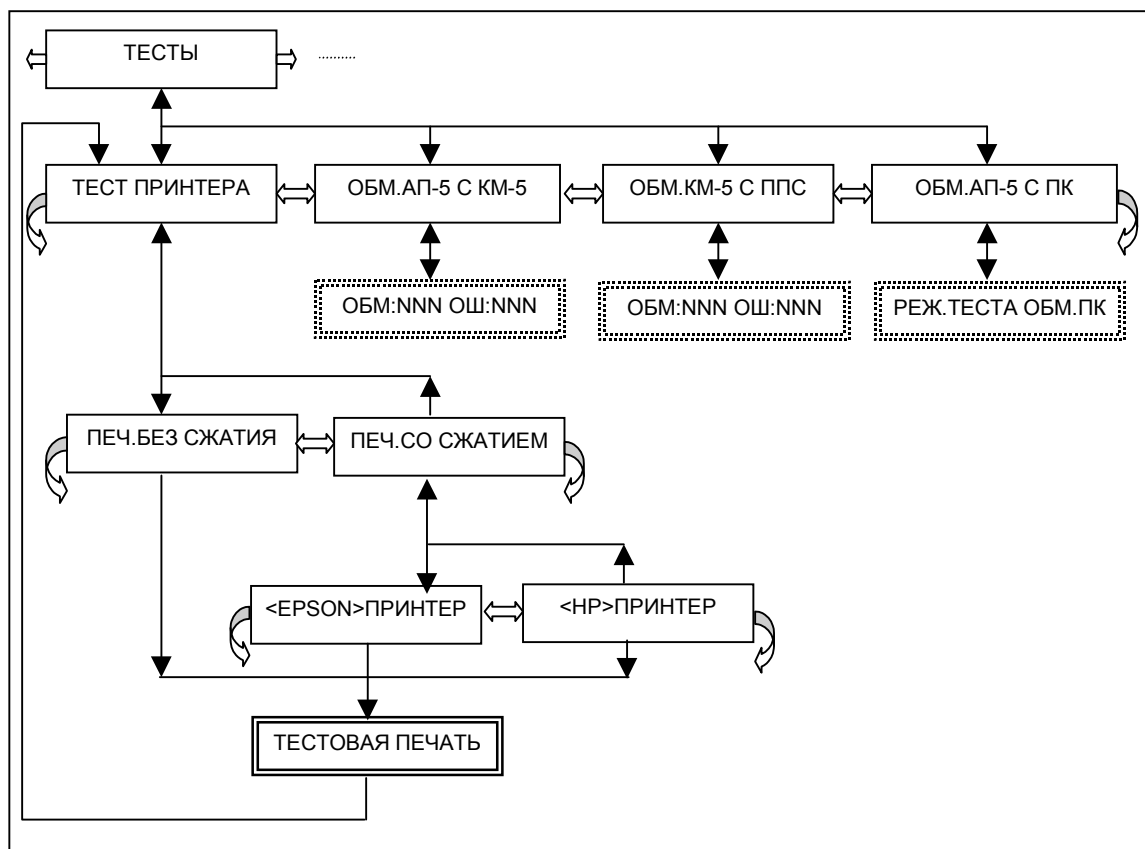


Рисунок 11— Структура меню тестов

### **Тест обмена АП-5 с КМ-5**

При выборе данного режима адаптер периферии превращается в тестовое устройство, которое:

- непрерывно обменивается сериями байт с теплосчётчиком;
- анализирует правильность обмена;
- отображает на индикаторе количество выполненных циклов обмена и количество циклов обмена, которые выполнились некорректно.

Процесс тестирования выполняется 100 циклов, затем тест останавливается и, после нажатия любой клавиши, повторяется с отсчётом с начала. При нормальной связи для однопоточных приборов процент сбоев должен быть около нуля, у двухпоточных — не должен превышать 20%.

Цикл можно приостановить и продолжить, нажав любую клавишу.

Использование данного теста позволяет локализовать неисправность при отсутствии обмена между ПК и теплосчётчиком.

При подключении АП-5 к сети теплосчётчиков необходимо определить сетевой адрес КМ-5, для которого выполняется тест обмена.

### **Тест обмена АП-5 с ПРЭ через КМ-5**

Преобразователь расхода электромагнитный (ПРЭ) используется в паре с КМ-5 в двухпоточных приборах.

ПРЭ реализован как упрощённая модификация КМ-5, не имеет органов управления, средств индикации и поддерживает специфический упрощённый протокол обмена по интерфейсу RS-485.

Кроме того, в смонтированной системе связь с ПРЭ возможна только транзитом через КМ-5.

Проблемы, связанные с контролем состояния ПРЭ и линии связи с ним, призван решать встроенный в АП-5 тест обмена ПРЭ, который работает аналогично тесту обмена с КМ-5.

При нормальной связи КМ-5 с ПРЭ (количество ошибок при тестировании связи с ППС не более 20%) контроль состояния датчиков ПРЭ осуществляется по показаниям КМ-5, которые доступны на АП-5 в режиме пульта дистанционного управления. Если параметр, например, температура или расход, который измеряется ПРЭ, принимает нулевое или предельное значение, значит, соответствующий датчик находится в ненормальном состоянии или неверно подключён (см. также пункт меню «**Самодиагностика**» в руководстве на КМ-5).

### **Тест обмена АП-5 с ПК**

При выборе данного режима адаптер периферии превращается в тестовое устройство, которое проверяет корректность передачи информации между адаптером периферии и персональным компьютером. При установке данного режима адаптер периферии блокирует передачу информации, поступающей из персонального компьютера в теплосчётчик, и моделирует работу теплосчётчика по выполнению команды «КОНТРОЛЬ ЛИНИИ СВЯЗИ». Другие команды, поданные с персонального компьютера, выполнены корректно не будут.

При необходимости проконтролировать исправность канала связи с ПК или проверить устойчивость связи с ПК пользователь устанавливает адаптер периферии в указанный режим и запускает на ПК тест линии связи. При этом ПК:

- непрерывно обменивается сериями байт с АП-5;
- анализирует правильность обмена;
- отображает на экране монитора количество выполненных циклов обмена и количество циклов обмена, которые были выполнены некорректно.

Использование данного теста позволяет локализовать неисправность при отсутствии обмена между ПК и теплосчётчиком.

### **Тест принтера**

При выборе этого режима проверяется исправность канала обмена с принтером и его функциональные возможности по выполнению распечаток статистики (в частности, русификацию).

При запуске этого теста АП-5 выполняет распечатку тестовых данных в нормальном режиме и в режиме сжатия шрифта в форматах принтеров Epson и HP с набором латинских и русских текстов.

### **Тест сторожевого таймера**

При одновременном нажатии трех клавиш «←», «→» и «↓» через 5 секунд должен сработать сторожевой таймер, при этом АП-5 должен перейти в режим связи с ПК. Сторожевой таймер срабатывает в любом пункте меню.

## **2.3.7 Перенос базы данных (архивов) КМ-5**

Модификация АП-5-3 содержит в своем составе компоненты, поддерживающие функции энергонезависимого переноса данных, аналогичные выполняемым автономным устройством УПД-32 или УПД-64.

Индикация процесса переноса осуществляется на дисплее АП-5, управление  $\square$  — с пульта АП-5.

Указанная функция позволяет использовать АП-5 в качестве устройства сбора данных и распечатки отчетов без применения персонального компьютера. При этом можно распечатать базы данных КМ-5 на принтере, который нет необходимости приносить на место установки теплосчётчиков. Вместо этого переносится АП-5 со считанной информацией.

**П р и м е ч а н и е** — При использовании данной функции с теплосчётчиком КМ-5М необходимо учитывать, что архив КМ-5М может занимать несколько секторов энергонезависимой памяти (архив КМ-5 занимает один сектор). Поэтому перед считыванием архива из теплосчётчика КМ-5М необходимо войти в меню «**Печать БД**» и в параметрах отчёта определить режим переноса почасового архива и архива событий (см. примечания к параметрам отчёта в разделе «**Печать базы данных**»). Для сокращения объема данных эти режимы необходимо выключить, при необходимости переноса дополнительных данных — включить.

Функция активизируется через пункт меню «РЕЖИМ УПД». Структура меню представлена на рисунке 12.

Пункт имеет три подпункта: «**Перенос БД в УПД**», «**Печать БД из УПД**» и «**Очистка УПД**».

Первый запускает операцию переноса базы данных из КМ-5 в энергонезависимую память АП-5.

Второй используется для распечатки, аналогично пункту «**Печать БД**» основного меню, только данные для распечатки выбираются из энергонезависимой памяти АП-5.

Третий пункт позволяет освободить место в энергонезависимой Flash-памяти АП-5.



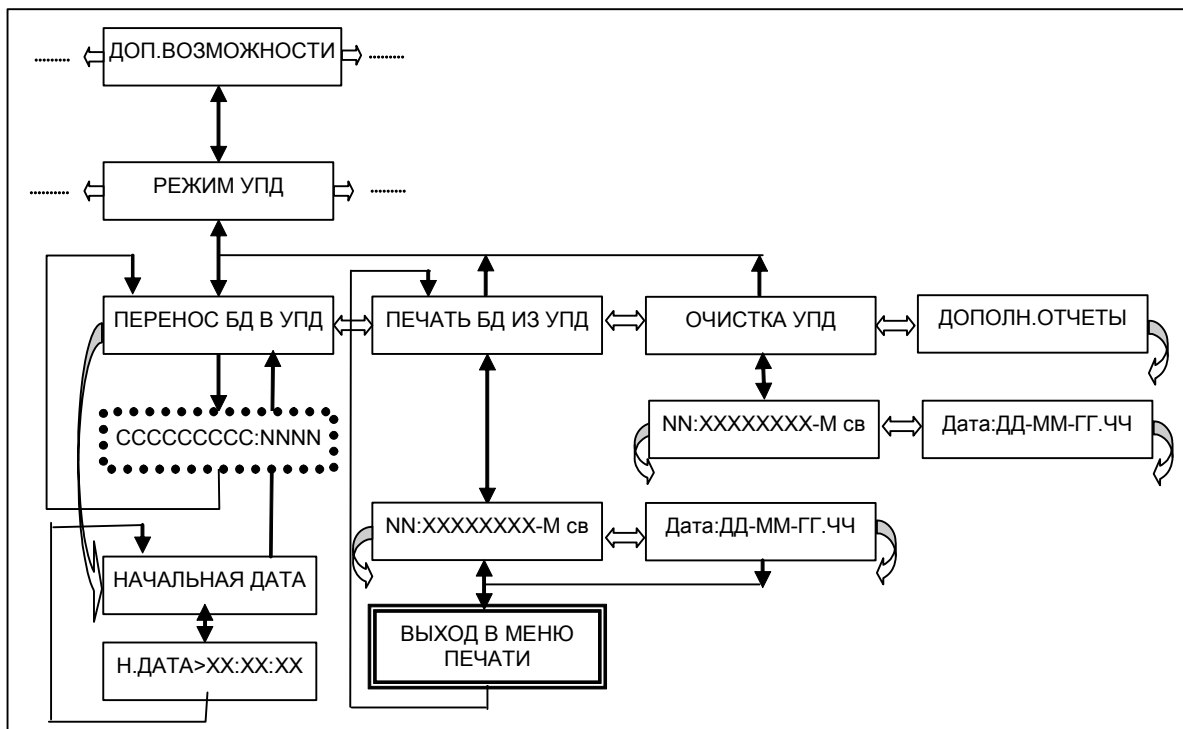


Рисунок 12 — Структура меню переноса данных

Перенос данных инициируется командой «Ввод» из пункта меню «**Перенос БД в УПД**». При подключении к сети теплосчётчиков предварительно необходимо установить сетевой адрес КМ-5, используя пункты меню «**Сетевой режим**» или «**Сетевые адреса**».

Процесс переноса контролируется по индикатору, на котором отображается тип считываемой статистики (ССССССССС=ПОЧАСОВАЯ, ПОСУТОЧНАЯ, ПОМЕСЯЧНАЯ, ПОГODOВАЯ, ЧТ.СОБЫТИЙ) и число оставшихся непрочитанными записей (NNNN).

После завершения переноса базы данных в энергонезависимую память АП-5 на дисплее появится надпись «ПЕРЕНОС ОКОНЧЕН» или сообщение о возникшей ошибке – «СБОЙ ОБМ.С КМ5», «Flash ПЕРЕПОЛНЕНА» или «Flash НЕДОСТУПНА», после чего необходимо подать команду «Отмена».

В случае переполнения памяти УПД необходимо войти в пункт «**Очистка УПД**». На дисплее появится надпись «NN:XXXXXXXX-M св», где

- NN – номер сектора памяти,
- XXXXXXXX – номер прибора, из которого считана база данных,
- М – модель прибора (КМ-5-1 = 1, КМ-5-2 = 2 и т.д., КМ-5-6=6 и КМ-5-6И=6),
- св – индикатор освобождения памяти (если сектор освобожден для новой записи – индикатор высвечивается. Если занят – индикатора нет. Для секторов, занятых архивом, вместо индикатора отображается номер основного сектора).

Нажав клавишу «←» или «→», можно отобразить дату и время считывания статистики, где ДД – день, ММ – месяц, ГГ – последние две цифры года, ЧЧ – час считывания.

Нажав клавишу «↓» или комбинацию «S+»↓», можно перейти к следующему или предыдущему сектору памяти. Выбрав таким образом сектор с ненужной информацией, можно установить (или снять) индикатор освобождения, подав команду «Ввод». Выход из меню очистки – по команде «Отмена».

В случае сбоя связи с КМ-5 необходимо проверить установленный сетевой адрес и, если он правильный, провести проверку линии связи, используя встроенный тест и дополнительные технические средства.

Сохранённую базу данных можно распечатать при помощи АП-5 через пункт меню «**Печать БД из УПД**» или считать в компьютер через порт RS-232.

Процесс распечатки полностью аналогичен описанному в пункте меню «**Печать БД**», за одним исключением – перед началом распечатки необходимо выбрать статистику нужного прибора, действуя аналогично пункту меню «**Очистка УПД**».

Взаимодействие с компьютером описано в руководстве на устройства переноса данных УПД-32, УПД-64.

### 2.3.8 Ввод начальной даты

При просмотре базы данных (архивов) КМ-5 интерес, как правило, представляет информация за какой-то заданный отчётный период. Поэтому в целях экономии времени считывания переносить в энергонезависимую память АП-5 не все записи, а только записи часовых, суточных, месячных архивов за заданный период.

В АП-5-3, начиная, с версии 2.29d реализована возможность задания начальной даты периода. Для этого необходимо:

- войти в подменю «**Перенос БД в УПД**» меню переноса данных (рисунок 12) и клавишей « $\leftarrow$ » перейти к подменю «**Начальная дата**»;
- задать начальную дату;
- подачей комбинации клавиш <ОТМЕНА> выйти из подменю «**Начальная дата**», после чего сразу можно выполнять перенос базы данных в соответствии с п.2.3.7.

Начальная дата остается в АП-5 и после переключения питания. В дальнейшем ее можно корректировать, заходя в подменю «**Начальная дата**» и при необходимости удалять. Чтобы удалить дату, задаются нули во всех позициях, и подается комбинация клавиш <ВВОД>.

### 2.3.9 Установка сетевых адресов

Установка сетевых адресов КМ-5 с запоминанием в EEPROM предназначена, в основном, для удобства эксплуатации АП-5 в сетевой конфигурации.

Для режимов ПДУ, УПД, адаптера печати и тестов в каждый конкретный момент нужен адрес только одного КМ-5, который можно набрать в основном меню или выбрать через расширенное меню.

При выполнении следующих функций одновременно используется несколько сетевых адресов:

- в стационарном режиме эксплуатации (режим задается в пункте меню «**Параметры отчёта**») при переходе в пункт меню «**Пульт упр. КМ-5**» включается режим фильтрации принимаемых через порт RS-232 сообщений. Если адрес в сообщении принадлежит множеству, определённом в списке, сообщение транслируется в порт RS-485. В противном случае оно через АП-5 не проходит;
- при формировании дополнительных отчётов для поочерёдного считывания информации из двух КМ-5 используются первые два адреса из списка.

Структура меню для установки сетевых адресов приведена на рисунке 13.

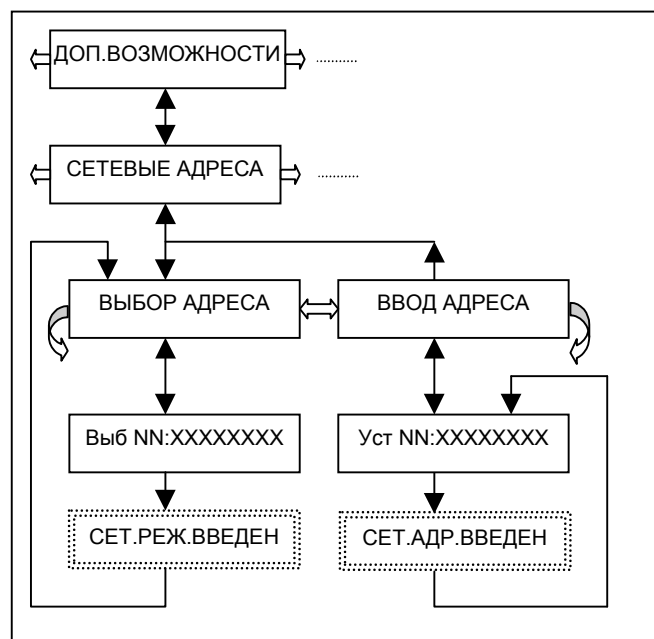


Рисунок 13— Структура меню установки сетевых адресов

Ввод адресов выполняется аналогично вводу одиночного адреса в основном меню (см. раздел «**Сетевой режим**»). Отличие состоит в том, что введённый адрес лишь запоминается в энергонезависимой памяти и не используется в сетевом режиме до тех пор, пока не будет выбран через пункт меню «**Выбор адреса**».

Отмена сетевого режима и переход к безадресному доступу выполняется также через пункт основного меню «**Сетевой режим**».

Специфика действий при вводе адресов заключается в следующем:

- после выбора подпункта «**Ввод адреса**» из меню «**Сетевые адреса**» подается команда «Ввод»;
- появляется приглашение на ввод адреса, порядковый номер адреса и его предыдущее запомненное значение;
- используя клавиши «←» и «→» для выбора позиции цифры адреса и клавиши «↓» и «S»+«↓» для выбора значения цифры, установить нужный адрес. Установка нулевого адреса равнозначна его отмене;
- для фиксации адреса подается команда «Ввод»;
- появится приглашение на ввод очередного адреса;
- для завершения ввода подать команду «Отмена», произойдет возврат в подпункт «**Ввод адреса**».

Используя свойство АП-5 отображать предыдущее значение адреса, можно просто просматривать список, нажимая «Ввод» и не корректируя адреса.

Выбор адреса для использования в сетевом режиме выполняется по следующему алгоритму:

- после выбора подпункта «**Выбор адреса**» подается команда «Ввод»;
- перебирается список адресов нажатием клавиш «←» и «→»;
- фиксируется выбранный адрес подачей команды «Ввод».

### 2.3.10 Дополнительные отчёты

Среди дополнительных возможностей имеется функция распечатки совместных отчётов с двух приборов, работающих на одном объекте. Эти отчёты включают:

- общий отчёт по импульсным входам;
- суммарный отчёт по количеству теплоты;
- отчёт по разности количества теплоты.

Общий отчёт по двум накопителям импульсов предназначен для схемы использования, в которой к импульсным входам различных электронных блоков КМ-5 подключаются два тахометрических водосчётчика, установленных, например, на подающем и обратном трубопроводах горячей воды.

Отчёты по суммарному и разностному теплу предназначены для случая, когда на одном тепловом объекте раздельно ведётся учет по двум каналам потребления, а интерес представляет структура теплоснабжения всего объекта.

Для распечатки отчётов из соединенных сетью теплосчётчиков необходимо задать их адреса в первых двух позициях списка сетевых адресов, используя меню «**Установка сетевых адресов**».

После выбора вида отчёта АП-5 выходит в меню установки вида базы данных (посуточная, почасовая, помесечная или годовая), начальной и конечной даты, аналогичного меню «**Печать БД**».

При распечатке таких отчётов из режима УПД база данных первого прибора выбирается в начале диалога, база данных второго – после выбора вида базы данных и диапазона дат.

### 2.3.11 Сетевой контроллер

Модификация АП-5-4 поддерживает функцию миникомпьютера, обеспечивающего сбор информации в сети из нескольких теплосчётчиков, обработку, накопление обобщённой информации и выдачу ее на дисплей и по запросу компьютера, а также коммутацию потоков данных в разнородных сетях.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

### Состав и назначение разъемов адаптера периферии

Адаптер периферии содержит четыре разъема для подключения внешнего оборудования:

- X1 – для подключения к интерфейсу RS-485 (гнездо DB-9F);
- X2 – для подключения к интерфейсу RS-232 (вилка DB-9M);
- X3 – для подключения к интерфейсу принтера (гнездо DB-25F);
- X4 – для подключения источника питания. Постоянное напряжение 6..9В.

#### **X1 – интерфейс RS-485**

Разъем X1 содержит контакты сигналов интерфейса RS-485-master, импульсных входов и контакты линии питания адаптера. Разводка разъема и назначение сигналов приведены в таблице А.1.

Т а б л и ц а А.1— Разводка разъема интерфейса RS-485 master

Сигнал	Контакт разъема	Примечание
RSA – фаза А информационного сигнала	1	
RSB – фаза В информационного сигнала	2	
GND – экранирующая оплетка	3	Соединен с конт. 5
+URS источника питания 6...9В	4	
-URS источника питания 6...9В	5	Соединен с конт. 3
+SS1 – имп. вход 1 положительной полярности	6	
-SS1 – имп. вход 1 отрицательной полярности	7	
+SS2 – имп. вход 2 положительной полярности	8	
-SS2 – имп. вход 2 отрицательной полярности	9	

#### **X2, X3 – стандартные разъемы RS-232 и принтера**

Разъемы X2 и X3 – совместимые с аналогичными разъемами персонального компьютера по типу и разводке сигналов. К указанным разъемам подключаются стандартные кабели, то есть кабель принтера для связи с принтером и кабель нуль-модема для подключения к персональному компьютеру.

Информация по указанным разъемам не является уникальной, она приводится в спецификациях на принтерный порт и порт RS-232, а также в массовой литературе. Но для удобства пользования материалом эта информация включена в документ.

#### **Разъем принтера**

Адаптер периферии содержит стандартный однонаправленный параллельный порт, на базе которого программно реализуется протокол обмена Centronics. Описание сигналов интерфейса Centronics приведено в таблице А.2.

Т а б л и ц а А.2— Сигналы интерфейса Centronics и назначение их на выводы порта

Сигнал	Вход/ выход*	Контакт разъема ◇	Назначение
Strobe #	Выход	1 (1)	Строб данных. Данные фиксируются по низкому уровню сигнала. Ширина импульса должна быть более 0.5 микросекунд. Строб данных формируется программно путем последовательной записи нуля и единицы в соответствующий бит порта.
Data[0:7]	Выход	2-9 (2-9)	Магистраль данных. Data 0 – младший бит, далее – по порядку возрастания. Данные пересылаются в прямом виде, то есть высокий уровень соответствует единице, а низкий уровень – нулю.
Ack #	Вход	10 (10)	Acknowledge – импульс подтверждения приема байта (запрос на прием следующего). Импульс шириной около 5 микросекунд. Низкий уровень означает, что данные были приняты и принтер готов принять следующие данные. Может использоваться для формирования запроса на прерывания.

Продолжение таблицы А.2

<b>BUSY</b>	Вход	11 (11)	Занято. Прием данных принтером возможен только при низком уровне сигнала. Если BUSY = 0, принтер готов принять очередной байт данных. Если BUSY = 1, принтер не готов принять очередной байт данных, поэтому необходимо перейти в режим ожидания, пока BUSY не установится в нулевое состояние. Сигнал становится в высокий уровень: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Во время ввода данных;</li> <li>2. Во время печати;</li> <li>3. В автономном режиме;</li> <li>4. В состоянии сбоя принтера.</li> </ol>
Paper End	Вход	12 (12)	Высокий уровень сигнализирует о конце бумаги. Если сигнал Paper End находится в нулевом состоянии, то, значит, ошибок принтера, связанных с отсутствием бумаги, нет.
Select	Вход	13 (13)	Сигнализирует о включении принтера (обычно в принтере соединяется резистором с цепью +5В). Если этот сигнал равен нулю, то принтер не включен (или не подключен), а если равен единице, то принтер подключен.
Auto LF#	Выход	14 (14)	Автоматический перевод строки. При низком уровне принтер, получив символ CR (Carriage Return – возврат каретки), автоматически выполняет функцию LF (Line Feed – перевод строки). При единичном уровне этого сигнала принтер не реагирует на символ CR.
Error #	Вход	15 (32)	Ошибка. Если этот сигнал равен нулю, то имеется в наличии одна из ошибок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• конец бумаги,</li> <li>• состояние OFF-Line или</li> <li>• внутренняя ошибка принтера.</li> </ul> Если сигнал равен единице, принтер готов для дальнейшей работы. При обнаружении ошибки необходимо провести ее классификацию, считав состояние сигнала Paper End, и перейти в режим ожидания, пока ошибка не будет устранена.
Init #	Выход	16 (31)	Инициализация (сброс в режим параметров умолчания, возврат к началу строки, очистка буфера печати). Этот сигнал обычно находится в высоком уровне. При установке данного сигнала в нулевое состояние осуществляется установка принтера в начальное состояние, то есть его сброс на аппаратном уровне. Ширина импульса должна быть не менее 50 микросекунд.
Slct In #	Выход	17 (36)	Выбор принтера (низким уровнем). При высоком уровне сигнала принтер не воспринимает остальные сигналы интерфейса. Сигнал Slct In # на аппаратном уровне устанавливается адаптером печати в нулевое состояние, то есть подключенный к адаптеру печати принтер всегда активизирован.
GND	–	18-25 (19-30, 33)	Общий провод интерфейса.

**Примечания**

\* Вход/выход задает направление (вход/выход) по отношению к адаптеру печати.

◇ Указывается контакт LPT порта, а в скобках контакт порта интерфейса Centronics в принтере.

**Разъем RS-232**

Адаптер периферии содержит стандартный последовательный порт RS-232 со скоростью передачи информации 9600 Бод. Описание разводки сигналов интерфейса RS-232 приведено в таблице А.3.

Т а б л и ц а А.3 — Сигналы интерфейса RS-232

Сигнал	Контакт разъёма
RxD – кодовая посылка входных данных	2
TxD – кодовая посылка выходных данных	3
GND – общий	5
+URS – питание для УПД +6...9В	9

Дополнительный вывод 9 используется нестандартно для подачи питания на автономное устройство переноса данных УПД. При подключении к компьютеру вывод 9 не используется и на работу компьютера влиять не должен. Если в системе Windows все-таки наблюдается зависание программ, то нужно попробовать избавиться от зависания, отключив в Setup-настройках компьютера в разделе управления энергосохранением (Power Management) реакцию на состояние модема, или отсоединить этот вывод от компьютера.

В сетевой модификации АП-5-4 вместо интерфейса RS-232 применяется вторичный интерфейс RS-485, разводка сигналов которого приведена в таблице А.4.

Т а б л и ц а А.4— Разводка разъёма интерфейса RS-485 slave

Сигнал	Контакт разъёма	Примечание
RSA – фаза А информационного сигнала	1	
RSB – фаза В информационного сигнала	2	
GND – экранирующая оплетка	3	Соединен с контактом 5
+ URS источника питания 6...9В	4	
– URS источника питания 6...9В	5	Соединен с контактом 3

#### ***X4 – источник питания напряжением 6...9В***

Этот разъём с **центральной минусовым контактом** предназначен для подачи питания на АП-5.

В стационарном режиме допускается подключать адаптер периферии через разъём RS-485-master к источнику питания теплосчётчика, контакты 4-5, напряжение URS.

При больших пусковых токах АП-5, одновременный запуск КМ-5 и АП-5 от стандартного блока питания БПи-3В (выпуска до марта 2008 г.) может быть не устойчивым. В этом случае рекомендуется использовать внешний блок питания, подключаемый к разъёму X4, при этом контакты 4, 5 разъёма RS-485 должны быть свободными.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

### Монтаж системы сбора и передачи информации по учету теплоты и теплоносителя с использованием АП-5

Для соединения адаптера периферии АП-5 с отдельным прибором КМ-5 или сетью необходим монтаж кабеля с 9-контактным разъёмом (DB-9M).

Монтаж кабеля необходимо выполнить в соответствии с разводкой контактов адаптера и КМ-5, как представлено на рисунке Б.1. Через этот кабель должны быть соединены сигналы фазы А и В интерфейса RS-485, общий провод и подано питание для УПД.

При соединении приборов линия связи интерфейса RS-485 должна быть согласована резисторами согласования линии. При подключении к одиночному КМ-5 их наличие обязательно. При соединении с сетевой конфигурацией подключение этих резисторов необходимо только в устройствах, заканчивающих линию связи. При монтаже АП-5 необходимо помнить, что перемычки на внутренние согласующие резисторы линии RS-485 расположены на нижней стороне печатной платы вблизи микросхемы драйвера RS-485 (ADM 485).

Для подключения к последовательному порту компьютера, имеющему 25-контактный разъём, необходимо либо использовать переходник с DB9 на DB25, либо распаять нуль-модемный кабель на 25-контактный разъём так, как показано на рисунке Б.1.

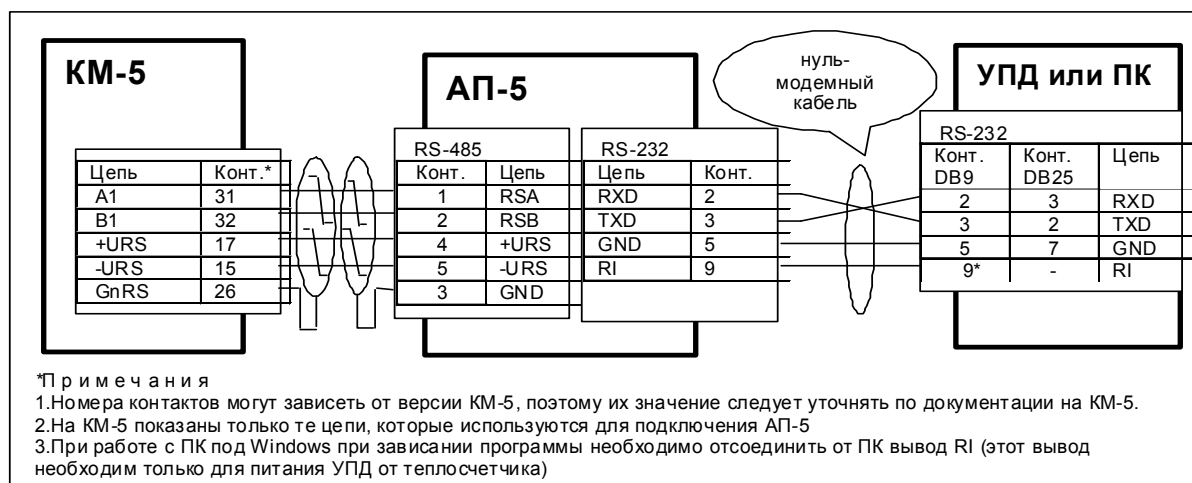


Рисунок Б.1— Схема монтажа адаптера периферии АП-5

Для получения сетевой конфигурации цепи A1 и B1 отдельных КМ-5 соединяются параллельно витой парой.

Для согласования линий связи входы линий связи КМ-5 соединены с резисторами (терминаторами), расположенными в платформе подключения.

Поэтому во время установки на месте монтажа у каждого электронного блока КМ-5, не заканчивающего линию связи, терминатор отключается.

На рисунке Б.2 представлена типовая схема организации сетевой конфигурации нескольких КМ-5 на общей линии связи RS-485. Схема показывает вариант соединения приборов через контакты платформы подключения. Соединение через блок питания, если сигналы фазы А и В выведены на его свободные контакты, как указано в руководстве по эксплуатации КМ-5, можно выполнять только при соблюдении условия создания непрерывного последовательного шлейфа и его согласования на концах (например, если проборов только два, то у обоих терминаторы можно оставить, линии А и В свести на свободные контакты одного из блоков питания, а у преобразователя интерфейса терминатор отключить (удалить перемычки).

Для КМ-5 аппаратной версии 8В терминатор отключается удалением перемычек, начиная с версии 15В — переводом переключателей «SW2» («A1» и «B1» в положение «OFF».

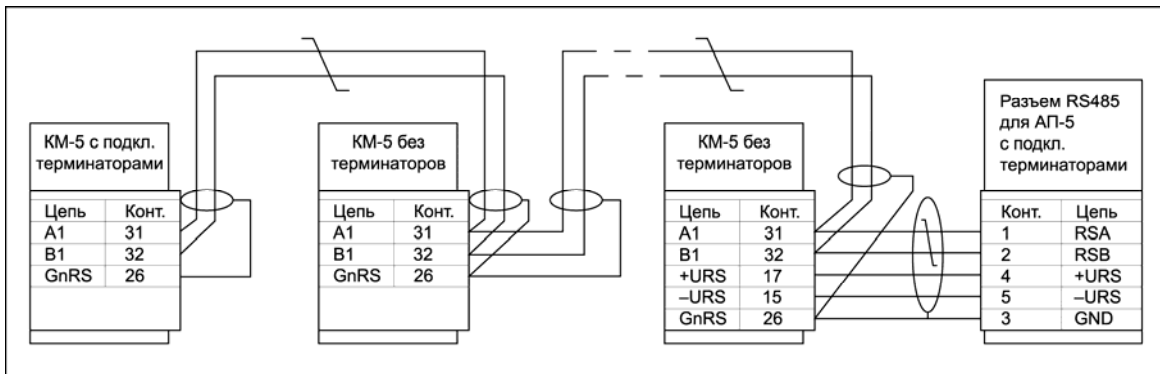


Рисунок Б.2 — Типовая схема сетевого соединения KM-5



**ПРИЛОЖЕНИЕ В\***  
**(справочное)**

**Образцы распечаток КМ-5**

Организация: . . . . . Номер абонента: . . . . .  
 Тип прибора: КМ-5-2 v2.28 Номер прибора: 000040  
 Дата последующей поверки прибора .03.02.2000 . Напечатано с помощью АП-5-4 N 000150

Спод: 0.06 60м3/ч Ду=050  
 Гобр: 0.06 60м3/ч Ду=050

Посуточная ведомость учета параметров теплопотребления  
 за период с 01.03.00 по 22.03.00

Дата	Тепло,	Масса, тонн		Утечка,	Подмес,	Температура, гр.С			Давл., атм		Нара- ботка	Клас- сифик.
	Q	M1	M2	M1-M2	M2-M1	T1	T2	T1-T2	P1	P2		
01.03	5.654	166.47	167.14	----	0.67	72.0	37.7	34.3	1.43	1.43	24.00	
02.03	4.366	116.95	117.45	----	0.51	69.1	31.5	37.6	1.43	1.43	24.00	
03.03	4.411	112.08	112.56	----	0.48	68.7	29.3	39.4	1.43	1.43	24.00	
04.03	4.491	116.20	116.70	----	0.50	68.3	29.4	38.9	1.44	1.43	24.00	
05.03	5.631	172.85	173.64	----	0.79	68.9	36.3	32.7	1.45	1.44	24.00	
06.03	5.951	159.04	159.59	----	0.55	71.5	34.0	37.5	1.71	1.66	24.00	
07.03	6.199	157.12	157.37	----	0.25	74.5	35.0	39.6	2.12	2.05	24.00	
08.03	5.109	129.93	130.01	----	0.08	73.3	34.0	39.4	2.34	2.28	24.00	
09.03	6.346	163.10	163.07	0.03	----	74.9	35.8	39.1	2.52	2.50	24.00	
10.03	7.451	193.36	193.16	0.20	----	77.5	38.9	38.5	2.69	2.68	24.00	
11.03	7.381	188.65	188.44	0.21	----	78.6	39.5	39.1	2.66	2.67	24.00	
12.03	7.203	187.54	187.32	0.22	----	77.2	38.8	38.4	2.70	2.70	24.00	
13.03	6.176	147.98	147.88	0.09	----	66.3	29.1	37.2	2.88	2.88	18.99	DE
14.03	0.000	0.00	0.00	----	----	20.0	0.5	19.5	4.11	4.11	0.00	EU
15.03	0.000	0.00	0.00	----	----	20.0	0.5	19.5	4.11	4.11	0.00	EU
16.03	4.248	123.53	123.52	0.01	----	50.0	22.4	27.6	3.21	3.21	12.87	EU
17.03	7.170	198.51	198.40	0.11	----	75.3	38.8	36.5	2.53	2.53	24.00	
18.03	6.166	162.41	162.22	0.19	----	74.5	36.5	38.0	2.67	2.67	24.00	
19.03	5.829	162.23	162.02	0.21	----	74.8	38.8	36.0	2.75	2.75	24.00	
20.03	6.137	160.31	160.14	0.16	----	75.5	37.2	38.3	2.69	2.69	23.23	U
21.03	5.980	148.80	148.63	0.17	----	75.0	34.8	40.2	2.68	2.67	23.61	U
22.03	6.307	165.87	165.82	0.05	----	72.4	33.9	38.4	2.48	2.47	24.00	
Итого	118.207	3132.93	3135.10	1.7	3.8	72.5	35.1	37.4	2.46	2.44	462.70	65.30

Показания интеграторов КМ-5

Дата	Время	Q, Гкал	M1, тонн	M2, тонн	Тр, час	Классификация ошибок:
22.03	24:00	607.974	14907.94	14949.15	1864.72	G-отключение по Gmin, Gmax
01.03	00:00	489.767	11775.01	11814.05	1402.02	D-отключение по T1-T2<min
						E-функциональный отказ
	Итого	118.207	3132.93	3135.10	462.70	U-отключение питания

Тотч = Тнараб + Тсб.пит + Тф.отк + Тdt<min + TG<min + TG>max  
 528.00 = 462.70 + 4.76 + 60.54 + 0.00 + 0.00 + 0.00

Представитель абонента . . . . . Представитель теплоснабжающей организации . . . . .

\* Вид распечатки может в дальнейшем изменяться в соответствии с новыми требованиями

Организация: . . . . . Номер абонента: . . . . .  
 Тип прибора: КМ-5-2 v2.28 Номер прибора: 000040  
 Дата последующей поверки прибора 03.02.2000. . Напечатано с помощью АП-5-4 N 000150

Гпод: 0.06 60м3/ч Ду=050  
 Гобр: 0.06 60м3/ч Ду=050

Почасовая ведомость учета параметров теплопотребления  
 за 13.03.00

Время	Тепло,	Масса, тонн		Утечка,	Подмес,	Температура, гр.С			Давл., атм		Нара- ботка	Клас- сифик.
	Q	M1	M2	тонн	тонн	T1	T2	T1-T2	P1	P2		
01:00	0.294	7.75	7.74	0.01	----	77.0	39.0	37.9	2.75	2.74	1.00	
02:00	0.283	7.74	7.73	----	----	75.1	38.5	36.6	2.75	2.75	1.00	
03:00	0.288	7.79	7.78	0.01	----	75.2	38.1	37.0	2.76	2.76	1.00	
04:00	0.309	7.89	7.88	0.01	----	77.4	38.2	39.2	2.76	2.76	1.00	
05:00	0.318	7.90	7.89	0.01	----	79.0	38.8	40.3	2.76	2.76	1.00	
06:00	0.316	7.91	7.89	0.01	----	79.1	39.2	40.0	2.76	2.76	1.00	
07:00	0.315	7.71	7.70	0.01	----	79.9	38.9	40.9	2.78	2.78	1.00	
08:00	0.343	7.62	7.61	----	----	80.2	35.1	45.1	2.79	2.79	1.00	
09:00	0.333	7.68	7.67	----	----	79.9	36.5	43.4	2.73	2.73	1.00	
10:00	0.345	7.72	7.72	----	----	79.3	34.5	44.8	2.40	2.41	1.00	
11:00	0.340	7.81	7.81	----	----	78.1	34.5	43.6	2.16	2.19	1.00	
12:00	0.333	7.81	7.81	----	----	78.4	35.7	42.7	2.20	2.21	1.00	
13:00	0.319	7.50	7.50	----	----	78.8	36.1	42.7	2.26	2.25	1.00	
14:00	0.307	7.09	7.09	----	----	78.5	35.2	43.3	2.18	2.22	1.00	
15:00	0.310	7.14	7.14	----	----	78.5	35.0	43.4	2.24	2.21	1.00	
16:00	0.322	7.09	7.09	----	----	78.8	33.3	45.5	2.38	2.37	1.00	
17:00	0.310	6.96	6.96	----	----	79.3	34.8	44.5	2.63	2.60	1.00	
18:00	0.375	8.58	8.58	----	----	79.9	35.9	43.9	2.64	2.64	1.00	
19:00	0.416	10.29	10.28	----	----	79.6	39.5	40.1	2.70	2.69	0.99	DE
20:00	0.000	0.00	0.00	----	----	20.0	0.5	19.5	4.11	4.11	0.00	E
21:00	0.000	0.00	0.00	----	----	20.0	0.5	19.5	4.11	4.11	0.00	E
22:00	0.000	0.00	0.00	----	----	20.0	0.5	19.5	4.11	4.11	0.00	E
23:00	0.000	0.00	0.00	----	----	20.0	0.5	19.5	4.11	4.11	0.00	E
24:00	0.000	0.00	0.00	----	----	20.0	0.5	19.5	4.11	4.11	0.00	E
Итого	6.176	147.98	147.88	0.1	----	78.5	36.8	41.8	2.88	2.88	18.99	5.01

Показания интеграторов КМ-5

Дата	Время	Q, Гкал	M1, тонн	M2, тонн	Тр, час	Классификация ошибок:
13.03	24:00	566.136	13786.29	13828.40	1709.01	G-отключение по Gmin, Gmax
13.03	00:00	559.960	13638.31	13680.51	1690.02	D-отключение по T1-T2<min
						E-функциональный отказ
	Итого	6.176	147.98	147.88	18.99	U-отключение питания

Тотч = Тнараб + Тсб.пит + Тф.отк + Тdt<min + TG<min + TG>max  
 24.00 = 18.99 + 0.00 + 5.01 + 0.00 + 0.00 + 0.00

Представитель  
 абонента . . . . .

Представитель  
 теплоснабжающей  
 организации . . . . .

Организация: . . . . . Номер абонента: . . . . .  
 Тип прибора: КМ-5-2 v2.28 Номер прибора: 000040  
 Дата последующей поверки прибора . . . . . Напечатано с помощью АП-5-4 N 000150

## Отчёт об ошибках за период с 13.03.2000 по 20.03.2000

Код	Дата	Время	Описание
93н	13:03:00	18.59.18	T1 < минимума.
92н	13:03:00	18.59.18	T1 < заданного минимума.
90н	13:03:00	18.59.18	T2 < минимума.
89н	13:03:00	18.59.18	T2 < заданного минимума.
87н	13:03:00	18.59.27	G1 < минимума.
86н	13:03:00	18.59.27	G1 < контрольного минимума.
96н	13:03:00	19.58.39	T1-T2 < минимума.
96к	13:03:00	19.58.54	T1-T2 < минимума.
84н	14:03:00	11.00.06	G2 < минимума.
83н	14:03:00	11.00.06	G2 < контрольного минимума.
114н	14:03:00	11.00.06	Ошибка обмена с ППС.
114к	14:03:00	11.01.48	Ошибка обмена с ППС.
122н	14:03:00	11.48.39	Сбой питания.
122к	14:03:00	11.48.44	Сбой питания.
122н	15:03:00	13.00.35	Сбой питания.
122к	15:03:00	13.01.51	Сбой питания.
122н	16:03:00	11.07.18	Сбой питания.
122к	16:03:00	11.07.24	Сбой питания.
114н	20:03:00	12.25.28	Ошибка обмена с ППС.
84к	20:03:00	12.33.38	G2 < минимума.
83к	20:03:00	12.33.38	G2 < контрольного минимума.
114к	20:03:00	12.33.38	Ошибка обмена с ППС.
122н	20:03:00	12.46.01	Сбой питания.
122к	20:03:00	12.46.07	Сбой питания.

Представитель  
абонента . . . . .

Представитель  
теплоснабжающей  
организации . . . . .

## Образец распечатки КМ-5-6И (почасовая ведомость)

Организация: . . . . . Номер абонента: . . . . .  
 Тип прибора: КМ-5-6И v3.07 формула 9 Номер прибора: 2100002  
 Дата последней поверки прибора . . . . . Напечатано с помощью АП-5-2 N 000010

### Почасовая ведомость учета параметров теплопотребления за 02.07.04

Время	Тепло,	Масса, тонн		Температура, гр.С			Давл., атм	Нара-	Клас-
	Гкал	M1	Mп	T1	T2	T1-T2	P1   P2	ботка	сифик.
	Q							Тр, час	ошибок
01:00	0.2940	7.75	7.74	77.0	39.0	37.9	2.75 2.74	1.00	
02:00	0.2830	7.74	7.73	75.1	38.5	36.6	2.75 2.75	1.00	
03:00	0.2880	7.79	7.78	75.2	38.1	37.0	2.76 2.76	1.00	
04:00	0.3090	7.89	7.88	77.4	38.2	39.2	2.76 2.76	1.00	
05:00	0.3180	7.90	7.89	79.0	38.8	40.3	2.76 2.76	1.00	
06:00	0.3160	7.91	7.89	79.1	39.2	40.0	2.76 2.76	1.00	
07:00	0.3150	7.71	7.70	79.9	38.9	40.9	2.78 2.78	1.00	
08:00	0.3430	7.62	7.61	80.2	35.1	45.1	2.79 2.79	1.00	
09:00	0.3330	7.68	7.67	79.9	36.5	43.4	2.73 2.73	1.00	
10:00	0.3450	7.72	7.72	79.3	34.5	44.8	2.40 2.41	1.00	
11:00	0.3400	7.81	7.81	78.1	34.5	43.6	2.16 2.19	1.00	
12:00	0.3330	7.81	7.81	78.4	35.7	42.7	2.20 2.21	1.00	
13:00	0.3190	7.50	7.50	78.8	36.1	42.7	2.26 2.25	1.00	
14:00	0.3070	7.09	7.09	78.5	35.2	43.3	2.18 2.22	1.00	
15:00	0.3100	7.14	7.14	78.5	35.0	43.4	2.24 2.21	1.00	
16:00	0.3220	7.09	7.09	78.8	33.3	45.5	2.38 2.37	1.00	
17:00	0.3100	6.96	6.96	79.3	34.8	44.5	2.63 2.60	1.00	
18:00	0.3750	8.58	8.58	79.9	35.9	43.9	2.64 2.64	1.00	
19:00	0.4160	10.29	10.28	79.6	39.5	40.1	2.70 2.69	0.99	DE
20:00	0.0000	0.00	0.00	20.0	0.5	19.5	4.11 4.11	0.00	E
21:00	0.0000	0.00	0.00	20.0	0.5	19.5	4.11 4.11	0.00	E
22:00	0.0000	0.00	0.00	20.0	0.5	19.5	4.11 4.11	0.00	E
23:00	0.0000	0.00	0.00	20.0	0.5	19.5	4.11 4.11	0.00	E
24:00	0.0000	0.00	0.00	20.0	0.5	19.5	4.11 4.11	0.00	E
Итого	6.1760	147.98	147.88	78.5	36.8	41.8	2.88 2.88	18.99	5.01

### Показания интеграторов КМ-5-6И

Дата	Время	Q, Гкал	M1, тонн	M2, тонн	Тр, час	Классификация ошибок:
13.03	24:00	566.136	13786.29	13828.40	1709.01	
13.03	00:00	559.960	13638.31	13680.51	1690.02	D-отключение по T1-T2<min G-отключение по Gmin,Gmax E-функциональный отказ U-отключение питания
Итого		6.176	147.98	147.88	18.99	

$$\text{Тотч} = \text{Тнараб} + \text{Тсб.пит} + \text{Тф.отк} + \text{Тdt<min} + \text{ТG<min} + \text{ТG>max}$$

$$24.00 = 18.99 + 0.00 + 5.01 + 0.00 + 0.00 + 0.00$$

Представитель  
абонента . . . . .

Представитель  
теплоснабжающей  
организации . . . . .

## АДАПТЕР ПЕРИФЕРИИ С ФУНКЦИЯМИ УСТРОЙСТВА СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ АП-9



### ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АСУ ТП	—	Автоматизированная система управления технологическими процессами — совокупность математических методов, технических средств и организационных комплексов, воплощающих в себе рациональное управление сложными объектами или процессами в соответствии с заданной целью
Ethernet	—	Стандарт организации локальных сетей (ЛВС), описанный в спецификациях IEEE и других организаций IEEE 802.3. Использует полосу 10 Мбит/с и метод доступа к среде CSMA/CD
ПО	—	Программное обеспечение
ПУ	—	Прибор коммерческого учета энергоресурсов (тепла, теплоносителя, воды, электричества, газа)
«Сухой контакт»	—	Контакт, у которого отсутствует гальваническая связь с цепями электропитания и «землей»
Тарификация (ресурса)	—	Назначение коэффициента пропорциональности (тарифа) между единицей измерения ресурса ( $m^3$ , Гкал, кВтч ...) и денежной единицей, используемой для оплаты ресурса (руб., \$ и т.д.).
Тариф	—	<p>Коэффициент пропорциональности в коммерческих взаиморасчетах между количеством поставленного (потребленного) энергоресурса и суммой оплаты. В общем случае тариф может зависеть от временных и пространственных параметров (например, у сотовых операторов). В настоящем документе рассматриваются тарифы, зависящие только от времени суток.</p> <p>Как правило, тариф изменяется ступенчато, т.е. в течение определенного времени суток тариф постоянен и изменяется только при переходе к другому периоду.</p>
Тарифная зона	—	<p>Временной период (периоды), в течение которого тариф постоянен.</p> <p>В течение суток тарифных зон может быть несколько. Тарифную зону можно задать, указав моменты начала и конца периода, но т.к. начало следующего периода совпадает с концом предыдущего, достаточно задать (на выбор) только моменты конца или начала.</p>
Тарифность	—	Количество тарифных зон в сутках
Многотарифный режим работы ПУ	—	Раздельный учет количества энергоресурсов (для каждой тарифной зоны – отдельный учет).

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) включает в себя общие сведения, необходимые для изучения и правильной эксплуатации адаптеров периферии с функциями устройства сбора и передачи данных АП-9 (далее по тексту – адаптеры или изделие).

Эксплуатация адаптеров должна проводиться лицами, ознакомленными с принципом работы, конструкцией изделия, настоящим РЭ.

В ходе эксплуатации адаптеров персоналу надлежит исполнять рекомендации, изложенные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 2.1 Описание и работа адаптера

#### 2.1.1 Назначение адаптера

##### 2.1.1.1 Полное наименование изделия

Адаптеры периферии с функциями устройства сбора и передачи данных АП-9 ТУ 4237-026-42968951-2010.

##### 2.1.1.2 Условное обозначение адаптера

АП-9	– X
Где X - модификация:	
2И – модификация с двумя импульсными каналами	
8И – модификация с 8 импульсными каналами	
М - сервисный блок АП-Мастер	

Пример записи адаптеров при их заказе и в документации другой продукции, в которой они могут быть применены:

### АП-9-2И

Это обозначает: адаптер периферии АП-9 с двумя импульсными входами и интерфейсом RS-485 для подключения цифровых ПУ.

##### 2.1.1.3 Назначение адаптера

Адаптеры периферии АП-9 предназначены для подсчета количества электрических импульсов, поступающих от приборов учета (ПУ) с импульсным выходом и сбор данных с приборов учета, имеющих интерфейс RS-485 или CAN (цифровые ПУ), первичной обработки, хранения и дальнейшей передачи измеренных и считанных по цифровым входам значений, преобразованных значений и служебной информации по интерфейсам RS-485 или USB во внешние системы и на персональный компьютер (ПК).

##### 2.1.1.4 Область применения

Адаптеры периферии АП-9 могут применяться для многотарифного коммерческого и технологического учета энергоресурсов в составе автоматизированных измерительно-информационных систем, систем диспетчерского контроля, телемеханики на объектах различных отраслей народного хозяйства и жилищно-коммунального комплекса.

##### 2.1.1.5 Габаритные размеры и вес адаптера

Т а б л и ц а 1—Раздельное исполнение:

	Размеры, не более	Вес, не более
Электронный блок АП-9	127x84x30 мм	0,4 кг

### 2.1.1.6 Характеризующие условия эксплуатации

Характеризующие условия эксплуатации приведены в п. 2.1.2.2.

## 2.1.2 Характеристики

### 2.1.2.1 Общие сведения

Адаптеры периферии АП-9 соответствуют требованиям ТУ 4237-026-42968951-2010.

### 2.1.2.2 Устойчивость к воздействию внешних факторов.

#### 2.1.2.2.1 Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95% при 30 °С, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

#### 2.1.2.2.2 Устойчивость к механическим воздействиям

Адаптеры удовлетворяют требованиям, предъявляемым к группе исполнения №3 по ГОСТ 12997.

#### 2.1.2.2.3 Электромагнитная совместимость

Адаптеры удовлетворяют требованиям, предъявляемым к группе жесткости испытаний не ниже 3 ГОСТ Р 50648-94 в части устойчивости к воздействию электромагнитного поля промышленной частоты 50 Гц.

Адаптеры удовлетворяют требованиям, предъявляемым к классу А ГОСТ 29216-91 в части норм генерируемых радиопомех.

Адаптеры удовлетворяют требованиям, предъявляемым к степени жёсткости 3 ГОСТ 29156-91 в части воздействия наносекундных импульсных помех.

Адаптеры удовлетворяют требованиям, предъявляемым к степени жёсткости 1 ГОСТ 29191-91 в части воздействия электростатических разрядов.

#### 2.1.2.2.4 Безопасность

По способу защиты человека от поражения электрическим током адаптеры периферии соответствуют классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

Электрическая прочность цепей питания адаптеров выдерживает повышенное напряжение до 1.5 кВ в течение 1 мин при температуре (20±5) °С.

Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей питания между собой и относительно корпуса в адаптере:

- не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха до 25 °С;
- не менее 5 МОм при температуре (25 - 40)°С.

#### 2.1.2.2.5 Надежность

Параметры надежности адаптеров:

- средняя наработка на отказ не менее 30 000 часов;
- средний срок службы не менее 12 лет.

#### 2.1.2.2.6 Основные параметры и характеристики

Питание адаптеров осуществляется от сети переменного напряжения 220 В, частотой 50 Гц. Нормы качества электрической энергии по ГОСТ 13109.

##### 2.1.2.2.6.1 Параметры электропитания изделия:

Адаптер:

Напряжение питающей сети	-	(85 ... 264) В;
Частота питающей сети	-	(50 ±1) Гц.

2.1.2.2.6.2 Потребляемая мощность, не более - 2,5 Вт.

- 2.1.2.2.6.3 Тип цифрового интерфейса для подключения цифровых ПУ: RS-485, CAN (только для модификации АП-9-2И).
- 2.1.2.2.6.4 Количество каналов учета с импульсным интерфейсом: от 2 до 8
- 2.1.2.2.6.5 Число поддерживаемых тарифов для импульсных входов: от 1 до 4
- 2.1.2.2.6.6 Число поддерживаемых тарифных зон для импульсных входов: от 1 до 8
- 2.1.2.2.6.7 Диапазон подсчета импульсов: от 0 до 232 импульсов.
- 2.1.2.2.6.8 Прием сигналов от узлов импульсного выхода (датчиков импульсов), установленных на приборах учета по импульсному интерфейсу с параметрами:
- частота следования импульсов – до 50 Гц;
  - минимальная длительность импульсов – 1 мс;
  - максимальная длительность импульсов не ограничена.
- 2.1.2.2.6.9 Пределы допускаемого значения относительной погрешности счета импульсов, поступивших по каналам числоимпульсного интерфейса АП-9: не более  $\pm 0,01$  %.
- 2.1.2.2.6.10 Работоспособность при работе от встроенной аккумуляторной батареи: не менее 48 ч.
- 2.1.2.2.6.11 Степень защиты оболочек:
- Степень защиты оболочки ЭБ по ГОСТ 14254 .....IP 20.

### 2.1.3 Состав изделия

АП-9 представляет собой изделие без органов управления, выполненное в пластмассовом корпусе из ударопрочного полистирола. В комплект поставки входят следующие части:

Т а б л и ц а 2 – Комплект поставки АП-9

Наименование	Количество
Электронный блок АП-9	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Методика поверки	По требованию заказчика

### 2.1.4 Устройство и работа

Адаптер предназначен для эксплуатации в круглосуточном непрерывном режиме.

Подключение к приборам учета с импульсным выходом осуществляется в зависимости от модификации АП-9 через входные измерительные контакты (от 2 до 8), к приборам учета с цифровым выходом осуществляется только для модификации прибора АП-9-2И по интерфейсам RS-485 или CAN. Для подключения к диспетчерскому компьютеру или внешним системам по интерфейсам RS-485 или USB.

К интерфейсам RS-485 и CAN подключаются одиночные приборы учета с цифровым выходом или их сеть (только для модификации АП-9-2И).

При подключении к диспетчерскому компьютеру по интерфейсу RS-485 ( клеммы А1, В1 для АП-9-2И и клеммы А, В для модификации АП-9-8И):

- через COM порт компьютера необходимо наличие преобразователя интерфейса RS-485/RS-232;
- через USB порт компьютера необходимо наличие преобразователя интерфейса RS-485/USB;
- через Ethernet порт компьютера необходимо наличие преобразователя интерфейса RS-485/Ethernet.

#### 2.1.4.1 Принцип действия

Принцип действия адаптера основан на выполнении подсчета количества электрических импульсов с нарастающим итогом, по каждому измерительному каналу, путем суммирования электрических импульсов, поступающих от приборов с импульсным выходом и для модификации АП-9-2И сбор данных с приборов учета, имеющих интерфейс RS-485 или CAN (цифровые ПУ), первичной обработки, хранения данных при отключении электропитания, передачи данных и служебной информации по интерфейсам RS-485 и USB во внешние системы и на ПК. Запрос данных и управление работой АП-9 осуществляется посредством программы конфигурирования и настройки

**Конфигурация и мониторинг АП-9** (см. приложение В).

#### 2.1.4.2 Устройство адаптера

Конструктивно АП-9 выполнен в виде электронного блока в пластмассовом корпусе (электронный блок АП-9) с входными измерительными каналами для счета импульсов, цифровым интерфейсом



RS-485 или CAN для подключения цифровых ПУ, цифровым интерфейсом RS-485 и USB для подключения к ПК или внешним системам, батарейным отсеком для элементов питания NIMN типа AAA и контактами для подключения питания от сети 220 В (под винт).

Электронный блок адаптера представляет собой электронный модуль с резидентным программным обеспечением. На рисунке 1 показана лицевая панель АП-9.

На лицевую панель адаптера нанесена наклейка со следующей информацией:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- дату выпуска изделия;
- степень защиты оболочки;
- напряжение питания «Up» и потребляемый ток «Ip»;
- схема подключения;
- знак утверждения типа средства измерений;
- знаки обязательной сертификации.

На лицевую панель адаптера выведен светодиод, отображающий наличие питания.

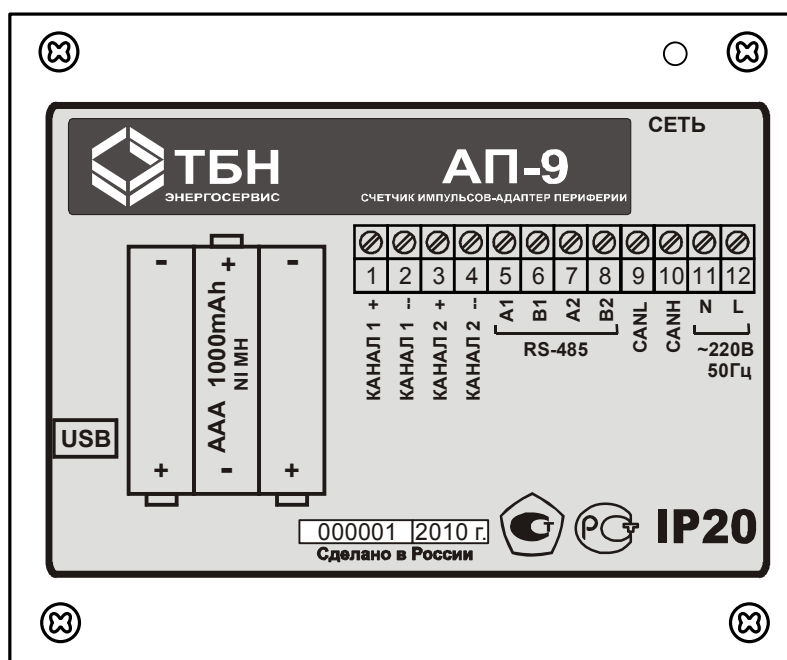


Рисунок 1 — Лицевая панель АП-9

#### 2.1.4.3 Режимы работы

Адаптер работает в одном, основном режиме работы, в котором он выполняет свою основную функцию – подсчет количества электрических импульсов, поступающих от приборов учета (ПУ) с импульсным выходом и для модификации прибора АП-9-2И сбор данных с приборов учета, имеющих интерфейс RS-485 или CAN (цифровые ПУ).

#### 2.1.4.4 Взаимодействие с другими изделиями

Адаптер взаимодействует с теплосчетчиками, водосчетчиками и с другими приборами (системами) учета энергоресурсов, имеющими импульсный выход (далее – ПУ или приборы учета). Подключение к ПУ с импульсным выходом осуществляется через входные измерительные контакты (от 2 до 8).

АП-9 могут объединяться в кластеры с целью упрощения создания многоканальных измерительно-информационных систем (квартирных и т.д.). Для этой цели служит сервисный блок АП-Мастер (сокращенно – АП-9-М). Конструктивно АП-Мастер выполнен аналогично АП-9, но не несет измерительных функций. Сервисный блок АП-Мастер имеет интерфейс USB для подключения к ПК, интерфейс RS-485 (slave) для подключения группы АП-9 (объединяемых в кластер) и интерфейс RS-485 (master) для передачи информации на сервер. Пример применения приведен в приложении Б (рисунок Б.6).

Адаптер модификации АП-9-2И взаимодействует с ПУ, имеющими цифровой выход и входящих в перечень поддерживаемых АП-9 приборов учета (см. приложение А) через интерфейсы RS-485 или CAN.

Через интерфейсы RS-485 или CAN подключаются одиночные приборы учета с цифровым выходом или их сеть.

Приборы учета, имеющие импульсный выход, подключаются к адаптеру через пару клеммников 1,2 («+», «-») и 3,4 («+», «-») (количество клеммников зависит от модификации прибора АП-9-2И или АП-9-8И) расположенные на плате электронного блока адаптера. Для адаптеров типа АП-9-2И приборы учета, имеющие цифровой выход и входящие в перечень поддерживаемых АП-9 приборов учета, подключаются к адаптеру через клеммы 7,8 (А2, В2) или 9,10 (CANL, CANH) (см. приложение Б, рисунок Б.1).

При подключении сети ПУ, имеющих цифровой выход и входящих в перечень поддерживаемых приборов учета через интерфейс RS-485 следует соблюдать следующие правила:

- при включении адаптера крайним звеном в цепи приборов, объединенных в сеть RS-485 на плате адаптера необходимо включить согласующий резистор (терминатор), а в приборах учета необходимо отключить согласующие резисторы (см. рисунок 2);
- в случае, когда адаптер подключается в разрыв цепи RS-485, перед подключением необходимо отключить согласующий резистор на плате адаптера и включить согласующий резистор на крайнем приборе в цепи RS-485.

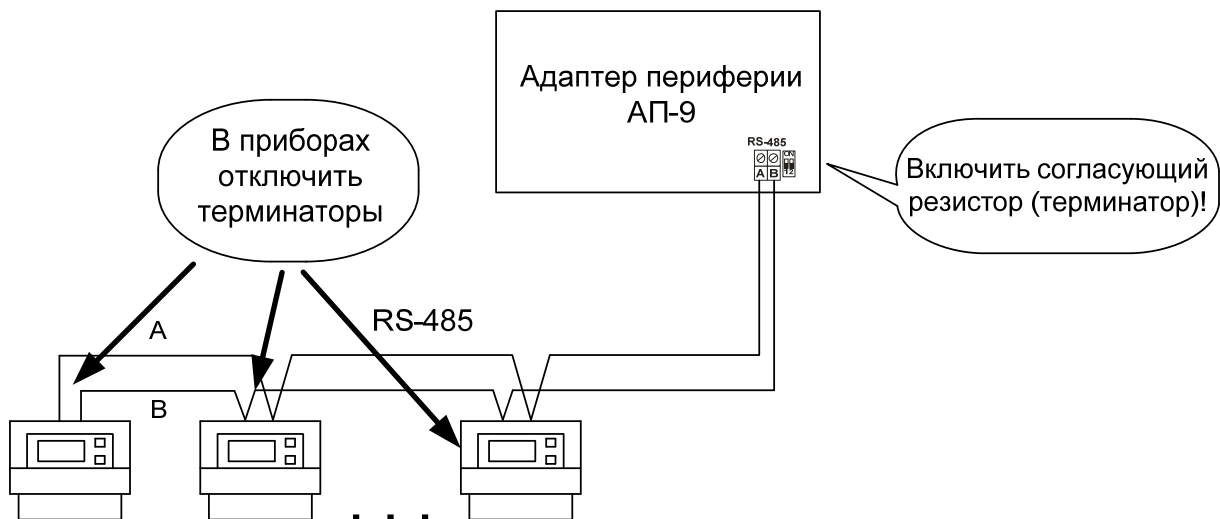


Рисунок 2 — Подключение к сети RS-485

### 2.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Изделие не требует использования средств измерения, инструмента и принадлежностей в течение всего срока эксплуатации.

Во избежание повреждений незадействованные кабельные вводы следует закрывать заглушками.

### 2.1.6 Функции, выполняемые изделием

Адаптер обеспечивает выполнение перечисленных ниже функций:

2.1.6.1 подсчет количества импульсов с нарастающим итогом встроенными счетчиками путем суммирования электрических импульсов, поступающих от приборов учета по импульсным интерфейсам, текущие значения счетчиков должны передаваться по запросу посредством команд, поступающих от программы **Конфигурация и мониторинг АП-9** с ПК или внешних систем;

2.1.6.2 сбор данных с цифровых ПУ, входящих в перечень поддерживаемых приборов учета (см. приложение А) и имеющих интерфейс RS-485 или CAN (только для модификации АП-9-2И);

2.1.6.3 функция поддержки многотарифного режима учета потребления энергоресурсов путем обработки информации, поступающей от ПУ, подключаемых к АП-9 по импульсным и/или цифровым входам;

2.1.6.4 возможность независимого подсчета количества импульсов, поступивших на каждый импульсный вход АП-9, в зависимости от времени суток (для разных тарифных зон);

2.1.6.5 функция контроля текущего состояния входных цепей числоимпульсного интерфейса прибора учета при установке дополнительных резисторов цепи НАМУР (см. рисунок 3) оконечного  $R_{ок}$  2,2 кОм $\pm$ 5% и шунтирующего  $R_{ш}$  5,1 кОм $\pm$ 5%

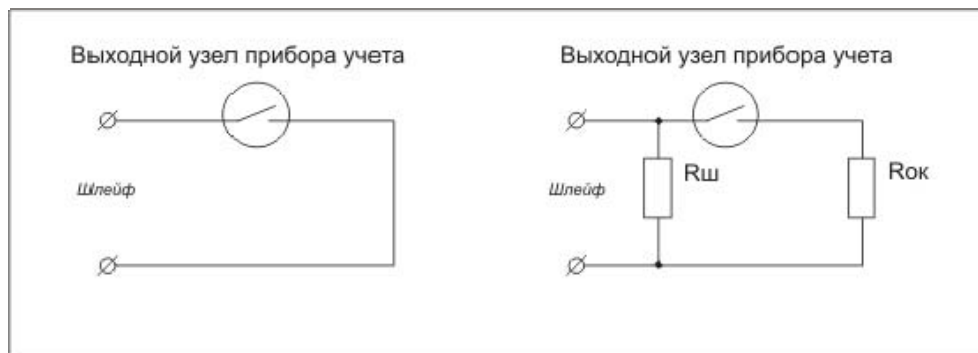


Рисунок 3 — Электрическая схема подключения цепи НАМУР

в случае отсутствия цепи НАМУР АП-9 формирует:

- признак замыкания контактов датчика импульсов при сопротивлении линии менее 5,1 кОм;
- признак размыкания контактов датчика импульсов при сопротивлении линии более 5,1 кОм;

текущее состояние цепи линии связи с прибором учета передается посредством команд, поступающих с ПК или внешних систем;

2.1.6.6 обеспечение дистанционных настроек параметров конфигурации;

2.1.6.7 функция контроля несанкционированного доступа к клеммам для подключения входных цепей числоимпульсного интерфейса прибора учета; при снятии крышки корпуса электронного блока АП-9 формируется признак вскрытия корпуса; текущее значение признака вскрытия передается по запросу на ПК или во внешние системы;

2.1.6.8 функция контроля напряжения питания встроенной батареи; текущие значения напряжения питания передаются по запросу на ПК или во внешние системы;

2.1.6.9 функция передачи по запросу идентификационного номера, номера версии управляющей программы на ПК или во внешние системы;

2.1.6.10 функция сохранения в энергонезависимой памяти текущих значений счетчиков, настроек при отсутствии внешнего питания; длительность сохранения данных настроек и показаний счетчиков при отключении питания должна быть не менее 12 лет.

### 2.1.7 Маркировка и пломбирование

2.1.7.1 Маркировка адаптера должна производиться с применением шрифта по ГОСТ 26.020.

2.1.7.2 Маркировка должна сохраняться в течение всего срока службы адаптера.

2.1.7.3 На корпусе адаптера крепится декоративная наклейка, на которой указываются:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- схема подключения адаптера;
- поясняющие рисунки;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска изделия.

2.1.7.4 Специального пломбирования изделия предприятием-изготовителем не требуется, поскольку защита данных от несанкционированного доступа обеспечивается на конструктивном уровне. Пломбирование может осуществляться эксплуатирующей организацией после подключения адаптера.

2.1.7.5 Обязательным условием принятия рекламаций предприятием-изготовителем в случае отказа изделия, является отсутствие механических повреждений на корпусе и плате изделия.

### **2.1.8 Упаковка**

2.1.8.1 Упаковка изделия и эксплуатационной документации удовлетворяет требованиям, предъявляемым ГОСТ 9181-74.

2.1.8.2 Упаковочная тара.

В качестве упаковочной тары применяется потребительская тара предприятия-поставщика.

2.1.8.3 Условия упаковывания.

Упаковка изделия должна проводиться в закрытых вентилируемых помещениях при температуре от плюс 15 до плюс 40°C и относительной влажности не более 80 % при отсутствии агрессивных примесей в окружающей среде.

## **3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **3.1 Эксплуатационные ограничения**

Условия эксплуатации адаптера должны находиться в строгом соответствии с требованиями, изложенными во введении и п. 2.1.2.2. настоящего РЭ.

### **3.2 Подготовка к использованию**

Изделие полностью готово к использованию по назначению по завершении монтажных и пусконаладочных работ.

Монтажные и пусконаладочные работы могут производиться представителями предприятия-изготовителя, уполномоченными сервисными центрами и представителями Заказчика, прошедшими курс обучения и сертификацию на предприятии-изготовителе.

3.2.1 Распаковка

При получении адаптера необходимо проверить сохранность тары.

После транспортирования изделия в условиях отрицательных температур распаковка должна производиться только после выдержки в течение не менее 12 ч в теплом помещении.

После вскрытия тары необходимо освободить элементы адаптера от упаковочных материалов и протереть.

3.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия.

При внешнем осмотре изделия следует проверить:

- комплектность изделия в соответствии с паспортом;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- чистоту гнезд, разъемов и клемм;
- состояние соединительных проводов, кабелей;
- состояния и четкость маркировок.

### **3.3 Монтаж адаптера**

Монтаж адаптера должен проводиться в строгом соответствии с требованиями настоящего РЭ и утвержденного проекта. Монтаж адаптера осуществляется персоналом, ознакомленным с настоящим РЭ.

3.3.1 Подготовка адаптера к работе (конфигурирование).

Перед монтажом адаптера на месте эксплуатации АП-9 необходимо настроить (skonфигурировать). Порядок настройки описан в приложении В.

3.3.2 Порядок установки адаптера.

Установку адаптера необходимо проводить в следующей последовательности:

- Установить электронный блок в месте, предусмотренном проектной документацией, в одном шкафу.
- Подключить опрашиваемый прибор (сеть приборов) предусмотренные проектной документацией, согласно схемам электрических подключений (см. приложение Б).

Подключение адаптера к компьютеру, а также к приборам учета (сети приборов учета) необходимо производить кабелями типа STP-2ST (две витые пары в экране, сечением 0.22 мм<sup>2</sup>) или аналогичными.

Длины кабелей цепей питания адаптера не должны превышать 100 м, длина кабеля с USB разъемом не должна превышать 5 м, а длина линий связи:

- по цифровому интерфейсу RS-485 не должна превышать 1500 м;

- по цифровому интерфейсу CAN не должна превышать 1000 м.

### 3.4 Подготовка адаптера к работе

3.4.1 Перед началом работы необходимо:

- произвести конфигурирование прибора. Порядок настройки описан в Приложении 3
- проверить правильность монтажа электрических цепей в соответствии со схемой электрических подключений, приведенной на рисунке Приложения 2.

3.4.2 После выполнения п. 3.2.4.1. необходимо включить питание адаптера и провести проверку его работоспособности и настройку, в порядке, изложенном в п. 4.3. и 4.4.

### 3.5 Демонтаж адаптера

Демонтаж адаптера следует проводить в следующей последовательности:

- отключить напряжение питания адаптера;
- отсоединить кабели связи электронного блока с подключенным прибором (сетью приборов) и другим оборудованием.

### 3.6 Использование изделия

К работе допускаются адаптеры, не имеющие механических повреждений и нарушений пломб и подготовленные к работе в соответствии с п. 3.2.4.

#### 3.6.1 Порядок контроля работоспособности

Порядок контроля работоспособности изложен в п. 4.4.

#### 3.6.2 Перечень и характеристики основных режимов работы изделия

Адаптер работает в одном, основном режиме работы, в который АП-9 переходит автоматически после подачи на него напряжения питания. В данном режиме адаптер выполняет следующие действия:

- при подключенных к нему ПУ с импульсным выходом выполняет функцию подсчета количества электрических импульсов;
- сбор данных с приборов учета, имеющих интерфейс RS-485 или CAN (цифровые ПУ);
- осуществляет передачу данных ПК или во внешние системы.

#### 3.6.3 Меры безопасности

Эксплуатация изделия должна проводиться лицами, ознакомленными с принципом работы, конструкцией изделия и настоящим РЭ.

В ходе эксплуатации изделия персоналу надлежит исполнять рекомендации, изложенные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## 4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 4.1 Техническое обслуживание адаптера

4.1.1 Техническое обслуживание адаптера должно проводиться для обеспечения его нормального функционирования в течение всего срока эксплуатации.

4.1.2 Работа по техническому обслуживанию включает в себя:

- периодический осмотр;
- удаление (в случае необходимости) следов пыли и влаги.

4.1.3 Периодический осмотр адаптера должен регулярно производиться с целью контроля за:

- соблюдением условий эксплуатации;
- отсутствием внешних повреждений;
- надежностью механических и электрических соединений
- работоспособностью.

Периодичность контроля зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в неделю.

4.1.4 Следы пыли и влаги с поверхности электронного блока необходимо убирать мягкой сухой фланелью.

4.1.5 Техническое обслуживание опрашиваемого прибора (сети приборов) должно проводиться в полном соответствии с их эксплуатационной документацией.

#### **4.2 Меры безопасности**

4.2.1 В ходе эксплуатации адаптера персоналу надлежит исполнять рекомендации, изложенные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей».

4.2.2 Для тушения пожара, при возгорании прибора, разрешается использовать только углекислотные огнетушители типа ОУ-2, ОУ-5, ОУ-10 и др.

4.2.3 Источником опасности при монтаже и эксплуатации адаптера является переменное напряжение с действующим значением до 242 В.

4.2.4 Безопасность эксплуатации адаптера обеспечивается:

- прочностью корпуса опрашиваемого прибора (сети приборов);
- изоляцией электрических цепей, соединяющих электронный блок с опрашиваемым прибором (сетью приборов).

4.2.5 При эксплуатации адаптера необходимо соблюдать общие требования безопасности:

- запрещается эксплуатировать адаптер в раскрытом виде, при снятой крышке, закрывающей клеммные разъемы на электронном блоке, с поврежденными сетевой вилкой и шнуром, при наличии повреждений соединительных (монтажных) проводов;
- запрещается установка и эксплуатация адаптера в пожароопасных и взрывоопасных зонах всех классов.

При обнаружении внешних повреждений электронного блока или сетевой проводки следует отключить адаптер до устранения причин неисправности специалистом по ремонту.

При установке и монтаже адаптера необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.3.032, ГОСТ 12.3.036, а также «Правил пожарной безопасности».

#### **4.3 Проверка работоспособности адаптера**

Подключить адаптер к сети 220В, 50Гц и проконтролировать индикацию светодиода зеленого цвета: постоянно горит (готовность к работе).

#### **4.4 Настройка адаптера**

Конфигурирование, настройка и мониторинг состояния и функционирования АП-9 осуществляется с помощью программы **Конфигурация и мониторинг АП-9**. Порядок настройки описан в приложении В.

#### **4.5 Техническое освидетельствование**

Адаптер подвергается обязательным приемно-сдаточным испытаниям при выпуске из производства.

## **5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

Текущий ремонт изделия производится по истечению гарантийного срока эксплуатации в случае возникновения неисправности. Ремонт электронного блока производится при отключении его от сети питания.

При выполнении ремонта следует руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

## 6 ХРАНЕНИЕ

Адаптеры, поступившие на склад потребителя, могут храниться в упакованном виде, в течение 24 месяцев с момента изготовления. При длительном хранении (до двух лет) адаптеры должны находиться на складах в упаковке завода-изготовителя на стеллажах при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С, относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С. Расстояние между стенами, полом склада и изделиями должно быть не менее 0.5 м. Хранить адаптер без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

Хранение адаптеров должно производиться с соблюдением действующих норм пожарной безопасности.

## 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование адаптеров, упакованных в тару предприятия – изготовителя, допускается железнодорожным и (или) автомобильным транспортом при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 35 °С. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли.

Условия транспортирования внутри республики в части воздействия механических факторов – С по ГОСТ 23216, в части воздействия климатических факторов – Б по ГОСТ 15150.

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

Изделие не содержит в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы. В этой связи утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

## 9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1 Изготовитель гарантирует соответствие адаптеров требованиям настоящих технических условий при условии соблюдения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода адаптеров в эксплуатацию, но не позднее 12 месяцев со дня поступления изделия потребителю.

9.3 Гарантийный срок хранения 6 месяцев с момента изготовления изделия.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**

*Перечень цифровых приборов учета, с которых обеспечивается сбор данных по цифровым интерфейсам RS-485 и CAN*

№	Прибор учёта	Производитель
1	Меркурий 200.05 (интерфейс RS-485)	ООО «НПК «Инкотекс»
2	Меркурий 200.02, Меркурий 200.04 (интерфейс CAN)	ООО «НПК «Инкотекс»



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(справочное)**

**Лист 1**

**Электрические подключения**

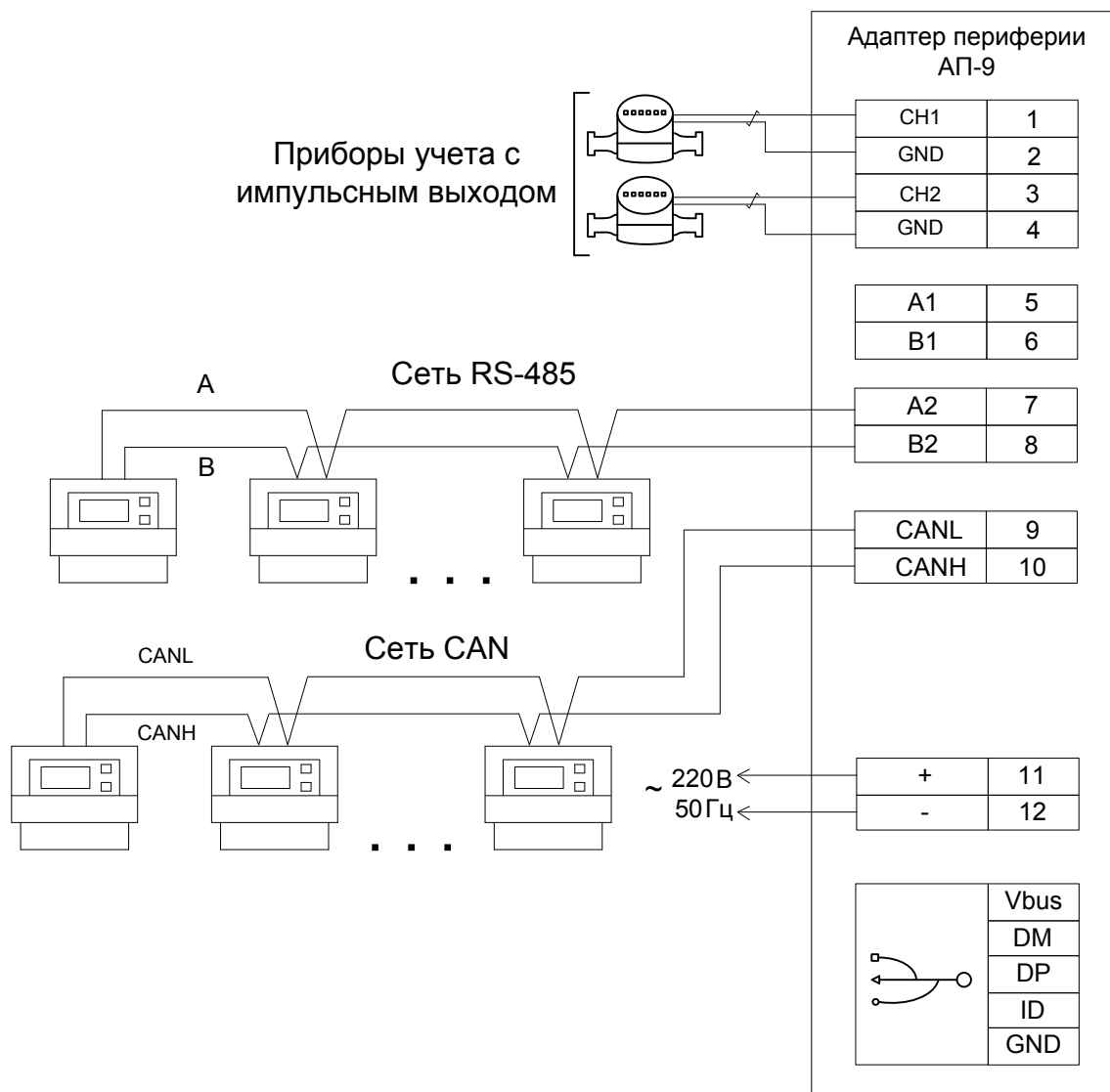


Рисунок Б.1 — Монтаж электрических цепей для модификации АП-9-2И

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Лист 2

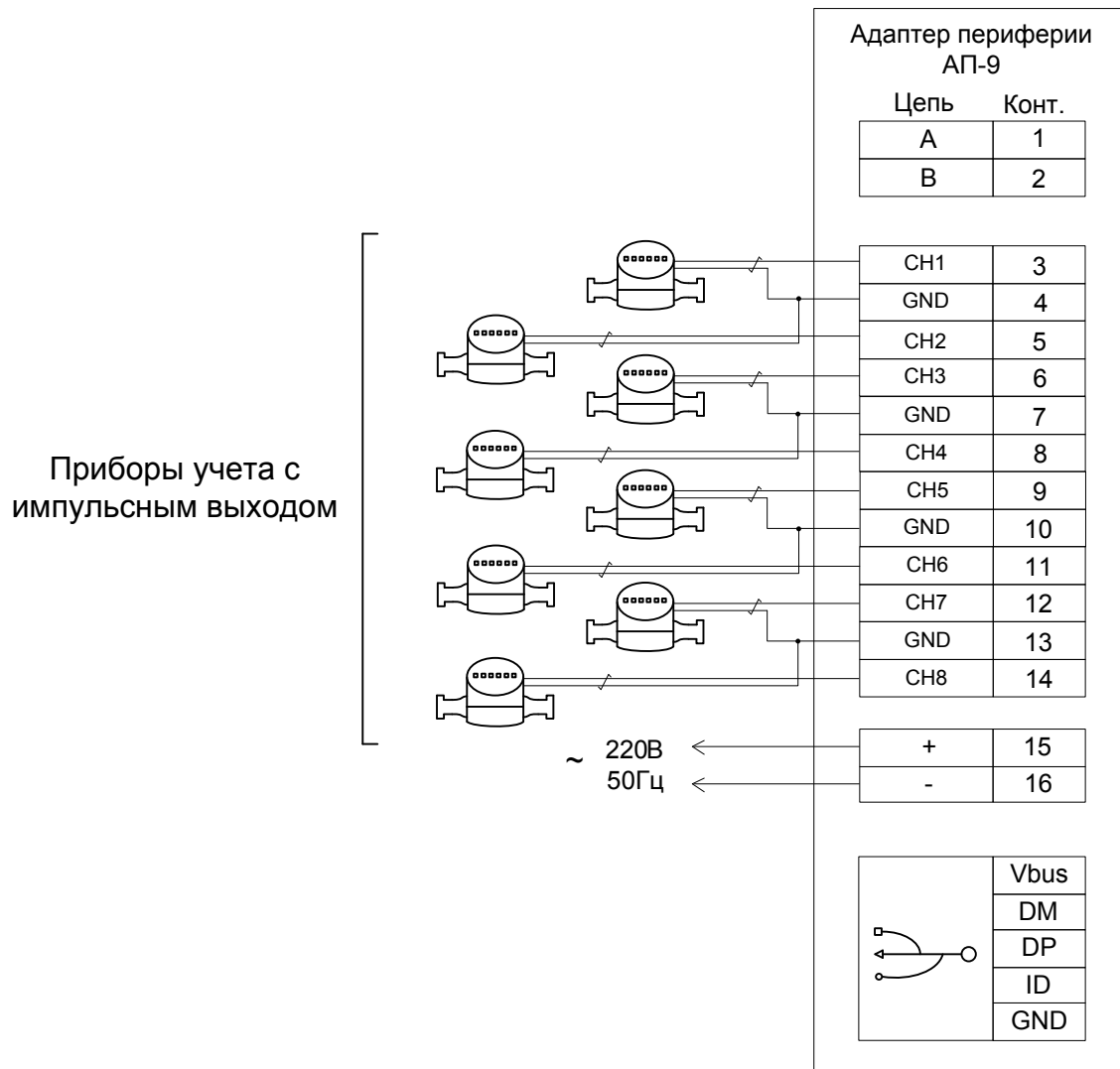


Рисунок Б.2 — Монтаж электрических цепей для модификации АП-9-8И

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

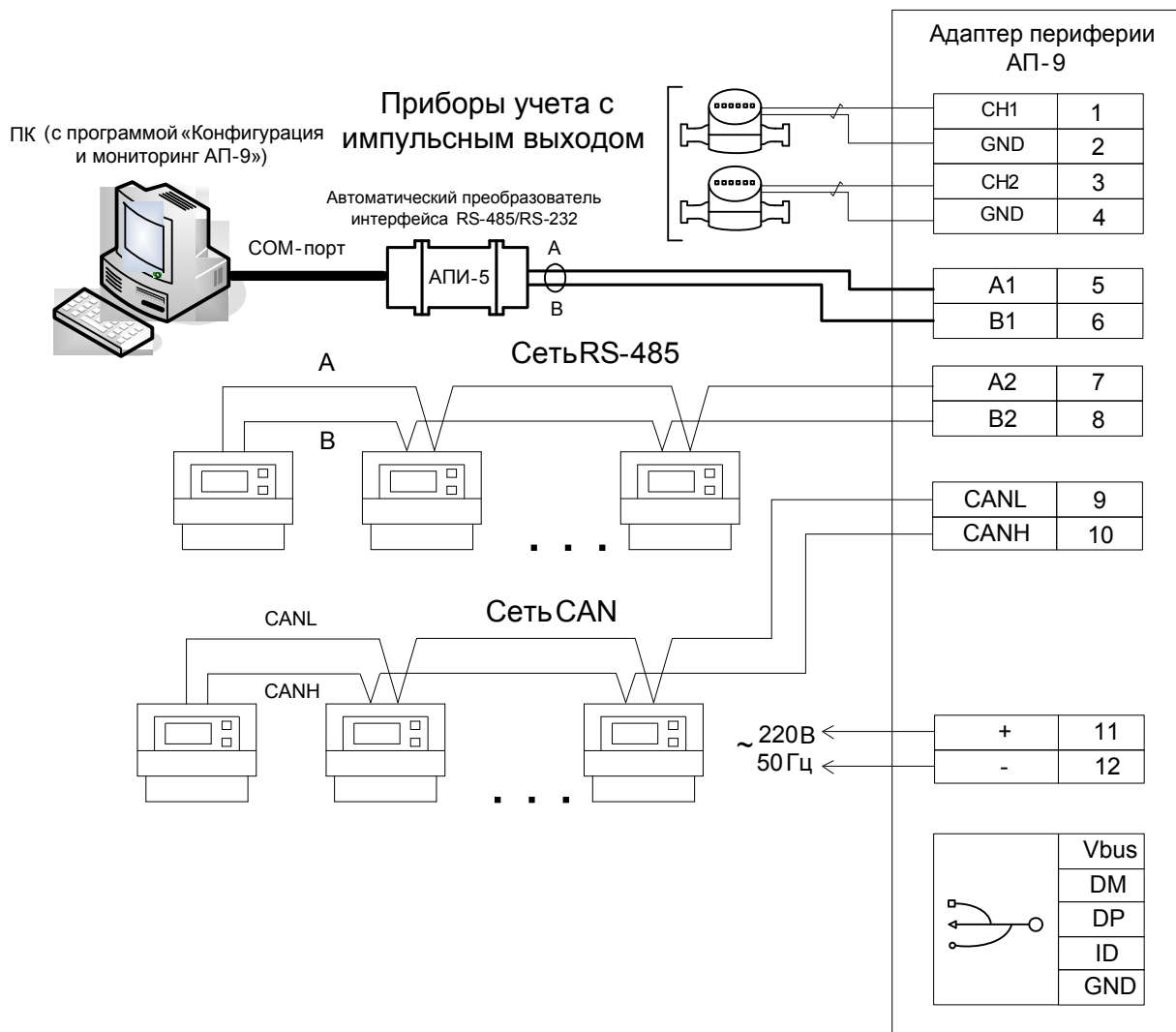


Рисунок Б.3 — Пример подключения через COM порт ПК (с программой **Конфигурация и мониторинг АП-9**) к плате АП-9

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Лист 4

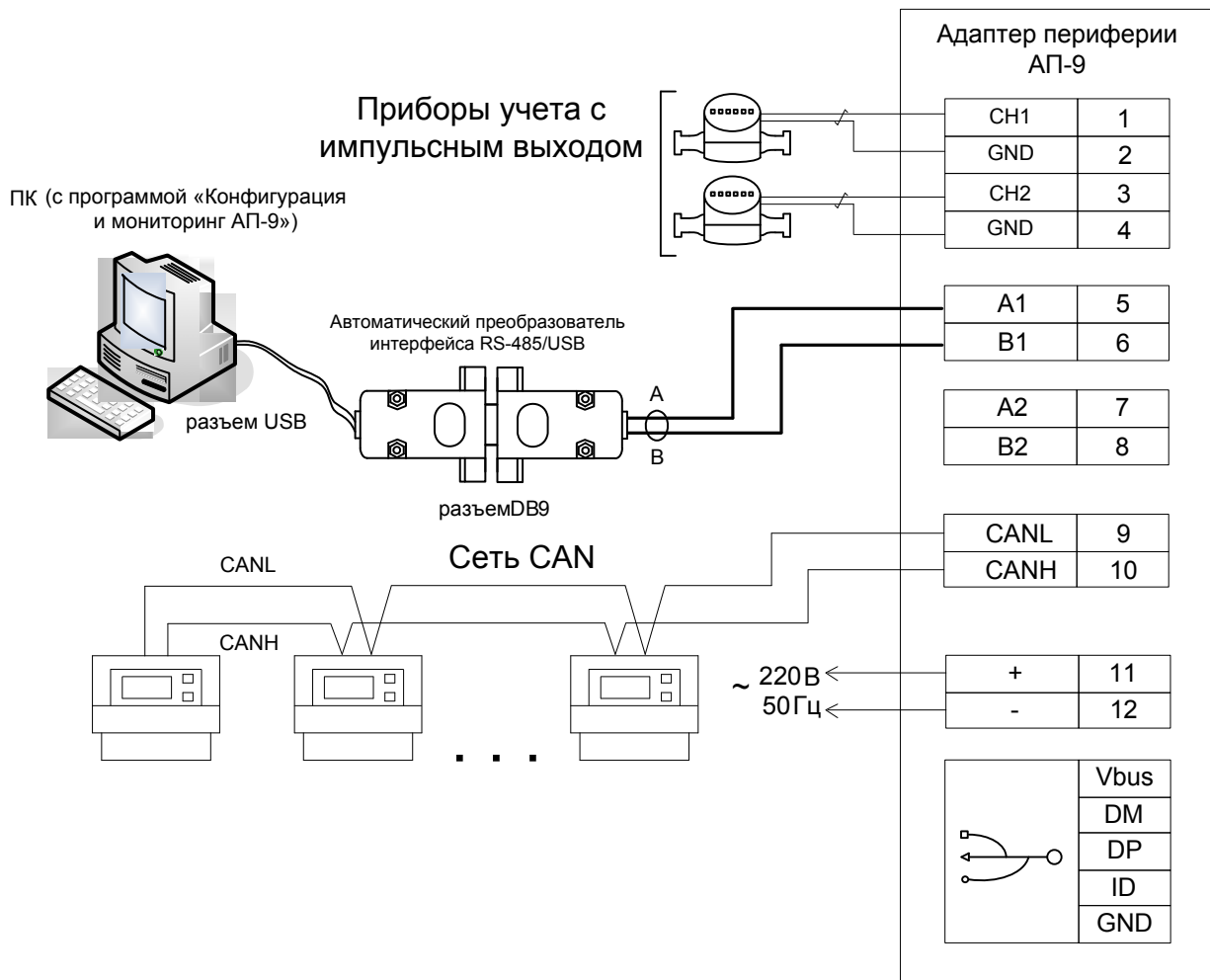
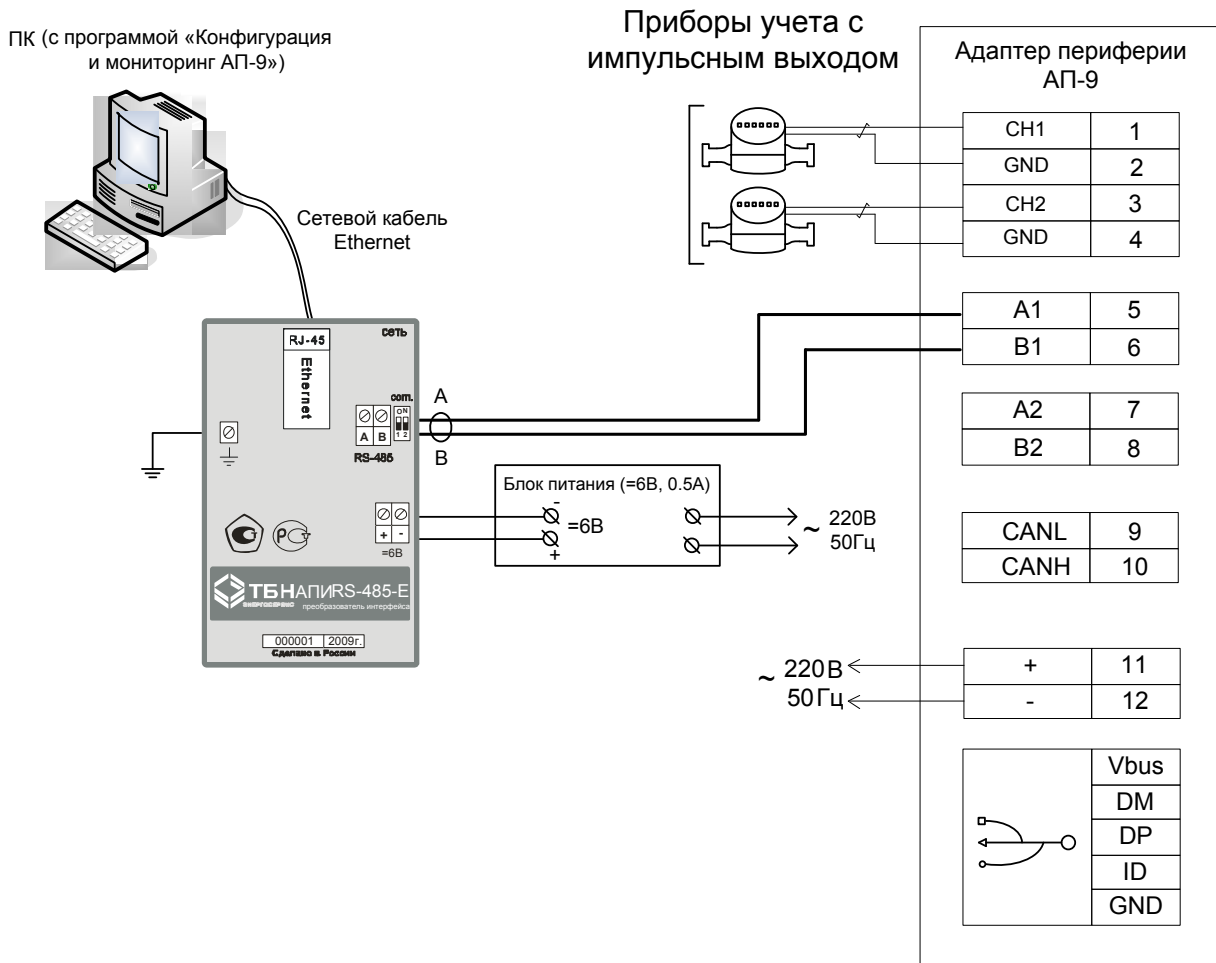


Рисунок Б.4 — Пример подключения через USB порт ПК (с программой **Конфигурация и мониторинг АП-9**) к плате АП-9

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Лист 6

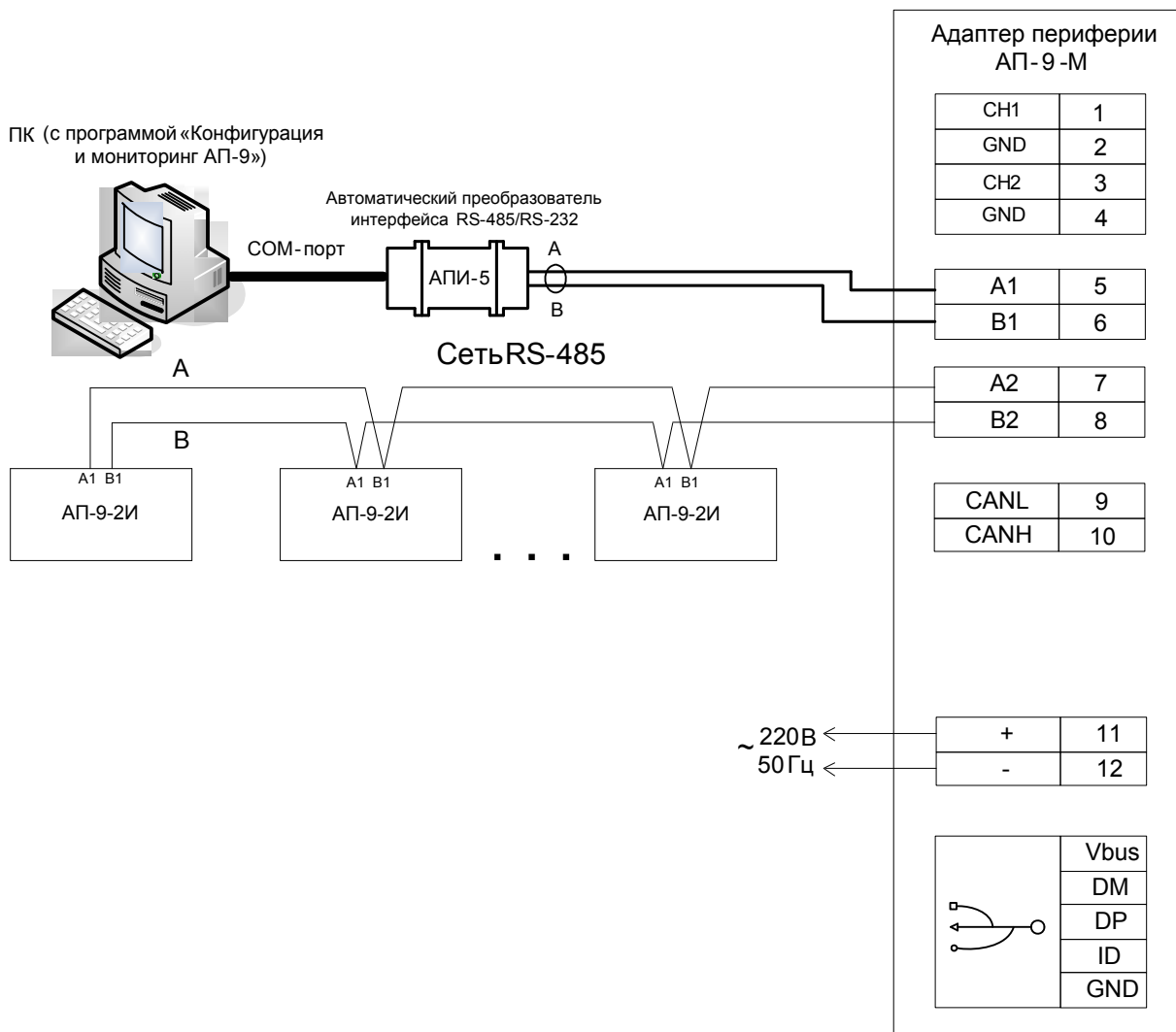


Рисунок Б.6 — Пример подключения модификации АП-9-М и ПК через COM-порт (с программой **Конфигурация и мониторинг АП-9**) к плате АП-9-М

**Примечание** — Клеммы для импульсных входов и интерфейса CAN не могут быть задействованы при такой модификации.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

### Настройка (конфигурирование) адаптера АП-9

Для начала работы АП-9 соединяется с ПК через интерфейс RS-485 через клеммы А1, В1 для АП-9-2И (через клеммы А,В для АП-9-8И) или порт USB через разъем на плате прибора. Для адаптеров АП-9-2И к разъемам 7,8 или 9,10 подключаются приборы учета с цифровым выходом, к разъемам 1-4 или 3-14 (АП-9-8И) подключаются приборы учета с импульсным выходом. На устройство подается питание 220В. При этом непрерывно светящийся светодиод зеленого цвета на панели прибора отображает его готовность к работе.

### Конфигурирование и настройка адаптера

Конфигурирование, настройка и мониторинг состояния и функционирования АП-9 осуществляется с помощью программы Конфигурация и мониторинг АП-9.

Программа не требует установки и запускается с любого носителя. После запуска программы в основном окне выбрать меню «Соединение» – пункт «Параметры соединения», в отобразившемся окне (рисунок В.1) необходимо выбрать тип соединения ПК с адаптером, при котором будет производиться настройка АП-9:

- USB;
- COM-порт;
- TCP.

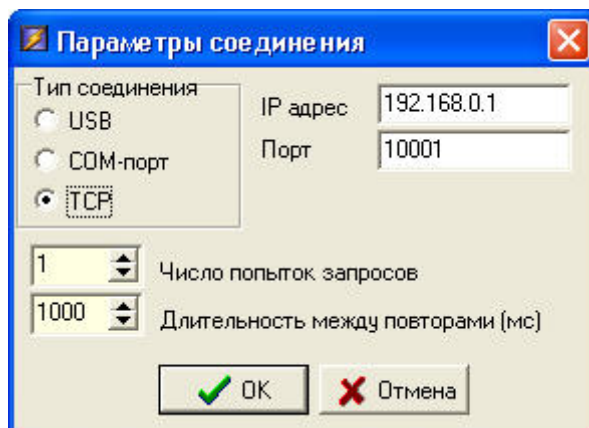




Рисунок В.1 — Окно параметров соединения

Для настройки COM-порта необходимо выбрать номер порта и настроить скорость соединения. Для настройки TCP соединения необходимо задать IP адрес и порт подключения. После выбора соединения выполнить следующую последовательность действий:

- на панели инструментов нажать кнопку «Установить связь»: ;
- для автоматического определения серийного номера АП-9 нажать кнопку «Широковещательный запрос»: , если адрес известен, то ввести его в окно «Серийный номер» (рисунок В.2);

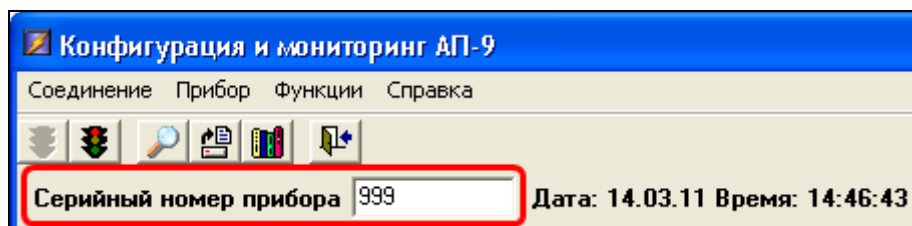



Рисунок В.2 — Окно ввода серийного номера АП-9

- при подключении импульсных каналов на панели инструментов нажать кнопку «Считать данные с прибора»: , появится список подключенных счетчиков (рисунок В.3).

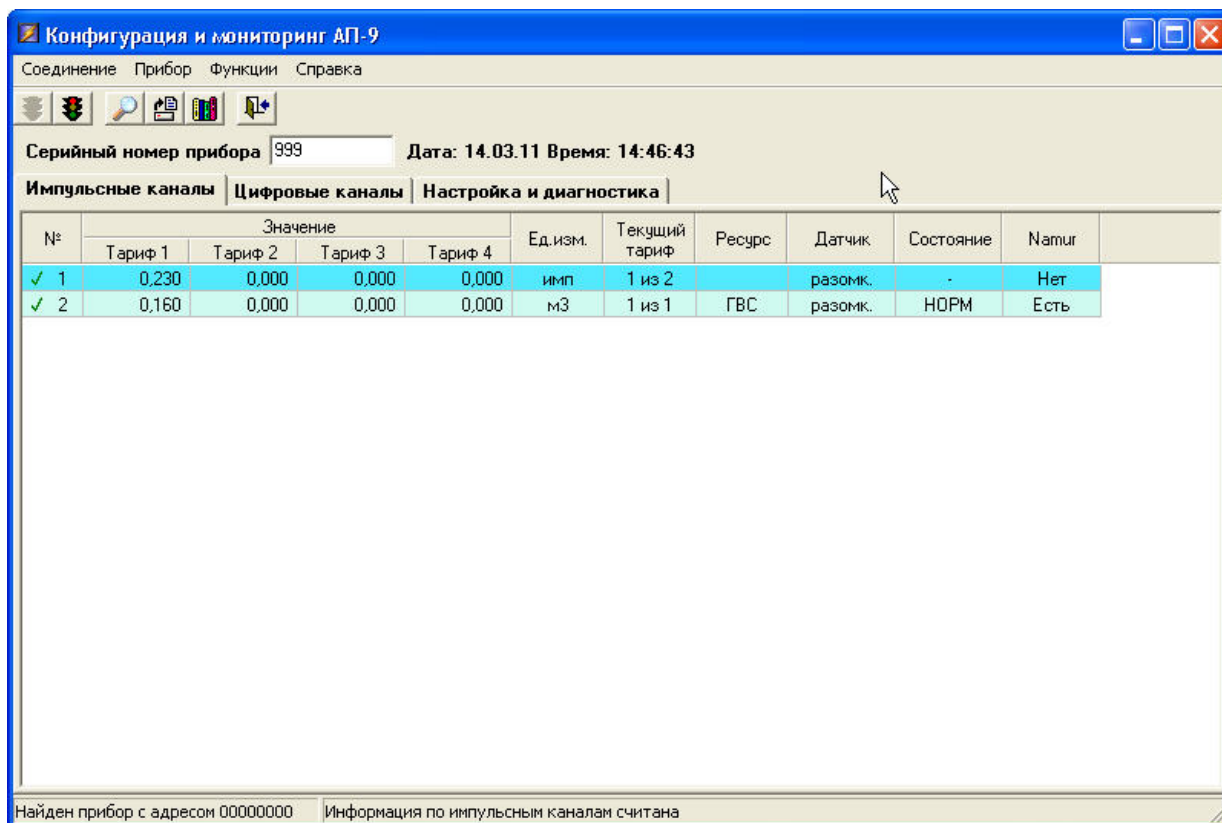


Рисунок В.3 — Окно программы с подключенными импульсными каналами

Затем произвести настройки каналов:

- для вызова окна конфигурации импульсного канала выбрать мышкой строку с нужным каналом и правой кнопкой мыши вызвать пункт меню «Изменение конфигурации» (рисунок П3.4) или выбрать в основном окне программы меню «Прибор» - пункт «Изменение конфигурации имп. канала»;

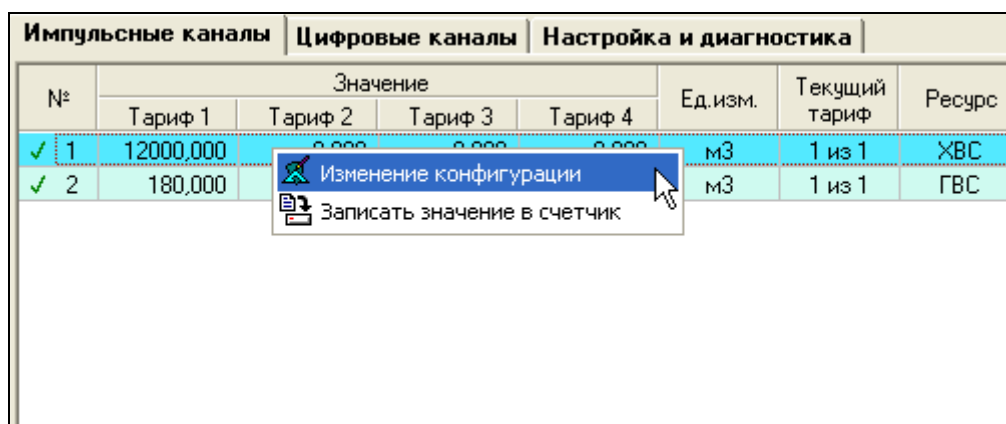


Рисунок В.4 — Вызов окна конфигурации импульсного канала

- далее в окне «Конфигурация импульсного входа <X>» произвести конфигурацию канала в соответствии с необходимыми требованиями (рисунок В.5);



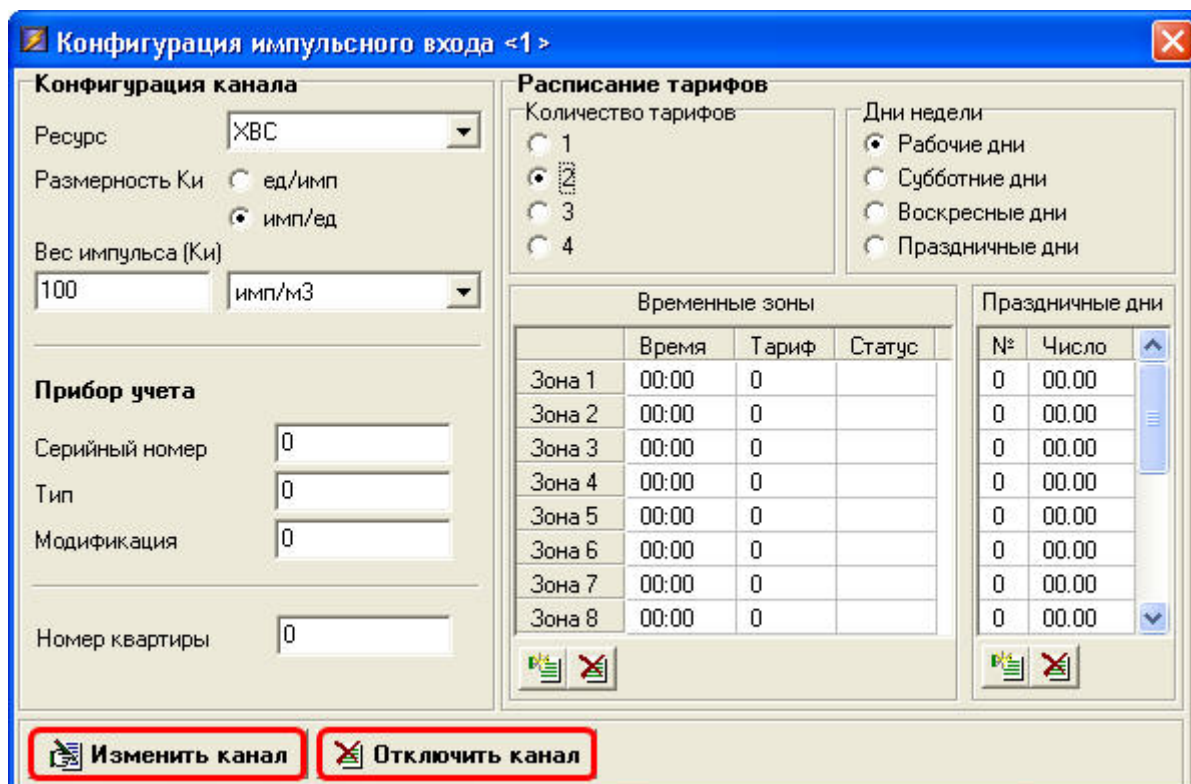


Рисунок В.5— Окно конфигурации импульсного канала

После того, как канал сконфигурирован, для сохранения настроек в левом нижнем углу окна нажать кнопку «Изменить канал». В случае если канал не используется нажать кнопку «Отключить канал». Для включения канала снова вызвать диалоговое окно конфигурации и нажать кнопку «Включить канал».

**П р и м е ч а н и е** — В защищенном режиме (одиночный переключатель на плате прибора в положении ON) конфигурация канала невозможна.

- для настройки показаний счетчика по каждому тарифу канала выбрать мышкой строку с нужным каналом и правой кнопкой мыши выбрать пункт меню «Записать значение в счетчик» (рисунок В.6).

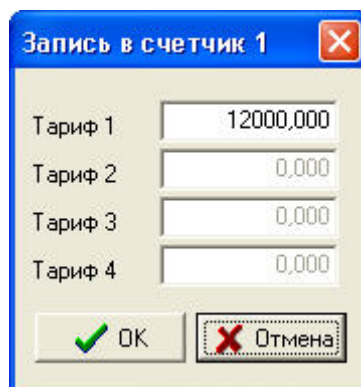


Рисунок В.6 — Окно настройки показаний счетчика по каждому тарифу

- для включения режима проверки импульсных каналов выбрать пункт меню «Функции» - пункт «Режим проверки импульсных каналов» (рисунок В.7).

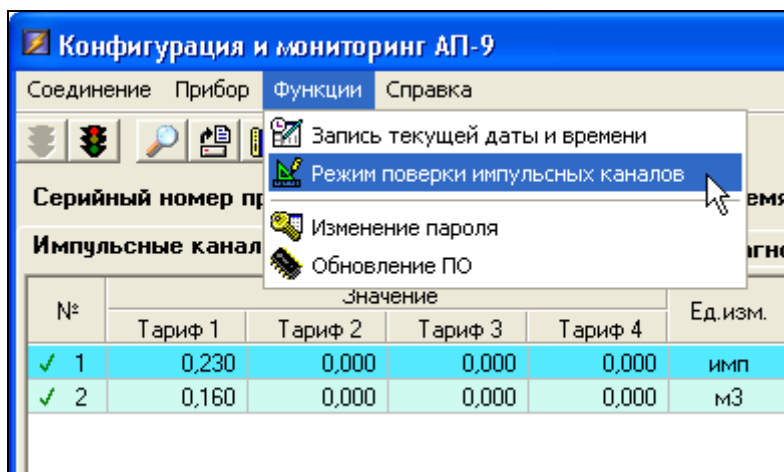


Рисунок В.7 — Выбор режима поверки импульсных каналов

В появившемся окне ввести пароль для включения режима: 123456 (рисунок В.8). Для отключения режима поверки в основном окне программы выбрать пункт меню «Функции» - пункт «Отключить режим поверки».

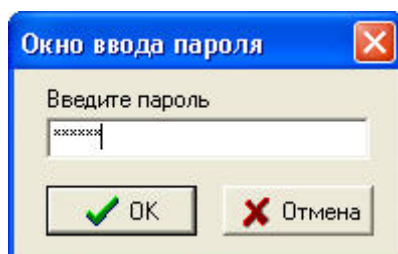


Рисунок В.8 — Ввод пароля для включения режима поверки импульсных каналов

**Примечание** — Для изменения пароля в основном окне программы выбрать пункт меню «Функции» - «Изменение пароля» (рисунок В.9).

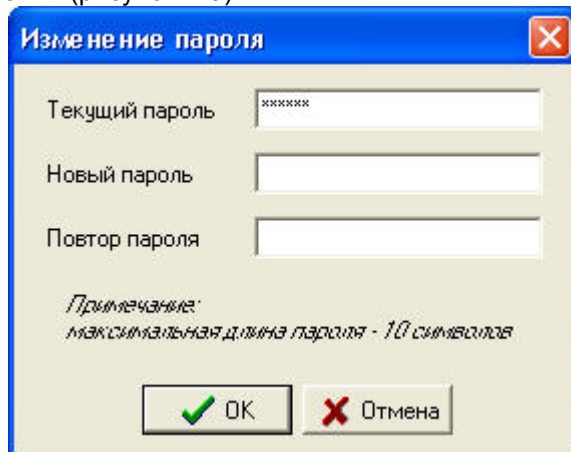



Рисунок В.9 — Изменение пароля

- при подключении цифровых каналов на панели инструментов нажать кнопку «Считать данные с прибора»: , появится список подключенных приборов (рисунок В.10).

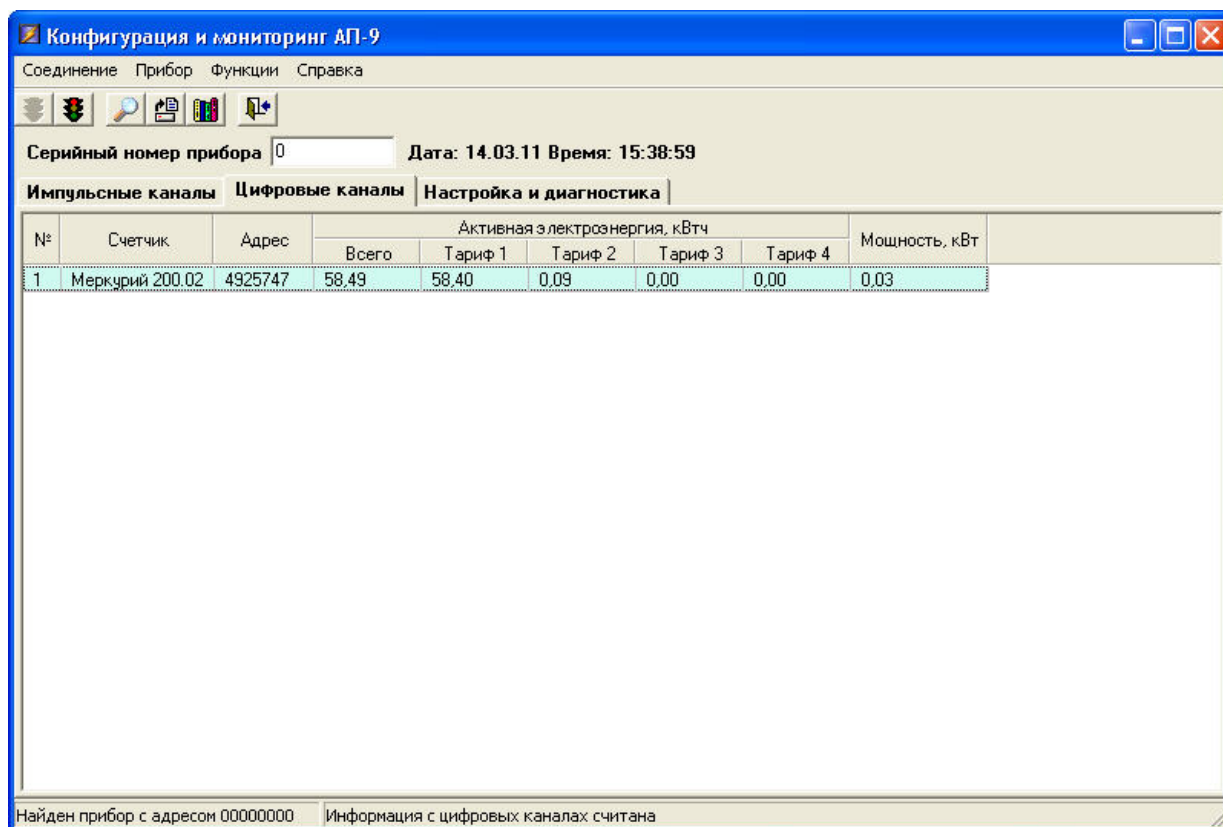


Рисунок В.10 — Окно программы с подключенными цифровыми каналами

Затем произвести настройки каналов:

- для вызова окна добавления цифрового прибора в основном окне программы на вкладке «Цифровые каналы» правой кнопкой мыши вызвать пункт меню «Добавить» (рисунок В.11) или выбрать в основном окне программы меню «Прибор» - пункт «Изменение конфигурации цифр. канала» - «Добавить»;

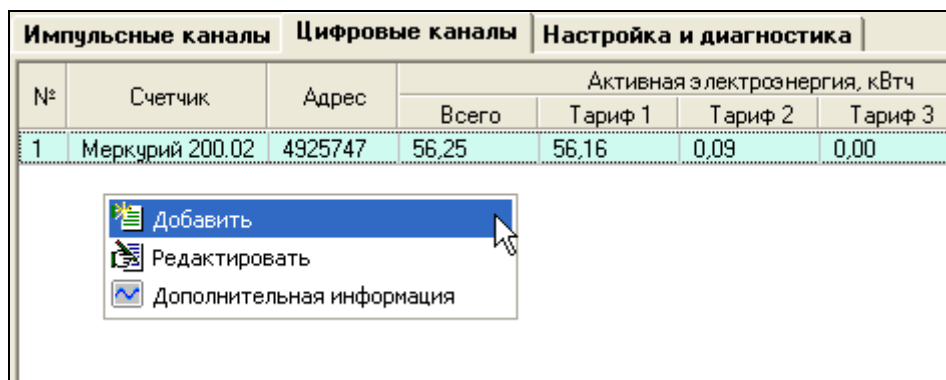


Рисунок В.11 — Вызов окна добавления цифрового прибора

- далее в окне «Добавление нового цифрового прибора» произвести необходимые настройки нового прибора, после этого нажать кнопку «Добавить» (рисунок В.12);

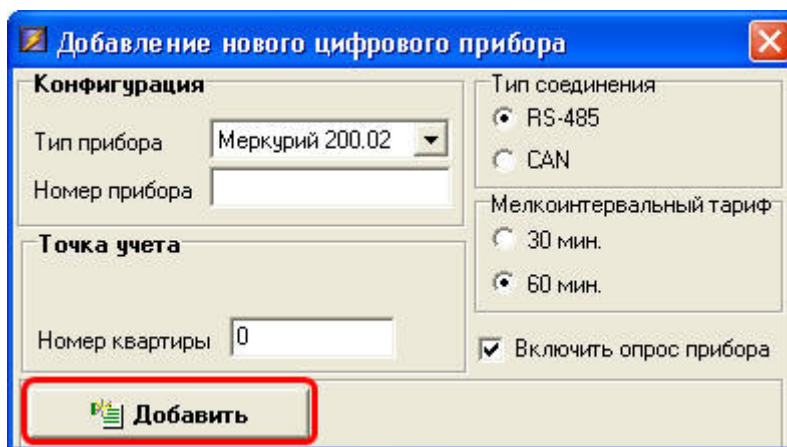


Рисунок В.12 — Окно добавления цифрового прибора

- для редактирования цифрового прибора вызвать окно «Конфигурация текущего цифрового прибора» (рисунок В.13), для вызова окна выбрать мышкой строку с нужным каналом и правой кнопкой мыши вызвать пункт меню «Редактировать» или выбрать в основном окне программы меню «Прибор» - пункт «Изменение конфигурации цифр. канала» - «Редактировать».

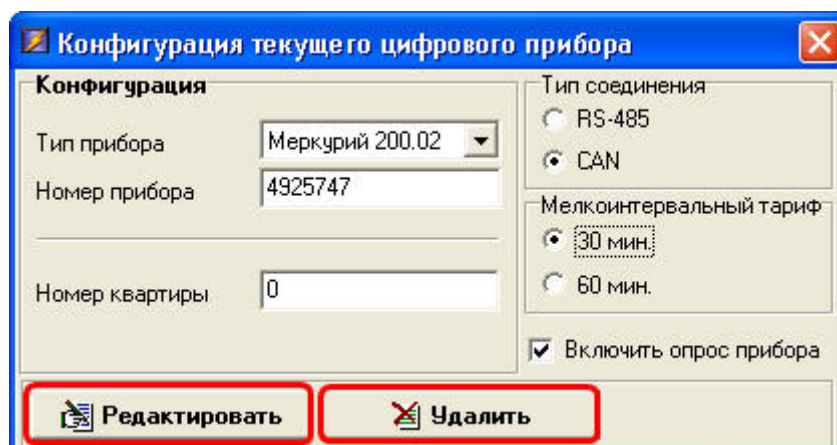


Рисунок В.13 — Окно редактирования цифрового прибора

После того, как канал отредактирован для сохранения изменений, нажать кнопку «Редактировать». В случае если канал не используется нажать кнопку «Удалить».

**П р и м е ч а н и е** — в защищенном режиме (одиночный переключатель на плате прибора в положении ON) конфигурация канала невозможна.

- для настройки и диагностики прибора АП-9 в основном окне программы выбрать вкладку «Настройка и диагностика» (рисунок В.14).

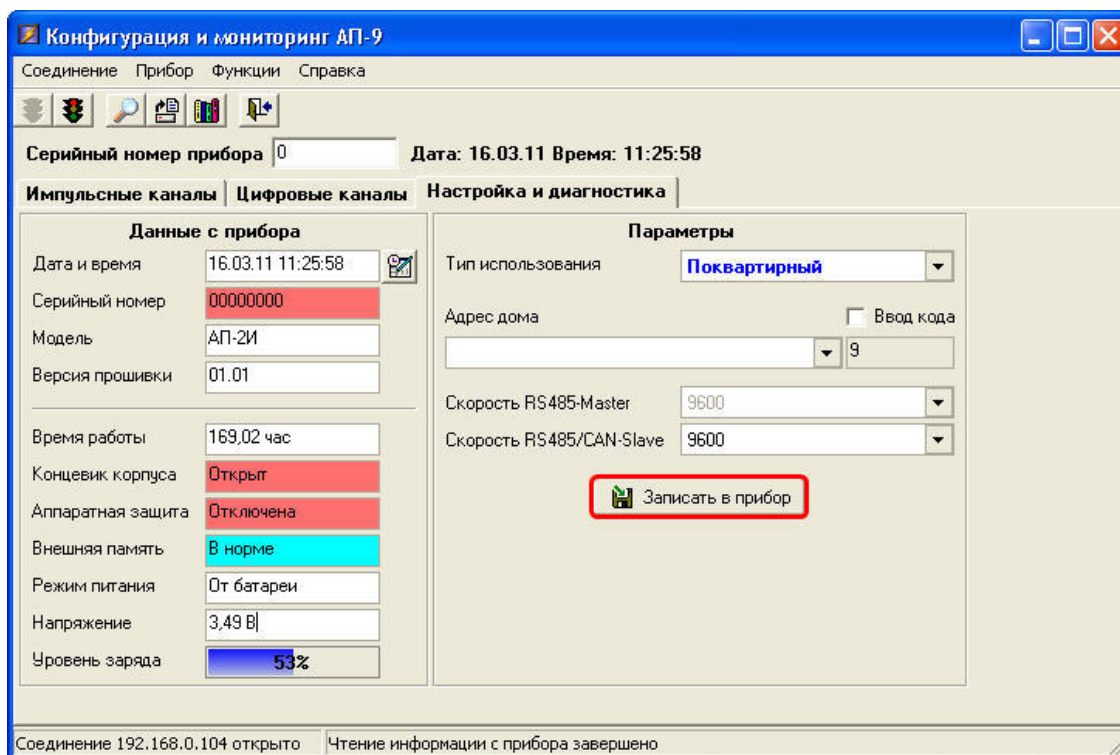



Рисунок В.14 — Окно настройки и диагностики АП-9

Вкладка состоит из 2-х блоков:

- «Данные с прибора»: в этом блоке редактируется параметр «Дата и время», остальные параметры информационные;
- «Параметры»: задаются тип использования прибора АП-9, адрес дома и скорости подключения по используемым интерфейсам, после того, как параметры заданы нажать кнопку «Записать в прибор»;
- для считывания архивных данных импульсных или цифровых каналов вызвать окно «Чтение архивов» (рисунок В.15), для вызова окна считывания архивов в основном окне программы на

панели инструментов нажать кнопку «Архивы»:  или выбрать меню «Прибор» - пункт «Архивы».

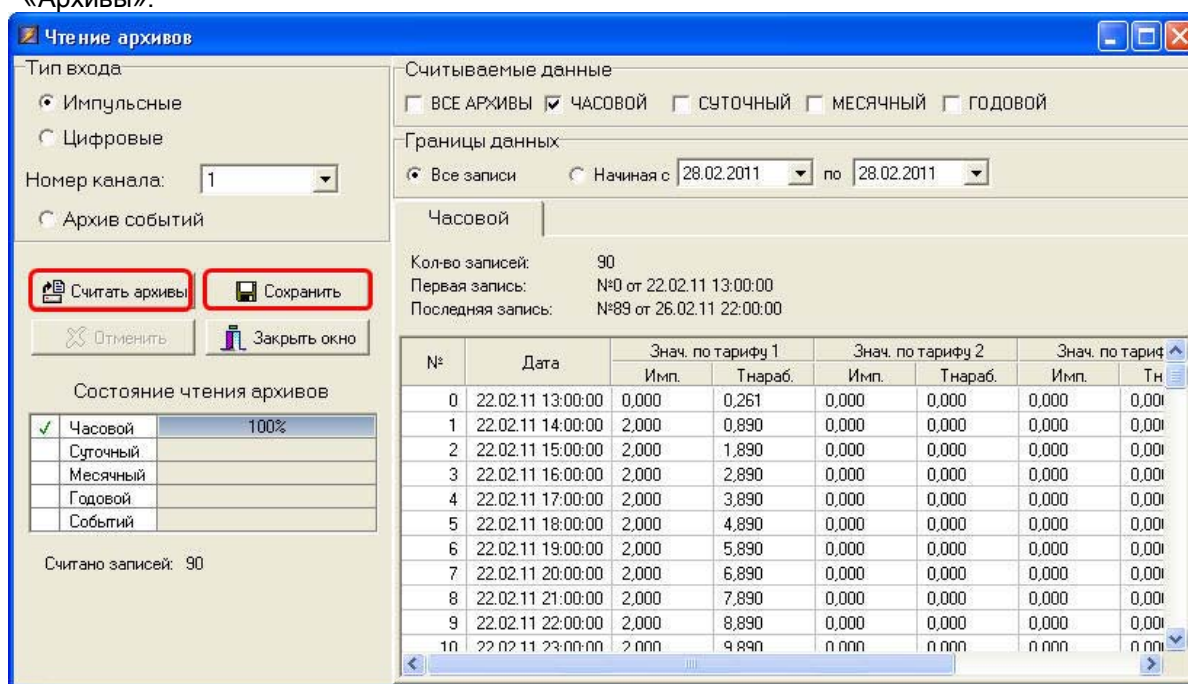


Рисунок В.15 — Окно считывания архивов импульсных и цифровых каналов

После того, как настройки для считывания архива произведены нажать кнопку «Считать архивы». Для сохранения данных архива в виде текстового файла нажать кнопку «Сохранить».

- для обновления программного обеспечения прибора АП-9 вызвать окно «Обновление ПО», для вызова окна выбрать в основном окне меню «Функции» - пункт «Обновление ПО» (рисунок В.16).

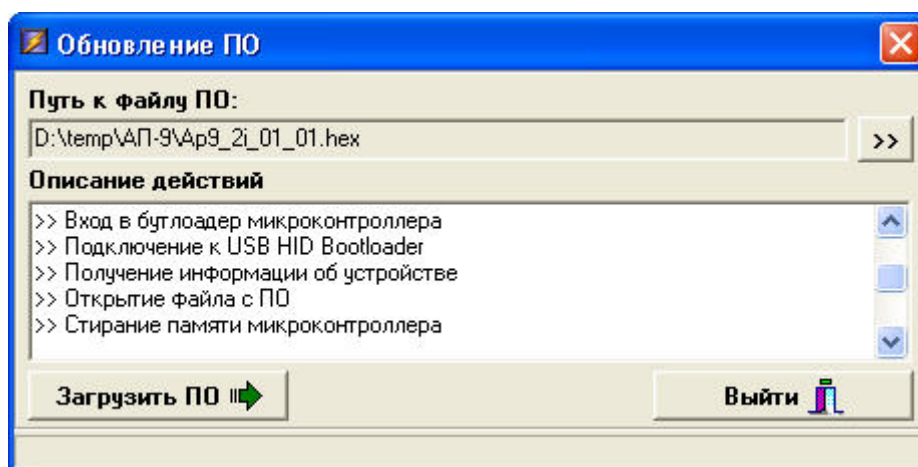


Рисунок В.16 — Окно обновления программного обеспечения прибора АП-9

**П р и м е ч а н и е** — Обновление ПО возможно только при соединении ПК с адаптером через USB-порт.

## АДАПТЕР КАРТ ПАМЯТИ «READER KM-5»



Настоящее руководство распространяется на адаптеры карт памяти «READER KM-5» (далее по тексту – адаптер) и предназначено для ознакомления пользователя с их устройством, техническими характеристиками и порядком эксплуатации.

Перед установкой и пуском адаптера внимательно изучите настоящее руководство.

Постоянное техническое совершенствование адаптеров может привести к не принципиальным расхождениям между конструкцией прибора и текстом данного руководства.

Перечень принятых сокращений:

SD	– SD карта памяти;
MMC	– MMC карта памяти;
ПК	– персональный компьютер;
ТС	– теплосчётчик KM-5;
PM	– расходомер PM-5;
KM5db	– программа сбора и распечатки баз данных;
БП	– блок питания;
FAT16	– тип используемой файловой системы карты памяти.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

- 1.1.1 Адаптеры карт памяти «READER KM-5» предназначены для копирования баз данных с теплосчётчиков KM-5, KM-5-би и счётчиков-расходомеров PM-5 на мобильные стандартные карты памяти типа SD или MMC.
- 1.1.2 Адаптеры совместно с теплосчётчиками и расходомерами (далее — ТС и PM соответственно) могут использоваться и в составе автоматизированных диспетчерских систем, благодаря трансляции команд внешней шины RS-485.

### 1.2 Технические характеристики

- 1.2.1 Интерфейс связи с KM-5 типа RS-485 — по протоколу KM-5.
- 1.2.2 Скорость считывания данных с KM-5 во внутреннюю память — 9600 Бод.
- 1.2.3 Объём хранимой базы данных для записи в SD/MMC — до 45 суток.
- 1.2.4 Работа в сетевом режиме — до 6 ТС/PM.
- 1.2.5 Среднее время считывания базы с одного ТС/PM в SD/MMC — до 1 мин.
- 1.2.6 Суммарная задержка ответов в прозрачном режиме — не более 50 мс.
- 1.2.7 Электрическое питание адаптера осуществляется от внутреннего источника питания ТС/PM Urs напряжением 6..12 В и током не более 50 мА.
- 1.2.8 Уровень промышленных помех в сети питания и радиопомех соответствует требованиям ГОСТ Р 51318.22-99.
- 1.2.9 Адаптеры устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 107,7 кПа (группа исполнения Р1 по ГОСТ 12997).

- 1.2.10 Адаптеры устойчивы к воздействию температуры в диапазоне от плюс5 до плюс 50 °С (группа исполнения В3 по ГОСТ 12997).
- 1.2.11 Адаптеры устойчивы к воздействию влажности окружающего воздуха до 95% при температуре не более 35°С без конденсации влаги (группа исполнения В3 по ГОСТ 12997).
- 1.2.12 Степень защиты адаптера от воздействия пыли и воды соответствует группе IP20 по ГОСТ 14254.
- 1.2.13 По устойчивости к механическим воздействиям адаптеры соответствуют виброустойчивому исполнению L1 по ГОСТ12997.
- 1.2.14 Адаптеры устойчивы к электромагнитным помехам в соответствии ГОСТ Р 51317.4.2-99, ГОСТ Р 51317.4.3-99, ГОСТ Р 51317.4.4-99, ГОСТ Р51317.4.5-99, ГОСТ Р 51317.4.11-99.
- 1.2.15 Адаптеры устойчивы к воздействию внешних магнитных полей напряжённостью до 400 А/м.
- 1.2.16 Адаптеры относятся к восстанавливаемым, неремонтируемым в условиях эксплуатации изделиям.
- 1.2.17 Режим работы адаптера —24 часа в сутки, непрерывный.
- 1.2.18 Среднее время наработки на отказ составляет 100000ч.
- 1.2.19 Средний срок службы адаптеров — 15 лет.
- 1.2.20 Масса адаптера — до 0,3 кг.
- 1.2.21 Габаритные размеры адаптеров приведены на рисунке 1.

### 1.3 Состав изделия

Адаптеры представляют собой электронное устройство на печатной плате, установленной в пластмассовый корпус из ударопрочного полистирола. На печатной плате размещены все элементы электрической схемы и присоединительные электрические разъёмы. Внешний вид и габаритные размеры адаптеров показаны на рисунке 1.

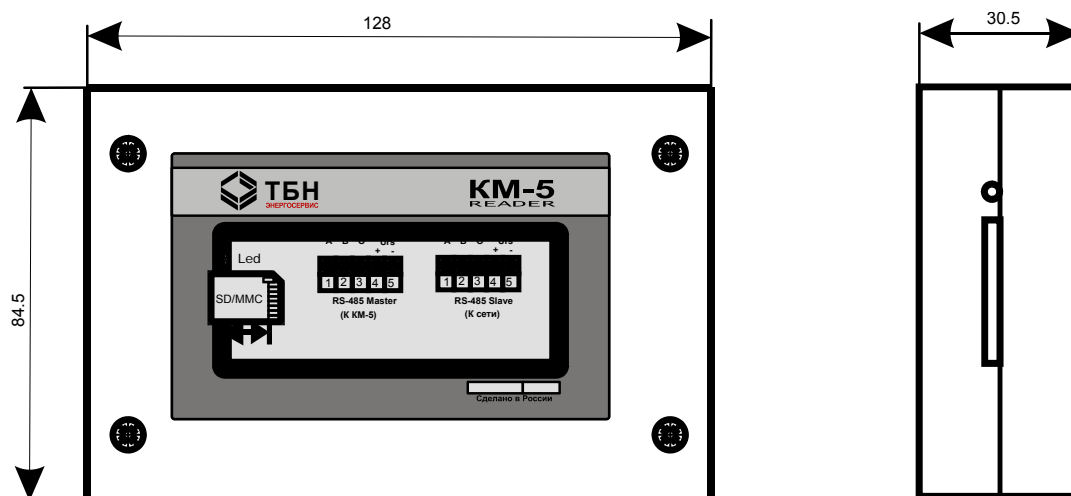


Рисунок 1 — Внешний вид и габаритные размеры адаптера

Карты памяти SD/MMC в состав адаптеров не входят, потребителю необходимо самостоятельно приобрести нужное количество карт, исходя из объемов обслуживаемых приборов учёта. Для удобства пользования рекомендуется приобретать карты памяти фирмы A-Data серии SD-Duo объемом от 0,512 до 2 Гбайт. Данные карты имеют дополнительный разъём USB, что облегчает их подключение к современным ПК.

### 1.4 Устройство и работа

К входному интерфейсу RS-485 адаптера подключаются одиночные или сеть ТС/PM количеством до 6 приборов. Питание на адаптер подаётся от ближайшего прибора учёта. Адаптер осуществляет считывание информации из базы данных приборов учёта и формирует собственную копию этих баз данных во внутренней памяти. Выходной интерфейс RS-485 подключается, при необходимости, к линии связи с системой верхнего уровня, например, с диспетчерской системой. Адаптер основную часть времени транслирует команды управления на приборы учёта от диспетчерской системы и ответы приборов обратно. При подключении мобильной карты памяти SD или MMC к разъёму мобильного интерфейса адаптер переносит внутренние копии баз на Flash-карту.



Работа адаптера отображается с помощью светодиода активности, расположенного рядом с разъёмом карты памяти. При записи баз данных на карту памяти светодиод вспыхивает с частотой около 1 Гц. После завершения процесса переноса баз светодиод начинает светиться непрерывно, карту памяти извлекают из разъёма и переносят на ПК для импорта снятых баз в программу KM5db. Импорт осуществляется в программу с чистой базой по данному прибору учёта, база данных при этом не накапливается. Программа KM5db, начиная с версии 3.01.02.01, осуществляет автоматическое накопление баз данных приборов, присоединяя с переносимых файлов только новые данные к существующим базам.

### 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На лицевой наклейке адаптера указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия (см. приложение А);
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска изделия.

1.5.2 На защитном шкафу ТС/PM, где монтируется адаптер, имеется приспособление для его пломбирования.

### 1.6 Комплектность

Комплектность адаптера приведена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование	Количество
Адаптер «READER KM-5»	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт по заказу.

### 1.7 Тара и упаковка

Упаковывание адаптера производится в полиэтиленовые мешки в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Общие указания

2.1.1 При получении адаптера следует проверить комплектность и отсутствие видимых повреждений.

### 2.2 Порядок установки и монтажа

2.2.1 Установите адаптер в монтажном шкафу обслуживаемого прибора с помощью саморезов. Крепление осуществляется после снятия верхней крышки, через отверстия в плате и задней стенке адаптера или с помощью кронштейнов АП-5 после монтажа линий связи. При этом обеспечьте доступ к мобильному разъёму карт памяти и индикатору обмена снаружи шкафа без его распломбирования.

2.2.2 Монтаж адаптера выполняется кабелем STP-2ST в соответствии со схемой монтажной приведённой в приложении А. Монтаж входного кабеля от ТС/PM выполняется последним; при этом прибор на время монтажа этого кабеля обесточивают.

2.2.3 В случае, когда адаптер находится не в конце линий связи RS-485 Slave и Master, необходимо удалить согласующие резисторы соответствующих линий, для чего перерезать их перемычки на печатной плате.

### 2.3 Подготовка к работе

2.3.1 Перед включением прибора учёта убедитесь в соответствии установки и монтажа адаптера схеме монтажной в приложении А.

2.3.2 Включить питание и проверить исправность прибора учёта, используя встроенные средства диагностики.

2.3.3 Стандартные карты памяти SD/MMC должны быть отформатированы под FAT16.

2.3.4 С помощью ПК подготовьте в текстовом редакторе файл конфигурации адаптера для обслуживания определённых приборов учёта в конкретном месте установки. Формат

файла конфигурации описан в приложении Б. Занесите файл конфигурации в память адаптера, путём подключения подготовленной карты памяти с файлом конфигурации к соответствующему адаптеру. Процедура записи файла конфигурации сопровождается быстрым миганием светодиода активности 5 Гц, и по завершении записи светодиод гаснет на время около 40 секунд, пока происходит очистка внутренней памяти и затем переходит к непрерывному свечению. Карту с файлом конфигурации необходимо извлечь в процессе стирания внутренней памяти, пока светодиод активности погашен.

## 2.4 Порядок работы

- 2.4.1 Работа адаптера с приборами учёта ТС или РМ по интерфейсу RS-485 Master производится в соответствии с протоколом КМ-5.
- 2.4.2 При первом включении адаптера и записи или смене файла конфигурации по п.2.3.4 адаптер приступает к формированию внутренних копий баз данных с обслуживаемых приборов учёта. Адаптер сначала формирует необходимые запросы на первый прибор учёта из списка файла конфигурации, получает полную базу данных от этого прибора, переходит к опросу второго прибора и т.д., пока не будет сформирована внутренняя копия баз данных со всех приборов файла конфигурации. Время формирования копии базы данных с одного прибора может достигать нескольких десятков минут. Режим работы адаптера отображается светодиодом активности. При обмене адаптера с обслуживаемыми приборами учёта светодиод вспыхивает с частотой около 5 Гц (пять вспышек в секунду).
- 2.4.3 После успешного завершения процедуры формирования внутренних копий полных баз данных всех приборов адаптер переходит в состояние покоя, при котором светодиод активности постоянно светится. В этом состоянии адаптер может транслировать команды диспетчерской системы приборам учёта и их ответы в обратном направлении.
- 2.4.4 Один раз в час адаптер осуществляет запрос на приборы учёта на пополнение своих копий баз за последний час. При этом самые ранние записи в копиях баз удаляются. Таким образом, во внутренней энергонезависимой памяти адаптера постоянно находятся актуальные копии баз данных обслуживаемых приборов. Большую часть времени адаптер находится в режиме покоя или транслирует сигналы диспетчерской системы.
- 2.4.5 Для быстрого считывания баз данных вставьте мобильную карту памяти SD/MMC со свободным пространством памяти не менее 128,5 КБайт на один обслуживаемый прибор учёта в разъем адаптера. Карта должна быть заранее отформатирована под файловую систему FAT16 (FAT), ключ защиты карты от записи должен быть в выключенном положении и на карте не должно быть записано никаких файлов конфигурации адаптера. После обнаружения свободной карты адаптер автоматически перейдёт в режим обмена. Индикатор начнёт быстрые мигания 5 Гц. По завершении процесса записи данных на карту адаптер снова вернётся в состояние покоя, индикатор будет постоянно светиться, сигнализируя о возможности извлечения карты из адаптера.
- 2.4.6 Копии баз данных с приборов будут размещены в корневом каталоге карты в виде файлов с обозначением «XXXXXXXX.km5», где XXXXXXXX – сетевой адрес (заводской номер) прибора учёта. Данные файлы готовы для экспорта в программу сбора и распечатки данных с теплосчётчиков КМ-5 и счётчиков-расходомеров РМ-% km5db.
- 2.4.7 Импорт файлов данных производится после размещения этих файлов с карты памяти в корневой каталог (папку), содержащий km5db.exe на ПК, запуска программы и набора команд «База данных» и «Импорт из файлов \*КМ5». Далее необходимо следовать указаниям программы.
- 2.4.8 Описание работы адаптера приведено при правильной работе всех компонентов. Нештатные ситуации при работе адаптера отображаются соответствующим миганием светодиода:
- На карте не обнаружен файл конфигурации – короткие вспышки около 1 Гц.
  - Критические ошибки отображаются вспышками светодиода на интервале 3 с, три раза:
    - Нет связи с прибором – одна вспышка;
    - SD/MMC защищены от записи – две вспышки;
    - Ошибки файловой системы – три вспышки;
    - Ошибки записи архива – четыре вспышки;

- Не хватает места на карте – пять вспышек;
- Аппаратная ошибка – шесть вспышек;
- Ошибки SD/MMC карты – семь вспышек.

При наличии критических ошибок необходимо принять соответствующие меры по их исключению.

- 2.4.9 После смены списка обслуживаемых приборов учёта светодиод активности гаснет на время около 40 с, в течение которых внутренняя память адаптера очищается от устаревших данных.
- 2.4.10 Программа KM5db, начиная с версии 3.01.02.01, автоматически накапливает полную базу данных по приборам учёта, дописывая в неё только новые записи при импорте файлов баз с карт памяти. Это позволяет создавать отчёты с произвольными временными рамками.

## 2.5 Проверка технического состояния

Проверка технического состояния адаптеров осуществляется ежемесячно в процессе эксплуатации и заключается в контроле правильности считывания информации с обслуживаемых приборов учёта.

## 3 Техническое обслуживание и ремонт

- 3.1 Адаптер не требует специального технического обслуживания.
- 3.2 В процессе ежемесячного съёма информации адаптеры подвергаются систематическому контролю работоспособности.
- 3.3 Рекламации на адаптеры с дефектами, вызванными нарушениями правил эксплуатации, транспортирования и хранения, не принимаются.

## 4 Правила хранения и транспортирования

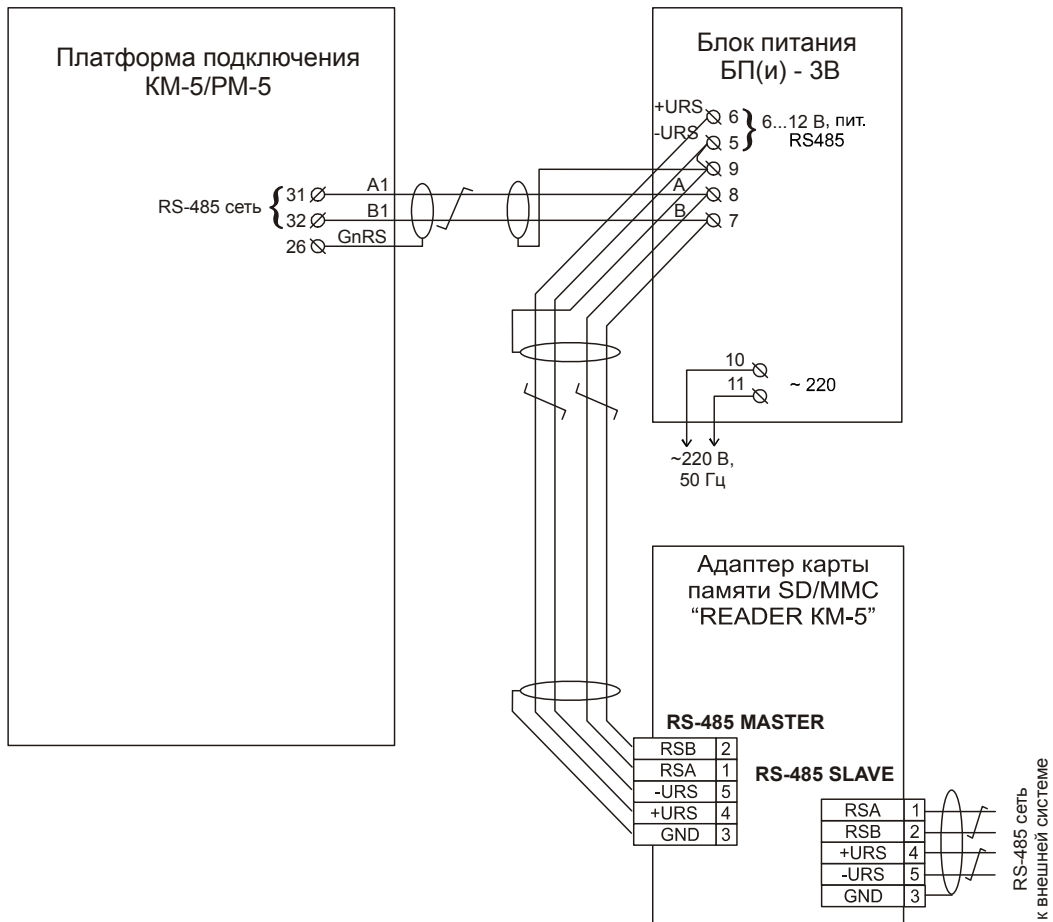
- 4.1 Условия хранения адаптеров в транспортной таре и во внутренней упаковке должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.
- 4.2 Условия хранения без упаковки должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.  
Срок пребывания адаптеров в соответствующих условиях хранения не более 12 месяцев.
- 4.3 Адаптеры транспортируются всеми видами закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.  
Условия транспортирования адаптеров в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

## 5 Гарантии изготовителя

Гарантии изготовителя (поставщика) — 18 месяцев со дня продажи при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Электрическая схема подключения  
адаптера "READER KM-5" к  
KM-5/PM-5



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(справочное)**  
**Формат файла конфигурации**

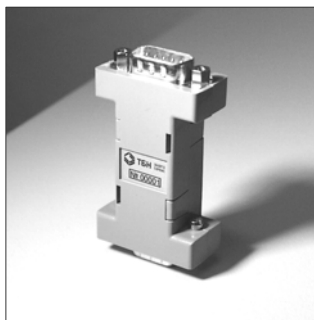
1. Список заводских номеров обслуживаемых приборов вида:

XXXXXXXX  
XXXXXXXX  
XXXXXXXX ( до шести строк)

2. Наименование файла - XXXXXXXX.rkm5,

где XXXXXXXX – заводской номер адаптера «READER KM-5».

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА RS-485 / RS-232



### Введение

Настоящее руководство предназначено для изучения правил эксплуатации преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 версии 2 и выше.

Преобразователь интерфейса выполняет функцию ретрансляции протоколов физического уровня при организации связи персонального компьютера или устройства переноса данных с теплосчетчика КМ-5 и счётчика-расходомера РМ-5.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

### 1 Технические характеристики

1.1 Преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 обеспечивает ретрансляцию сигналов двухпроводной полудуплексной линии связи RS-485 с КМ-5 в сигналы интерфейса RS-232, который используется в дуплексном режиме.

Полудуплексный режим функционирования запроецирован в КМ-5 и преобразователе интерфейса с целью упрощения конструкции и снижения стоимости, как приборов, так и линий связи с ними.

Управление полудуплексным режимом заключается в переключении преобразователя с приема на передачу одним из управляющих сигналов интерфейса RS-232.

1.2 Преобразователь интерфейса соединяется с компьютером или устройством переноса данных через нуль-модемный кабель и имеет со стороны RS-232 стандартный разъем COM-порта (вилку DB-9M).

Разъемы преобразователя унифицированы с разъемами АП-5 и позволяют использовать преобразователь на коммуникациях, созданных для эксплуатации АП-5.

Разводка контактов преобразователя приведена в таблицах 1 и 2.

1.3 Питание на преобразователь подается по одной из пар проводов 4-проводной линии связи с КМ-5 и транслируется преобразователем на разъем RS-232. Таким образом, при эксплуатации преобразователя с устройством переноса данных последнее не требует внешнего источника питания.

1.4 Преобразователь содержит внутри резисторы согласования линии связи RS-485, без которых связь поддерживается неустойчиво. Резисторы согласования соединены внутренними перемычками с информационными выводами.

Однако, в сетевой конфигурации резисторы должны подключаться только на концах линии связи. Поэтому в преобразователе выводы резисторов продублированы на отдельные выводы разъема, а внутренние перемычки по спецзаказу могут не устанавливаться.

При использовании преобразователя без перемычек на конце линии связи резисторы необходимо соединять внешними перемычками на разъеме.

1.5 Преобразователь не содержит цепей гальванической развязки каналов и не предназначен для работы в сложных условиях со значительными электромагнитными помехами.

Т а б л и ц а 1— Разводка контактов разъема RS-485

№конт.	Обозначение	Назначение
1	RSA	Фаза А информационного сигнала
2	RSB	Фаза В информационного сигнала
3	GND	Общий (соединен с конт.5)
4	+URS	Питание +6...9 В от интерфейса с прибором
5	GND	Общий (соединен с конт.3)
6	RS-A	Вход согласования А
7	RS-B	Вход согласования В

Т а б л и ц а 2 — Разводка контактов разъема RS-232.

№конт.	Обозначение	Назначение
2	RXD	Выходные данные компьютера
3	TXD	Входные данные компьютера
6	DSR	Управление направлением 1-прием, 0-передача
5	GND	Общий
9	RI	Питание +6...9 В от интерфейса с прибором

## 2 Схемы подключения

На рисунке 1 представлена схема подключения одиночного КМ-5 через преобразователь к компьютеру или устройству переноса данных. Схема подключения не зависит от того, является ли прибор однопоточным или двухпоточным, содержит индикатор или нет.

Для подключения к последовательному порту компьютера, имеющему 25-контактный разъем, необходимо либо использовать переходник с DB9 на DB25, либо распаять нуль-модемный кабель на 25-контактный разъем так, как показано на рисунке 1.



Рисунок 1— Схема подключения одиночного КМ-5 к ПК или УПД через преобразователь интерфейса для съема информации

Для согласования линий связи входы линий связи КМ-5 соединены с резисторами (терминаторами), расположенными в платформе подключения.

Поэтому во время установки на месте монтажа у каждого КМ-5, не заканчивающего линию связи, терминатор отключается.

На рисунке 2 представлена типовая схема организации сетевой конфигурации нескольких КМ-5 на общей линии связи RS-485. Схема показывает вариант соединения приборов через контакты платформы подключения. Соединение через блок питания, если сигналы фазы А и В выведены на его свободные контакты, как указано в руководстве по КМ-5, можно выполнять только при соблюдении условия создания непрерывного последовательного шлейфа и его согласования на концах (например, если проборов только два, то у обоих терминаторы можно оставить, линии А и В свести на свободные контакты одного из блоков питания, а у преобразователя интерфейса терминатор отключить (удалить перемычки).

Для КМ-5 до аппаратной версии 15В терминатор отключается удалением перемычек, начиная с версии 15В – переводом переключателей "SW2" ("A1" и "B1") в положение "OFF".

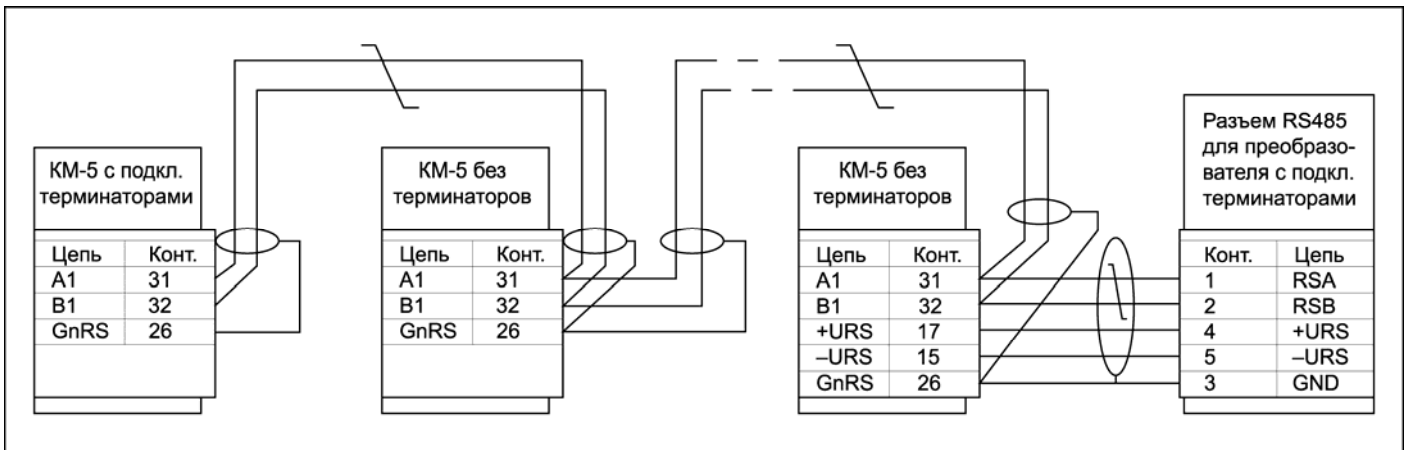


Рисунок 2 — Типовая схема сетевой конфигурации.



## АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА АПИ-4



### Введение

Настоящее руководство предназначено для изучения правил эксплуатации автоматического преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 модификации АПИ-4-9600 (далее – АПИ-4).

АПИ-4 выполняет функцию ретрансляции протоколов физического уровня при организации связи цифровых устройств с интерфейсами RS-232 и RS-485 при скорости обмена 9600 Бод.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

### 1 Технические характеристики

1.1 АПИ-4 обеспечивает автоматическое преобразование сигналов полудуплексного RS-485 в сигналы дуплексного интерфейса RS-232.

1.2 Преобразователь интерфейса соединяется с компьютером, УПД или модемом через нуль-модемный кабель и имеет со стороны RS-232 стандартный разъем СОМ-порта (вилку DB-9M).

Разводка контактов преобразователя приведена в таблицах 1 и 2.

1.3 Питание на преобразователь подается по одной из пар проводов 4-проводной линии связи с КМ-5 и транслируется преобразователем на разъем RS-232. Таким образом, при эксплуатации преобразователя с устройством переноса данных последнее не требует внешнего источника питания.

1.4 Преобразователь содержит внутри резисторы согласования линии связи RS-485, без которых связь поддерживается неустойчиво. Резисторы согласования соединены внутренними перемычками с информационными выводами.

1.5 Преобразователь не содержит цепей гальванической развязки каналов и не предназначен для работы в сложных условиях со значительными электромагнитными помехами.

Однако, в сетевой конфигурации резисторы должны подключаться только на концах линии связи. Поэтому в преобразователе выводы резисторов продублированы на отдельные выводы разъема, а внутренние перемычки по спецзаказу могут не устанавливаться.

При использовании преобразователя без перемычек на конце линии связи резисторы необходимо соединять внешними перемычками на разъеме.

Т а б л и ц а 1 — Разводка контактов разъема RS-485

№конт.	Обозначение	Назначение
1	RSA	Фаза А информационного сигнала
2	RSB	Фаза В информационного сигнала
3	GND	Общий (соединен с конт.5)
4	+URS	Питание +6...9 В от интерфейса с прибором
5	-URS	Общий (соединен с конт.3)
6	RS-A	Вход согласования А
7	RS-B	Вход согласования В

Т а б л и ц а 2 — Разводка контактов разъема RS-232

№конт.	Обозначение	Назначение
2	RXD	Выходные данные компьютера
3	TXD	Входные данные компьютера
5	GND	Общий
9	RI	Питание +6...9 В для УПД

5

## 2 Схемы подключения

На рисунке 1 представлена схема подключения одиночного КМ-5 через преобразователь к компьютеру, УПД или модему. Схема подключения не зависит от того, является ли прибор однопоточным или двухпоточным, содержит индикатор или нет.

Для подключения к последовательному порту компьютера, имеющему 25-контактный разъем, необходимо либо использовать переходник с DB9 на DB25, либо распаять нуль-модемный кабель на 25-контактный разъем так, как показано на рисунке 1.

Для согласования линий связи входы линий связи КМ-5 соединены с резисторами (терминаторами), расположенными в платформе подключения.

Поэтому во время установки на месте монтажа у каждого КМ-5, не заканчивающего линию связи, терминатор отключается.

На рисунке 2 представлена типовая схема организации сетевой конфигурации нескольких КМ-5 на общей линии связи RS-485. Схема показывает вариант соединения приборов через контакты платформы подключения. Соединение через блок питания, если сигналы фазы А и В выведены на его свободные контакты, как указано в руководстве по КМ-5, можно выполнять только при соблюдении условия создания непрерывного последовательного шлейфа и его согласования на концах (например, если проборов только два, то у обоих терминаторы можно оставить, линии А и В свести на свободные контакты одного из блоков питания, а у преобразователя интерфейса терминатор отключить (удалить перемычки).

Для КМ-5 до аппаратной версии 15В терминатор отключается удалением перемычек, начиная с версии 15В – переводом переключателей "SW2" ("А1" и "В1") в положение "OFF".

На рисунке 3 приведена схема организации модемных связей.

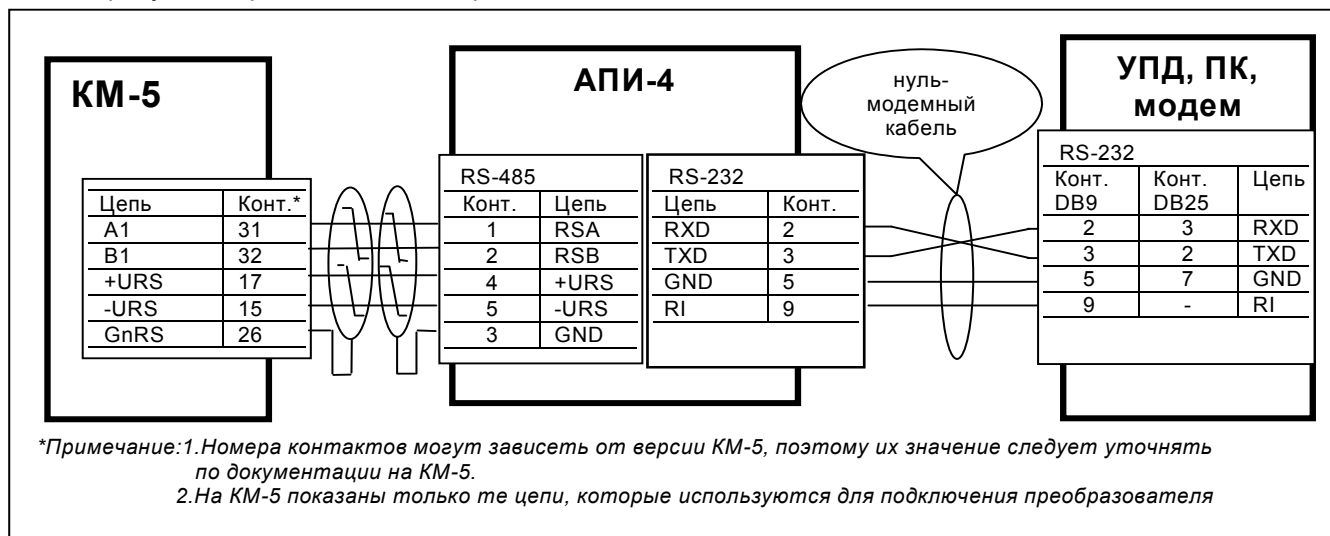


Рисунок 1 — Схема подключения одиночного КМ-5 к ПК или другому устройству через преобразователь интерфейса для съема информации

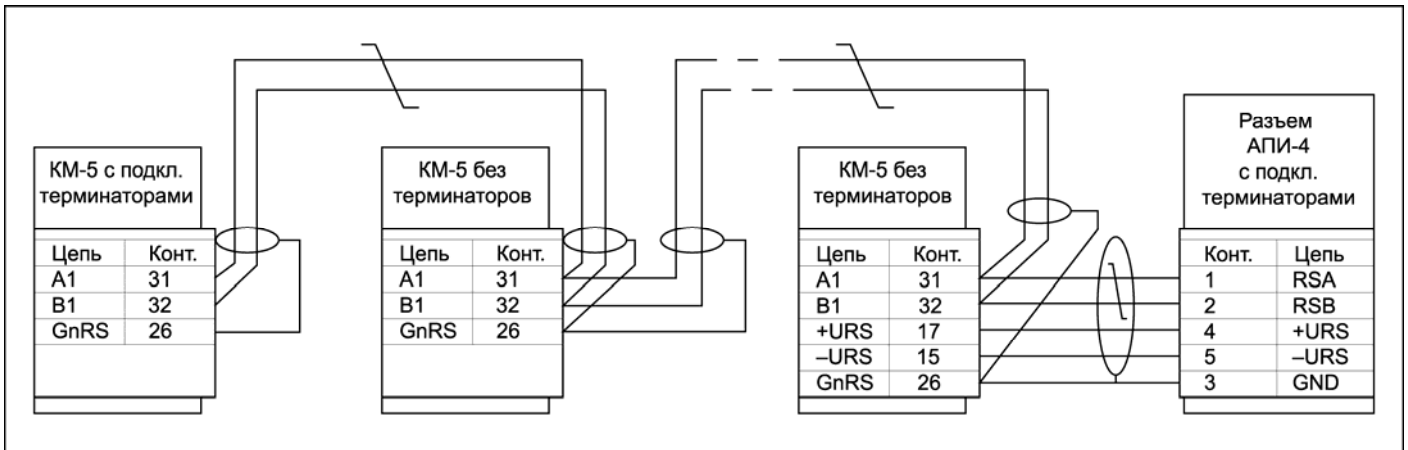


Рисунок 2 — Типовая схема сетевой конфигурации

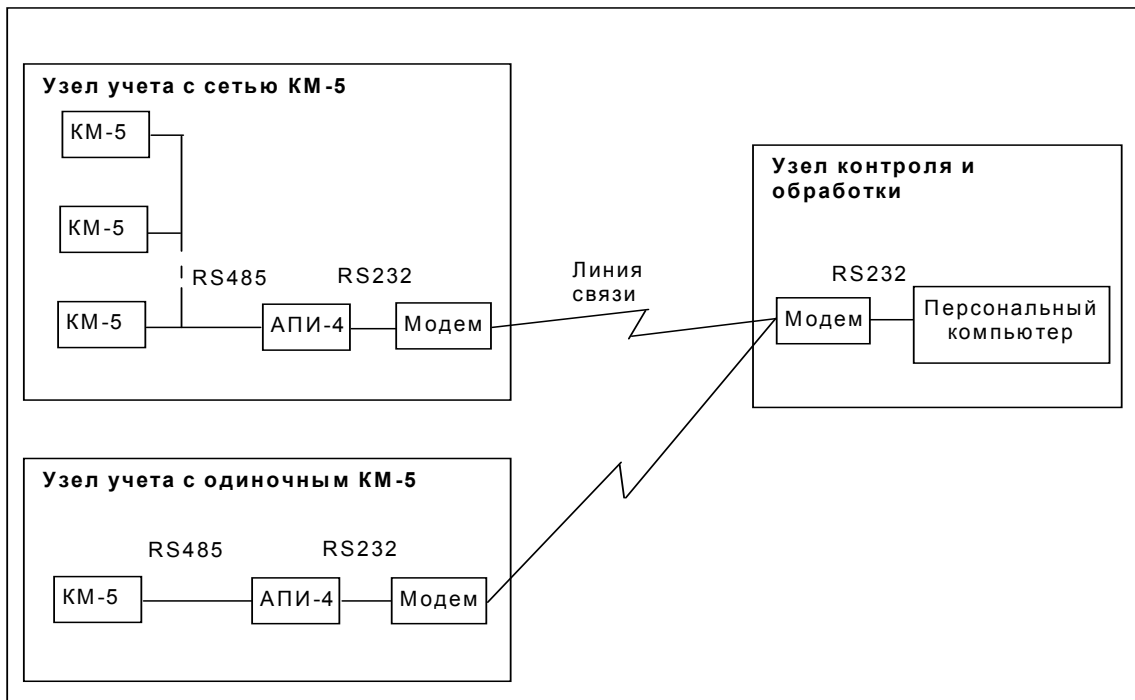


Рисунок 3 — Подключение модемов

# АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСА

## RS-485 / RS-232

### Модификация АПИ-5(М)/XX



### Введение

Настоящее руководство предназначено для изучения правил монтажа и эксплуатации автоматического преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 модификации АПИ-5(М)/XX (далее – АПИ-5).

АПИ-5 выполняет функции автоматического переключения скорости передачи от 1200 до 115200 Бод и ретрансляции протоколов физического уровня при организации связи цифровых устройств с интерфейсами RS-232 и RS-485. Символ «М» в АПИ-5М обозначает модификацию с клеммами со стороны RS-485 интерфейса. Символы XX в обозначении модификации АПИ-5 означают некоторые отличия данной версии от стандартной, отличия отражены ниже по тексту. Отсутствие этих символов в обозначении АПИ-5 означает его стандартную версию.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в конструкцию преобразователя интерфейса АПИ-5 могут быть внесены незначительные изменения, не отражённые в настоящем издании.

## 1 Технические характеристики

1.1 АПИ-5 обеспечивает автоматическое переключение скорости передачи от 1200 до 115200 Бод и преобразование сигналов полудуплексного RS-485 в сигналы дуплексного интерфейса RS-232.

1.2 Преобразователь интерфейса соединяется с компьютером, УПД или модемом через нуль-модемный кабель и имеет со стороны RS-232 стандартный разъём COM-порта (вилку DB-9M). Разводка контактов преобразователя приведена в таблицах 1 и 2.

1.3 Питание на преобразователь подаётся по одной из пар проводов 4-проводной линии связи с КМ-5 и транслируется преобразователем на разъём RS-232. Таким образом, при эксплуатации преобразователя с устройством переноса данных, последнее не требует внешнего источника питания.

1.4 Преобразователь не содержит цепей гальванической развязки каналов и не предназначен для работы в сложных условиях со значительными электромагнитными помехами.

1.5 Преобразователь содержит резисторы согласования линии связи RS-485, без которых связь поддерживается неустойчиво. Резисторы согласования соединены внутренними перемычками с информационными выводами. Таким образом, учитывая топологию интерфейса RS-485, АПИ-5 должен быть исключительно конечным устройством на линии.

Т а б л и ц а 1– Разводка контактов разъёма RS-485

№ конт. (№ клеммы)	Обозначение	Назначение
1	RSA	Фаза А информационного сигнала
2	RSB	Фаза В информационного сигнала
3	GND	Общий (соединён с конт.5)
4	+URS	Питание +6...9 В от интерфейса с прибором
5	-URS	Общий (соединён с конт.3)

Т а б л и ц а 2 – Разводка контактов разъёма RS-232

№ конт.	Обозначение	Назначение
2	RXD	Выходные данные компьютера
3	TXD	Входные данные компьютера
5	GND	Общий
9	RI	Питание +6...9 В для УПД
8	CTS	Питание +6...9 В для ВКТ (только для версий АПИ-5М и АПИ-5/ТМ)

## 2 Схемы подключения

На рисунке 1 представлена схема подключения одиночного КМ-5 через преобразователь к компьютеру, УПД или модему. Схема подключения не зависит от того, является ли прибор однопоточным или двухпоточным, содержит индикатор или нет.

Для подключения к последовательному порту компьютера, имеющему 25-контактный разъём, необходимо либо использовать переходник с DB9 на DB25, либо распаять нуль-модемный кабель на 25-контактный разъём так, как показано на рисунке 1.

На рисунке 2 представлена типовая схема организации сетевой конфигурации нескольких КМ-5 на общей линии связи RS-485. Схема показывает вариант соединения приборов через контакты платформы подключения. Аналогично выполняется соединение через контакты блока питания, если сигналы фазы А и В выведены на его свободные контакты, как указано в руководстве по КМ-5.

Входы линий связи КМ-5 внутренними перемычками или с помощью переключателей соединены с резисторами согласования линии, расположенными в платформе подключения. Поэтому, во время установки на месте монтажа для всех КМ-5, не заканчивающих линию связи, перемычки удаляются или переключатель устанавливается в положение OFF.

На рисунке 3 приведена схема организации модемных связей.

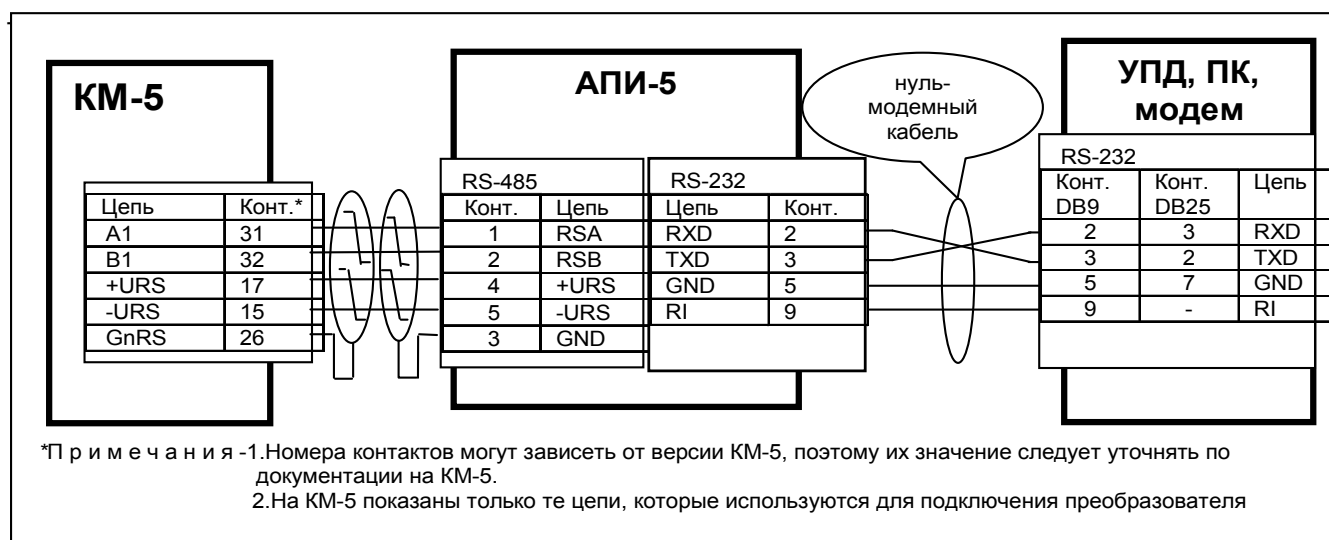


Рисунок 1– Схема подключения одиночного КМ-5 к ПК или другому устройству через преобразователь интерфейса для съёма информации

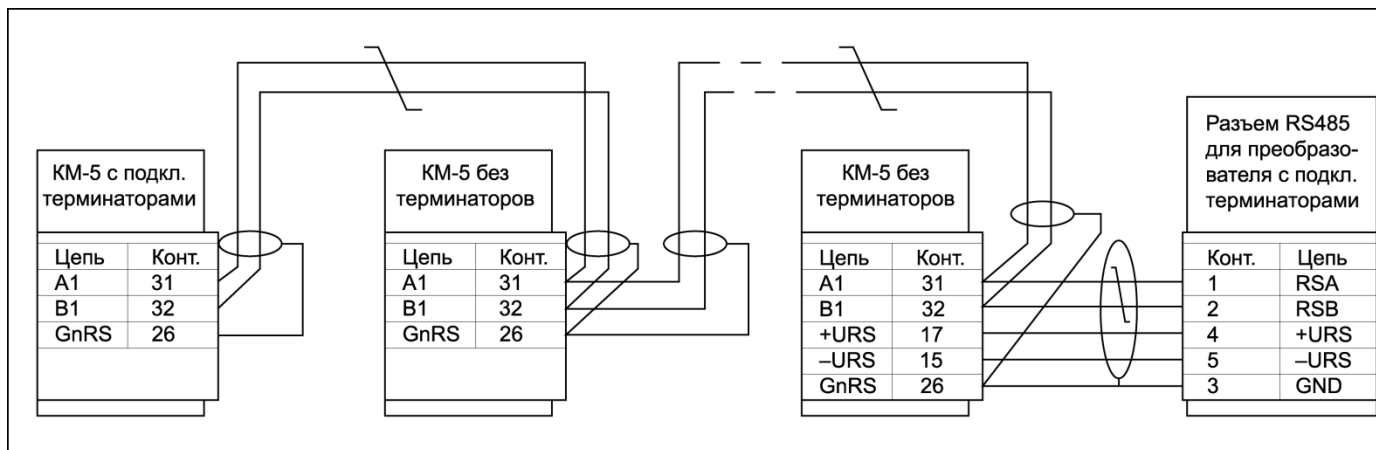


Рисунок 2 – Типовая схема сетевой конфигурации

В случае использования АПИ-5 при большом удалении от KM-5 или с другими приборами питание на АПИ-5 можно подать от внешнего блока питания 6...9 В при токе не более 150 мА. В данном случае рекомендуется использовать модификацию АПИ-5М.

В случае использования модификаций АПИ-5М, АПИ-5/ТМ при подключении к COM порту персонального компьютера следует иметь в виду то, что у применяемого 0-модемного кабеля должно отсутствовать соединение сигналов CTS с сигналами DTR и RTS.

Типовые схемы 0-модемных кабелей представлены на рисунке 3.

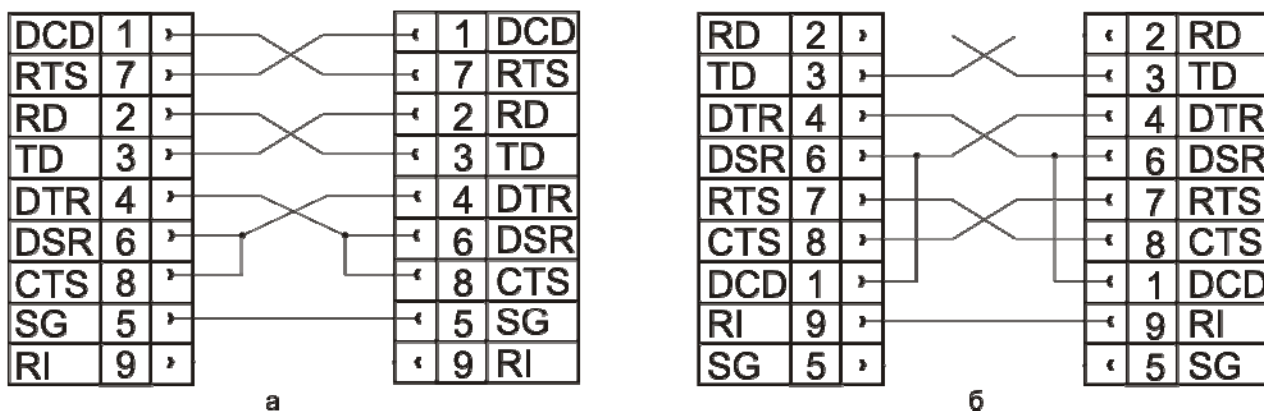


Рисунок 3 – Распайка полного 0-модемного кабеля

Назначение сигналов интерфейса RS-232C:

Сигнал	Назначение
PG	Защитная земля, соединяется с корпусом устройства и экраном кабеля
SG	Сигнальная (схемная) земля, относительно которой действуют уровни сигналов
TD	Последовательные данные - выход передатчика
RD	Последовательные данные - вход приёмника
RTS	Выход запроса передачи данных: состояние «включено» уведомляет модем о наличии у терминала данных для передачи. В полудуплексном режиме используется для управления направлением - состояние «включено» является сигналом модему на переключение в режим передачи
CTS	Вход разрешения терминалу передавать данные. Состояние «выключено» аппаратно запрещает передачу данных. Сигнал используется для аппаратного управления потоками данных
DTR	Выход сигнала готовности терминала к обмену данными. Состояние «включено» поддерживает коммутируемый канал в состоянии соединения
DSR	Вход сигнала готовности от аппаратуры передачи данных (модем в рабочем режиме подключён к каналу и закончил действия по согласованию с аппаратурой на противоположном конце канала)
DCD	Вход сигнала обнаружения несущей удалённого модема
RI	Вход индикатора вызова (звонка). В коммутируемом канале этим сигналом модем сигнализирует о принятии вызова

## УСТРОЙСТВА ПЕРЕНОСА ДАННЫХ УПД-32, УПД-64



### Введение

Настоящее руководство предназначено для изучения принципа действия и правил эксплуатации устройств переноса данных модификаций УПД-32, УПД-64 (в дальнейшем УПД).

Устройства способны заменить переносной компьютер при операциях переноса данных из теплосчетчиков КМ-5 на пункты обработки информации, имея при этом значительно меньшие стоимость, габариты и вес.

Пользование прибором во время съема данных максимально упрощено. Все операции выполняются автоматически после подключения к теплосчетчику. Отсутствует также необходимость в применении внешнего питания.

Перед началом эксплуатации прибора разработчики УПД рекомендуют внимательно изучить настоящее руководство.

### 1 Назначение

Устройство переноса данных УПД предназначено для беспроводного переноса информации из теплосчетчиков КМ-5 в персональный компьютер (ПК) и выполняет следующие основные функции:

- опрос отдельного прибора КМ-5 или группы приборов, объединенных в сетевую конфигурацию, и перенос содержимого их баз данных в свою энергонезависимую память;
- энергонезависимая транспортировка баз данных в пункт обработки;
- выдача данных из своей энергонезависимой памяти в персональный компьютер.

Кроме того, при управлении с персонального компьютера УПД выполняет следующие вспомогательные функции:

- задание списка сетевых адресов КМ-5;
- очистка заполненных секторов в энергонезависимой памяти по командам ПК;
- самотестирование по командам с ПК.

### 2 Технические характеристики

УПД содержит два вида энергонезависимой памяти:

- страничную Flash-память для хранения баз данных КМ-5;
- байтовую EEPROM-память для хранения состояния и параметров устройства.

Flash-память разделяется на секторы, в каждом из которых помещается копия базы данных одного прибора.

Секторы заполняются программой УПД во время опроса теплосчетчиков.

Заполненные секторы можно считать и очистить только с персонального компьютера при помощи прилагаемой технологической **Программы переноса данных**.

УПД выпускается в двух модификациях: УПД-32, УПД-64 с различной емкостью Flash-памяти, позволяющей организовать одновременное хранение и перенос полной базы данных 32 или 64-х теплосчетчиков КМ-5.

Flash-память обеспечивает 10 000 циклов стирания/записи, что дает срок службы УПД свыше 20 лет при ежедневном обновлении всех секторов. Кроме того, программное обеспечение устройства применяет методы резервирования отказавших страниц Flash-памяти, что повышает надежность и срок службы.

Время переноса данных из КМ-5 в УПД определяется скоростью обмена 9600 Бод по последовательному интерфейсу, что соответствует примерно 5-6 минутам на базу данных одного прибора. Применение новых модификаций КМ-5 с повышенной скоростью обмена позволит сократить время переноса.

Скорость обмена с ПК задается пользователем во время диалога с УПД и может достигать значения 115 Кбод. Время переноса при этом не превышает 1 минуты на один КМ-5.

Пользование устройством во время съема данных максимально упрощено. Все операции выполняются автоматически. Контроль выполнения ведется по светодиодным индикаторам.

Конструкция устройства предусматривает подачу питания непосредственно от опрашиваемого прибора, что исключает необходимость применения внешнего блока питания для съема информации.

При работе с сетевой конфигурацией, содержащей несколько приборов КМ-5, устройство позволяет заранее задать до 32-х сетевых адресов, по которым будет выполняться опрос.

### 3 Конструкция

На корпусе прибора имеются:

- разъем последовательного интерфейса RS-232 типа DRB-9M;
- три светодиодных индикатора;
- разъем внешнего блока питания.

Разъем RS-232 предназначен для обмена информацией по последовательному интерфейсу с теплосчетчиком КМ-5 или компьютером. Разводка контактов разъема приведена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Разводка контактов разъема RS-232.

№ конт.	Цепь	Назначение
2	RXD	Принимаемые данные
3	TXD	Передаваемые данные
4	DTR	Управление преобразователем RS-232/RS-485
5	GND	Общий
9	RI	Внешнее питание +6...9V

Подключение УПД к КМ-5 возможно в следующих вариантах:

- подключение через преобразователь интерфейса RS-232/RS-485;
- подключение через адаптер периферии АП-5;
- подключение через стационарный щиток.

Стационарный щиток является монтажным вариантом двух других случаев подключения и выполняется на базе одного из них.

Разъем RS-232 при подключении к щитку, преобразователю интерфейса или АП-5 предусматривает подачу питания на УПД от щитка, преобразователя интерфейса или АП-5. При подключении к компьютеру этот вывод не используется и на работу компьютера не влияет.

Сигнал управления преобразователем интерфейса используется только при работе с преобразователем, при работе с АП-5 он не используется и на работу АП-5 не влияет.

Разъем внешнего блока питания с центральным минусом используется при работе с ПК и в тех случаях, когда не предусмотрена подача питания через разъем RS-232.

Индикатор «Готов» зеленого цвета отображает состояние исправности УПД, его готовность к работе и наличие питания.

Индикатор «Ошибка» красного цвета отображает ненормальное состояние прибора или ненормальное завершения процесса считывания.

Индикатор «Конец считывания» зеленого цвета сигнализирует о завершении процесса опроса и считывания базы данных КМ-5.



Комбинации индикатора «Ошибка» с другими индикаторами позволяют уточнить тип сбоя. Более подробно назначение индикаторов поясняется ниже.

## 4 Порядок работы

Процесс эксплуатации УПД разделяется на следующие этапы:

- монтаж кабелей, разъемов и корпусов коммуникационных средств;
- подготовка УПД к считыванию информации;
- считывание баз данных из теплосчетчиков в УПД;
- считывание баз данных из УПД в компьютер;
- обработка информации.

### 4.1 Монтаж коммуникационных средств

Этап монтажа коммуникаций необходим в тех случаях, когда при поставке и монтаже приборов КМ-5 не были учтены или предусмотрены требования к организации электронного съема информации.

В стандартной поставке КМ-5 не предусмотрены средства для организации коммуникаций, их необходимо оговаривать в конкретном заказе либо монтировать самостоятельно.

При самостоятельном монтаже необходимо руководствоваться рекомендациями, приведенными в приложении А.

### 4.2 Подготовка УПД к считыванию информации

Перед использованием прибора для переноса данных необходимо:

- уточнить состояние и вид коммуникаций на объекте съема информации;
- убедиться достаточно ли в УПД свободной памяти;
- запрограммировать список сетевых адресов КМ-5.

#### 4.2.1 Оценка состояния коммуникаций объекта

Оценка состояния электронных коммуникаций перед поездкой на объект необходима для определения того, какой набор аксессуаров потребуется на месте.

Монтаж разъема для съема информации на объекте может быть выполнен в следующих вариантах:

- смонтирован только разъем RS-485;
- смонтирован щиток со стационарным адаптером периферии АП-5 или преобразователем интерфейса с выходом на разъем RS-232;
- вопреки рекомендациям питание на разъем все-таки не выведено или используются ранние модификации преобразователя или АП-5, не поддерживающие функции транзита питания;
- никакого монтажа до этого не выполнялось вообще.

При правильно выполненном монтаже для эксплуатации УПД может понадобиться только нуль-модемный кабель, входящий в комплект поставки, и преобразователь интерфейса.

Дополнительно может понадобиться автономный блок питания, возможность подключения которого к электрической сети вблизи монтажного щитка или КМ-5 также должна быть предусмотрена. В противном случае понадобится удлинитель электрической сети.

В самом крайнем случае может потребоваться полный монтаж всех кабелей и разъемов.

Разъяснения по возможным вариантам приведены в приложении А.

#### 4.2.2 Проверка объема памяти

Приблизительно наличие свободного объема памяти можно оценить, просто подключив питание к УПД.

Если спустя 5 секунд после подключения питания не появляется комбинация индикаторов «Память заполнена» (светятся индикаторы «Ошибка» и «Готов», индикатор «Конец считывания» погашен), то, по крайней мере, один сектор памяти для базы данных одного прибора КМ-5 свободен.

Чтобы точно определить количество свободной памяти, необходимо подключить прибор к компьютеру и с помощью обслуживающей УПД Программы переноса данных очистить необходимое количество секторов (см. раздел «Перенос базы данных в персональный компьютер»).

Для подключения УПД к компьютеру необходим нуль-модемный кабель с 9-ти контактным разъемом со стороны УПД и внешний блок питания 6...9V.

Перед использованием блока питания необходимо убедиться в правильной полярности, центральный контакт разъема блока питания должен быть минусовым.

Лучшим вариантом является использование этих аксессуаров из комплекта поставки.

### 4.2.3 Установка сетевых адресов

Для работы в сетевой конфигурации УПД необходимо запрограммировать список адресов КМ-5, которые могут находиться в сети. Безадресное соединение в сети невозможно.

Программирование адресов выполняется с компьютера **Программой переноса данных**.

Команды программе подаются функциональными клавишами F2...F10, назначение которых указано в нижней строке экрана.

В ответ на запросы необходимо выбрать предлагаемую альтернативу и нажать соответствующую клавишу.

На запрос номера порта задать цифру 1, если УПД соединен с портом СОМ1, или цифру 2 для СОМ2. В дальнейшем номер порта программа запоминает в рабочем файле конфигурации и чтобы сменить его, необходимо выполнить команду Связь.

Если соединение выполнено правильно, на экране появится сообщение о подключении к УПД, его номер и версия программного обеспечения.

Если связь с прибором не установилась, о чем также будет выведено сообщение, необходимо проверить альтернативный порт, правильность выполнения соединений и подачи питания.

Войти в пункт меню Чт.БД (клавиша F4) и выполнить операцию Адреса (клавиша F4).

На экране появится таблица адресов КМ-5.

Выбрать курсором позицию редактирования, нажать клавишу <backspace> и ввести номер КМ-5.

Повторить операцию ввода необходимое число раз для ввода всех необходимых адресов.

Удаление адреса выполняется командой Очистка.

Завершить работу программы клавишей <ESC>.

На запрос Сохранить изменения в EEPROM(y/n)? нажать клавишу "Y", в результате чего таблица адресов будет записана в EEPROM УПД.

## 4.3 Считывание базы данных КМ-5

### 4.3.1 Порядок считывания

Для считывания базы данных из КМ-5 необходимо подсоединить УПД к разъему для съема информации одним из следующих способов:

- к разъему RS-232 через нуль-модемный кабель;
- к разъему RS-485 через нуль-модемный кабель и преобразователь интерфейса или АП-5.

Процесс считывания информации контролируется по индикаторам и включает следующие этапы:

- УПД подключается к разъему (при необходимости подается питание);
- контролируется исправность индикаторов (в первый момент должны зажечься все три);
- выжидается пауза 5 секунд и контролируется начало считывания (попеременно начинают мигать индикаторы «Готов» и «Конец считывания»);
- контролируется завершение считывания (постоянно засветится индикатор «Конец считывания»);
- фиксируется нормальное завершение считывания (не должен светиться индикатор «Ошибка»);
- контролируется исправность линии связи (не должна светиться комбинация индикаторов «Сбой связи»);
- контролируется переполнение памяти (не должна светиться комбинация индикаторов «Память заполнена»);
- УПД отсоединяется от разъема;
- УПД переносится на другой объект или делается попытка повторного считывания в случае ненормального завершения опроса.

В таблице 2 приведены состояния, отображаемые комбинациями индикаторов.

Т а б л и ц а 2

Индикатор	Состояние					
	Пауза 5 секунд	Память заполнена	Идет считывание данных	Нормальное завершение	Сбой связи	Прочие ошибки
Конец считывания	погашен	погашен	мигает	светит	светит	погашен
Ошибка	погашен	светит	погашен	погашен	светит	светит
Готов	светит	светит	мигает	светит	погашен	погашен

### 4.3.2 Описание работы программы УПД

Поясним более подробно действия, выполняемые программой УПД в процессе считывания.

После подачи питания программа УПД зажигает все индикаторы для проверки их исправности.

В течении 5 секунд (для надежного соединения с источником питания) должно установиться одно из следующих состояний индикаторов:

- Светится индикатор «**Готов**», индикаторы «**Ошибка**» и «**Конец считывания**» погашены, что сигнализирует о готовности прибора к работе.  
Это состояние возникает в начальный момент запуска программы УПД, когда выжидается пауза 5 секунд.
- Светится комбинация индикаторов «**Память заполнена**» – индикаторы «**Ошибка**» и «**Готов**», индикатор «**Конец считывания**» погашен, что сигнализирует о полном использовании свободных секторов во Flash-памяти и что необходимо провести считывание и очистку секторов на ПК.  
Это состояние возникает как в начале работы программы, так и после опроса очередного прибора и нормального завершения переноса базы данных.
- Мигают индикаторы «**Готов**» и «**Конец считывания**», что сигнализирует о процессе опроса КМ-5.
- Светится комбинация индикаторов «**Сбой связи**» («**Конец считывания**» и «**Ошибка**», индикатор «**Готов**» погашен), что сигнализирует об отсутствии или потере связи с КМ-5;
- Светятся индикаторы «**Конец считывания**» и «**Готов**», индикатор «**Ошибка**» погашен, что сигнализирует о нормальном окончании процесса опроса.

В процессе опроса программа УПД пытается установить соединение с КМ-5, посылая в порт запросы по запрограммированным адресам и общему широковещательному адресу (для случая безадресного соединения).

Если соединение установить не удалось, программа зажигает комбинацию индикаторов «Сбой связи» и завершает работу. На выяснение этого факта уходит порядка 2 секунд на каждый адрес опроса. Поэтому программирования большого количества сетевых адресов должно производиться только в случае реальной необходимости (время опроса по всем 32-м адресам составляет более минуты).

В случае успешного установления связи с КМ-5 программа считывает:

- номер прибора и программную версию прибора;
- текущие значения показаний интеграторов, дату и время;
- заголовок базы данных;
- данные статистики;
- параметры прибора.

Считанные данные программа помещает в свободный сектор Flash-памяти.

После успешного завершения считывания программа переходит к следующему свободному сектору Flash-памяти.

Если свободных секторов не осталось, зажигается комбинация индикаторов «Память заполнена» и процесс считывания заканчивается.

Если перебор списка адресов КМ-5 закончен, зажигается индикатор «Конец считывания», иначе программа переходит к опросу по следующему адресу и процесс считывания продолжается.

УПД защищено от повторного считывания базы данных одного и того же прибора в течение одного и того же часа, т.к. база данных меняется раз в час, полное считывание базы данных занимает

существенное время. Поэтому повторное обращение к прибору с только что считанной базой данных приведет к очень быстрому завершению опроса и загоранию индикатора «Конец считывания».

После завершения процесса опроса, о чем просигнализирует индикатор «Конец считывания», можно отключить УПД и перейти к следующему объекту или доставить УПД на пункт обработки информации.

Если в процессе считывания возникают неустраняемые ошибки, при завершении работы загорается индикатор «**Ошибка**». К таким ошибкам относятся:

- переполнение сектора Flash-памяти из-за ее сбоев или слишком длинной базы данных;
- прекращение выдачи информации из КМ-5 из-за сбоев внутри него.

В такой ситуации, а также в случае потери связи с КМ-5 необходимо сделать попытку повторного считывания, отключив на несколько секунд питание УПД и снова его включив.

Во избежание получения некорректного состояния Flash-памяти нежелательно отключать УПД от прибора или сети в период считывания базы данных, когда мигает индикатор «**Готов**».

## 4.4 Перенос базы данных в персональный компьютер

### 4.4.1 Порядок переноса

Процесс переноса данных из УПД в компьютер включает следующие фазы:

- подключение УПД к последовательному порту компьютера;
- запуск **Программы переноса данных**;
- установление соединения **Программы переноса данных** с УПД;
- выбор сектора считывания по адресу прибора и времени считывания;
- перенос информации в компьютер;
- освобождение сектора и очистка его содержимого.

Для подключения УПД к компьютеру необходим нуль-модемный кабель с 9-ти контактным разъемом со стороны УПД и внешний блок питания 6...9V.

Перед использованием блока питания необходимо убедиться в правильной полярности, центральный контакт разъема блока питания должен быть минусовым.

Лучшим вариантом является использование этих аксессуаров из комплекта поставки.

### 4.4.2 Порядок работы с программой переноса

Запустить на ПК обслуживающую УПД Программу переноса данных.

Команды программе подаются функциональными клавишами F2...F10, назначение которых указано в нижней строке экрана.

В ответ на запросы необходимо выбрать предлагаемую альтернативу и нажать соответствующую клавишу.

Более подробно о работе с Программой переноса данных можно ознакомиться по ее описанию.

На запрос номера порта задать цифру 1, если УПД соединен с портом COM1, или цифру 2 – для COM2.

Если соединение выполнено правильно, на экране появится сообщение о подключении к УПД, его номер и версия программного обеспечения.

Если связь с прибором не установилась, о чем также будет выведено сообщение, необходимо проверить альтернативный порт и правильность выполнения соединения.

Войти в пункт меню Чт.БД (клавиша F4). На экране появится список заполненных и свободных секторов с адресами КМ-5 и датой и временем съема информации.

Установить скорость обмена с ПК, выполнив команду Параметры и установив желаемую скорость обмена.

Если на указанной скорости не удастся поддерживать устойчивый доступ к УПД, необходимо отключить его питание на несколько секунд, включить снова, выполнить команду Связь и после соединения выбрать более низкую скорость обмена.

Если указанная скорость обеспечивает связь с прибором, она запоминается в файле конфигурации и устанавливается автоматически при выполнении операции **Базы Данных**.

Перемещением курсора выбрать нужный сектор. Состояние сектора может принимать следующие значения:

- **Очищен** – сектор не содержит базы данных;
- **Занят** – содержит базу данных;
- **Свободен** – сектор содержит базу данных (возможно, неполную, так как УПД отключилось до завершения процесса считывания), но при очередном съеме информации будет заполнен новой информацией;
- **Испорчен** – система резервирования не смогла заместить не программирующиеся страницы.

Выполнить операцию **Читать**. На экране появится заголовок базы данных и приглашение начать считывание.

Необходимо нажать клавишу «Y», чтобы начать считывание информации или любую другую для отмены считывания.

Программа проверяет, не существуют ли в текущем каталоге файлы базы данных с таким же номером КМ-5 в заголовке файла, как у считываемой базы данных.

Делается это для того, чтобы можно было организовать объединение информации с ранее считанными данными.

Если такой файл найден, будет выдано сообщение:

**На компьютере найден файл <имя файла.км5> с более ранней(поздней) базой данных от дата время**

и приглашение:

**A – объединить информацию, D – удалить, ESC – отменить создание,**

в ответ на которое необходимо принять соответствующее решение:

- нажатие клавиши «D» приведет к удалению старой базы данных и продолжит поиск и сравнение с другими файлами;
- нажатие клавиши «A» приведет к объединению информации старой базы данных и только что считанной с учетом дат и времен записей и удалению старого файла;
- нажатие клавиши «Esc» приведет к отмене переноса данных и создания нового файла, чтобы можно было переименовать старый файл;
- нажатие любой другой клавиши продолжит поиск и сравнение с другими файлами базы данных.

На практике необходимо выбрать объединение или удаление данных.

При объединении появляется возможность накопления информации по одному КМ-5 в формате выходного файла программы переноса.

Предусмотрен также отказ от переноса данных из УПД, чтобы переименовать файл, созданный при предыдущем переносе.

В противном случае информация старого файла может быть удалена из-за совпадения имен файлов. Имя создаваемого выходного файла совпадает с номером КМ-5 и имеет расширение имени .КМ5.

После получения сообщения о завершении формирования файла выйти из данного меню по клавише ESC, войти в пункт меню Просмотр файлов и проконтролировать правильность информации и соответствие объемов массивов статистики объемам в заголовке. В распечатке указано число записей по заголовку и порядковый номер каждой записи. Необходимо проконтролировать, что номер последней записи в каждом разделе статистики соответствует числу записей в заголовке.

Сформированный таким способом файл можно считать и обработать Программой переноса данных (см. раздел Обработка статистики) или любой другой программой, умеющей разбирать структуру этого файла. Структура информации в выходном файле приведена в Приложении 2.

**Примечание** — Если отдельно запустить **Программу переноса данных** с параметром - имя файла, то она распечатает на экран (или в файл, если перенаправить вывод) этот файл в формате, аналогичном получаемому в режиме **Просмотр файлов**.

После пересылки данных из УПД в компьютер можно выполнить операцию Очистка.

Если на запрос Стереть сектор(у/п)? нажать клавишу «Y», то выполнится не только пометка на освобождение сектора но и очистка его содержимого.

Если нажать клавишу «N», то очистки данных во Flash-памяти не произойдет, и их можно будет считать позже. Состояние сектора будет: Свободен. Очистку сектора автоматически произведет программа УПД во время считывания статистики очередного прибора.

Однако операцию очистки секторов лучше выполнять на ПК, т.к. в этом случае можно визуально контролировать состояние Flash-памяти и результат очистки, а также при этом снижается время считывания данных из КМ-5.

Завершить работу программы клавишей <ESC>.

На запрос Сохранить изменения в EEPROM(y/n)? нажать клавишу Y, в результате чего изменения статуса секторов сохраняются в EEPROM УПД.

## 4.5 Обработка статистики

### 4.5.1 Порядок обработки

Программа переноса данных позволяет распечатывать типовые отчеты по энергопотреблению на основе данных статистики КМ-5.

Процесс обработки данных статистики включает следующие фазы:

- перенос данных из УПД или КМ-5 в компьютер;
- выбор файла для обработки;
- установка параметров отчета;
- вывод отчета в файл листинга;
- печать файла листинга.

Порядок переноса данных из УПД описан выше.

Перенос данных непосредственно из КМ-5 незначительно отличается от переноса из УПД.

Отличия заключаются в способе соединения ПК и КМ-5, т.к. в этом случае необходимо применять преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 (см. руководство по эксплуатации КМ-5, АП-5 и преобразователя интерфейса), и, при успешном соединении с КМ-5, обеспечивается доступ к базе данных только одного теплосчетчика. При подключении к сети теплосчетчиков необходимо также ввести сетевой адрес КМ-5, из которого будет производиться перенос данных статистики.

В дальнейшем возможна обработка любого из файлов баз данных, хранящихся на компьютере.

### 4.5.2 Порядок работы с программой переноса

Запустить на ПК Программу переноса данных.

Процесс установления соединения с прибором, на который автоматически выходит программа, можно прервать нажатием любой клавиши.

Для входа в режим формирования отчетов в главном меню подать команду Отчет (клавиша F5).

Программа выходит в режим выбора файла. Необходимо выбрать файл базы данных с расширением .KM5 и нажать клавишу Enter.

Программа выводит заголовок базы данных, список установленных параметров отчета и ожидает ввода команды.

В меню этого режима представлены следующие команды:

- F2 (Параметры) – установка параметров отчета;
- F3 (Просмотр) – просмотр листинга отчета;
- F4 (Отчет) – вывод отчета в файл листинга;
- F5 (Файл) - выбор файла базы данных;
- F6 (Печать) – вывод файла листинга на принтер;
- F7 (Абонент) – ввод параметров абонента;
- F8 (Очистка) – удаление информации из файла листинга.

Подать команду Параметры, рядом со списком параметров появится курсор.

Выбрать курсором необходимый параметр и скорректировать его нажатием клавиши Enter.

Назначение параметров следующее:

- Датч.Т атм:вкл – прибор оборудован датчиком температуры атмосферы и его показания необходимо включать в отчет;
- Датч. давл:вкл - прибор оборудован датчиками давления и их показания необходимо включать в отчет;
- Принтер:<тип> – тип используемого принтера (совместим с Epson или HP);
- Сжатая печ:вкл – использовать режим сжатой печати для успешного размещения отчета на формате А4;
- Итог 7 дн:вкл – формирование итогов за каждые 7 дней в посуточной распечатке;
- Ост.G2<min>:выкл – в приборе включено игнорирование ошибки по снижению потока в обратном трубопроводе и сообщение об этом событии необходимо воспринимать как предупреждение;
- Имп. вход:вкл – к прибору через импульсный вход подключено дополнительное измерительное устройство и его показания необходимо включать в отчет;

- Расход в:<единицы> - режим формирования колонок расхода (в м3 или тоннах).  
Нажать клавишу Esc и выйти из режима корректировки параметров.

Подать команду Абонент и ввести информацию об абоненте, у которого установлен прибор.

Подать команду Очистка для удаления информации из файла листинга.

Подать команду Отчет, выбрать тип отчета, ввести начальную и конечную даты.

Подать команду Просмотр и проверить качество отчета. При необходимости повторить его формирование с другим диапазоном дат.

Повторить команду Отчет для формирования отчетов другого вида.

Подать команду Печать и проконтролировать вывод отчета на принтер. В случае появления сообщения Принтер не готов (ESC-прервать) необходимо нажать клавишу Esc для прерывания вывода или любую другую клавишу для продолжения печати после устранения неготовности.

Подать команду Файл, выбрать другой файл базы данных и повторить операции по выводу отчетов.

Нажать клавишу Esc для выхода из режима формирования отчетов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

### Монтаж системы сбора и передачи информации по учету тепловой энергии и теплоносителя с использованием УПД

Подключение УПД к КМ-5 возможно в следующих вариантах:

- подключение через преобразователь интерфейса RS-232/RS-485;
- подключение через адаптер периферии АП-5;
- подключение через стационарный щиток.

Стационарный щиток является монтажным вариантом двух других случаев подключения и выполняется на базе одного из них.

#### 1 Соединение через преобразователь интерфейса

Для соединения с отдельным прибором КМ-5 или сетью через преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 необходим монтаж кабеля с 9-контактным разъемом.

Монтаж кабеля необходимо выполнить в соответствии с назначением контактов преобразователя и КМ-5, как представлено на рисунке А.1.

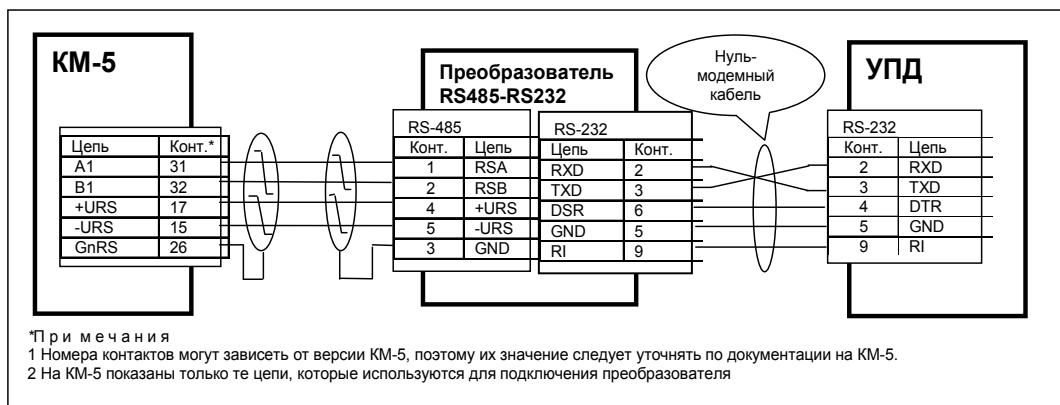


Рисунок А.1— Схема монтажа для подключения через преобразователь интерфейса

Через этот кабель должны быть соединены сигналы фазы А и В интерфейса RS-485, общий провод и подано питание.

УПД соединяется с преобразователем через нуль-модемный кабель. При этом питание +6...9В должно передаваться от КМ-5 транзитом через преобразователь интерфейса на разъем УПД.

Таким образом, монтажный разъем (щиток) для съема данных может быть двух типов: вилка DB-9M RS-485, когда преобразователь не монтируется вместе с разъемом, или вилка DB-9M RS-232.

Предпочтительнее закончить монтаж на RS-485, тогда на месте эксплуатации монтируются только кабели и разъем, а преобразователь интерфейса эксплуатируется совместно с УПД или переносным компьютером на нескольких подобных объектах.

#### 2 Монтаж сетевой конфигурации

Для получения сетевой конфигурации цепи А1 и В1 отдельных КМ-5 соединяются параллельно витой парой как показано на рисунке А.2.

При этом у одного из приборов, которым заканчивается линия связи, предусмотренные конструкцией перемычки на согласующие резисторы, сохраняются, а у остальных – удаляются.

Представленная на рисунке схема показывает вариант соединения приборов через контакты платформы подключения. Соединение через блок питания, если сигналы фазы А и В выведены на его свободные контакты, как указано в руководстве по КМ-5, можно выполнять только при соблюдении условия создания непрерывного последовательного шлейфа и его согласования на концах (например, если проборов только два, то у обоих можно оставить перемычки, линии А и В свести на свободные контакты одного из блоков питания, а у преобразователя интерфейса или АП-5, подключаемых к разъему, перемычки удалить).



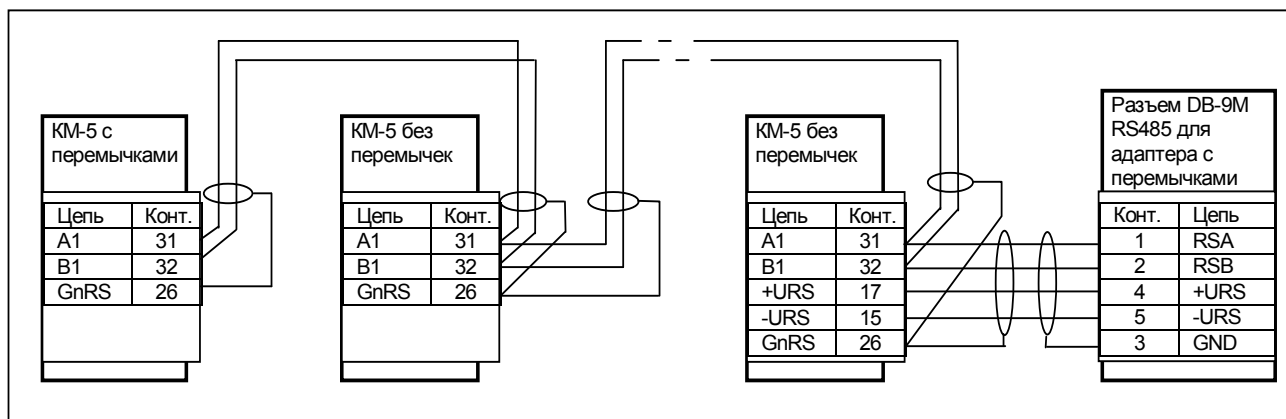


Рисунок А.2 — Типовая схема сетевого соединения KM-5

При монтаже сетевой конфигурации необходимо соблюдать следующие ограничения:

- общая длина информационных линий связи не должна превышать 1000 м;
- длина линии питания УПД не должна превышать 200 м.

### 3 Соединение через адаптер периферии АП-5

Среди многих функций адаптера периферии АП-5 предусмотрена функция адаптера связи: трансляция данных из интерфейса RS-485 в интерфейс RS-232 и обратно.

При использовании АП-5 для обеспечения связи с KM-5 с программного или аппаратного обеспечения снимается задача управления полудуплексной линией связи. В результате появляется возможность использовать не приспособленные к этому стандартные модемы, адаптеры и программы.

Схема монтажа для подключения через адаптер периферии представлена на рисунке 3.

Для связи УПД с АП-5 необходим нуль-модемный кабель с 9-ти контактными разъемами, который транслирует сигналы и питание от АП-5 на УПД.

В этом случае монтажный разъем (щиток) для съема данных также может быть двух типов: вилка DB-9M RS-485, когда АП-5 не монтируется стационарно, или вилка DB-9M RS-232.

Вариант со стационарным АП-5 удобен в сетевой конфигурации. АП-5, смонтированный в более доступном и удобном, чем теплосчетчики, месте, может выполнять не только коммуникационные функции, но и функции пульта управления и адаптера печати сразу для всей совокупности приборов.

Монтаж сети выполняется по схеме, показанной на рисунке А.3.

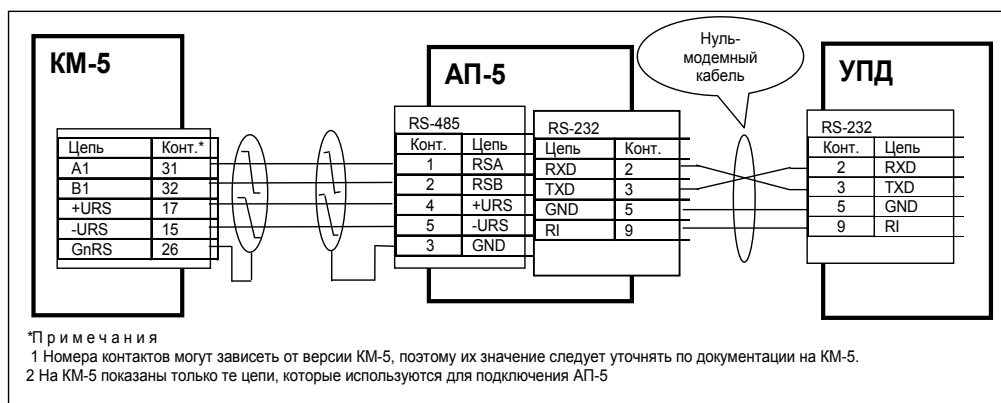


Рисунок А.3 — Схема монтажа для подключения через адаптер периферии АП-5

При снижении напряжения в питающей сети ниже установленных норм блок питания KM-5 может не обеспечивать нормальную работу АП-5 и УПД. В этом случае необходимо применять дополнительный блок питания, входящий в комплект УПД.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)

### Структура данных в выходном файле

Файл, формируемый Программой переноса данных, представляет собой бинарный файл с расширением KM5, включающий следующие структуры:

- заголовок длиной 256 байт
- записи базы данных

Структура заголовка:

№байта	Размер	Формат	Содержимое
0	8	ASCII	Сигнатура KM-5-0x, указывающая на тип прибора
8	4	BCD	Номер прибора в дв.-дес. коде
16	5	ASCII	Версия программного обеспечения
64	4	long	Смещение часовой статистики от начала файла
68	4	long	Число записей часовой статистики
72	4	long	Смещение суточной статистики от начала файла
76	4	long	Число записей суточной статистики
80	4	long	Смещение месячной статистики от начала файла
84	4	long	Число записей месячной статистики
88	4	long	Смещение годовой статистики от начала файла
92	4	long	Число записей годовой статистики
96	4	long	Смещение статистики ошибок от начала файла
100	4	long	Число записей статистики ошибок
128	8	BCD	Дата и время в KM-5 на момент считывания
136	4	float	Значение интегратора тепла (Q-Гкал)
140	4	float	Значение интегратора прямого расхода (M1-тонн)
144	4	float	Значение интегратора обратного расхода (M2-тонн)
148	4	float	Значение интегратора времени работы (Tr-час)
152	4	float	Мгновенное значение расхода (G1-м <sup>3</sup> /ч)

Формат даты и времени:

№байта	Назначение
0	Код ошибки или код EЕh или 0
1	День в дв.-дес. коде
2	Месяц в дв.-дес. коде
3	Год в дв.-дес. коде
4	Тип прибора (0-KM-5-1, 1-KM-5-2 и т.д.)
5	Час в дв.-дес. коде
6	Минута в дв.-дес. коде
7	Секунда в дв.-дес. коде

Формат записи статистики ошибок содержит только 8 байт в формате даты-времени. Код начала ошибки содержит 1 в старшем бите байта, код окончания – 0. Значения остальных битов дают двоичный код ошибки (перечень ошибок см. в руководстве по эксплуатации KM-5).

Формат записи часовой, суточной месячной и годовой статистики:

№ байта	Формат	Содержание
0	дата-время	Дата и время регистрации
8	float	Ta – Температура атмосферы (°C)
12	float	P1 – давление в подающем трубопроводе (атм)
16	float	P2 – давление в обратном трубопроводе (атм)
20	float	P3 – давление в подпитывающем трубопроводе (атм)
24	float	T1 – температура в прямом трубопроводе (°C)
28	float	T2 – температура в обратном трубопроводе (°C)
32	float	Tx – температура холодной воды (°C)
36	float	M1 – масса, прошедшая через прямой трубопровод (тонн)
40	float	M2 – масса, прошедшая через обратный трубопровод (тонн)*
44	float	V <sub>и</sub> – объем, измеренный по импульсному входу (м <sup>3</sup> /час)
48	float	V1 – объем, прошедший через прямой трубопровод (м <sup>3</sup> )
52	float	V2 – объем, прошедший через обратный трубопровод (м <sup>3</sup> )*
56	float	Q – количество потребленной энергии (Гкал)
60	float	Tr – время работы прибора (час)

\*П р и м е ч а н и е — В модификации KM-5-3 указанные поля относятся к трубопроводу подпитки.

## ИНТЕГРАТОР СЕТИ RS-485 ИС-1/6



### Введение

Настоящее руководство предназначено для изучения правил эксплуатации интегратора сети RS-485 ИС-1/6.

Интегратор сети является периферийным устройством для организации связи персонального компьютера, адаптера периферии АП-5 или устройств переноса данных УПД-32, УПД-64 с теплосчетчиками типа КМ-5 и выполняет функцию ретрансляции сигналов интерфейса RS-485 в сложных сетевых конфигурациях.

Устройство может применяться при организации связи с использованием указанного интерфейса в других системах.

В интеграторе применены технические решения и алгоритмы, позволяющие улучшить качество декодирования информационных посылок по сравнению со стандартными UART-портами и усилить защиту от помех, уровень которых при объединении нескольких информационных линий существенно повышается.

Интегратор сети не содержит цепей грозозащиты, поэтому не допускается его использование при возможности воздействия атмосферных разрядов на провода линий связи.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в интегратор сети RS-485 могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

### 1 Функциональные возможности

Интегратор сети RS-485 (ИС) выполняет следующие основные функции:

- ретрансляция сигналов интерфейса RS-485 по двухпроводным линиям связи с дополнительной защитой от помех (при этом задержка распространения сигнала не превышает половины длительности бита);
- обеспечение двухстороннего обмена информацией между стволом и различными ветвями сети с древовидной структурой;
- поддержка тестирования исправности линий связи.

Интегратор сети RS-485 ИС-1/6 содержит одну ведущую (Master) и 6 ведомых (Slave) линий связи и предназначен для организации обмена между ветвями древовидной сетевой конфигурации, в которой поддерживается связь между центральным диспетчерским пунктом и отдельными абонентами в полудуплексном режиме по разветвленным двухпроводным линиям связи. Пример такой структуры приведен на рисунке 1.

Интегратор сети обеспечивает коммутацию информации Master-линии одновременно на все подключенные Slave-линии. Ответное сообщение, поступившее из одной из Slave-линий, коммутируется на Master-линию.

Линия Master гальванически развязана с линиями Slave.

К Master-линии подключается компьютер диспетчерского пункта или адаптер периферии АП-5.

К каждой Slave-линии может быть подключен КМ-5 или Master-линия другого интегратора сети.

Так как вход связи КМ-5 имеет гальваническую развязку, каждая Slave-линия также оказывается гальванически развязана с подключенным к ней устройством.

Интегратор сети содержит встроенные резисторы согласования линии связи RS-485, без которых связь поддерживается неустойчиво. Исключение этих резисторов конструкцией не

предусматривается, т.к., как правило, ИС подключается к локальной сети теплосчетчиков на значительном удалении. Поэтому, при монтаже связи локальной сети необходимо учитывать тот факт, что ИС будет завершать шлейфовую линию связи на одном из концов. Под локальной сетью понимается ситуация, когда на одном объекте теплоучета установлено несколько приборов КМ-5, связанных линией RS-485.

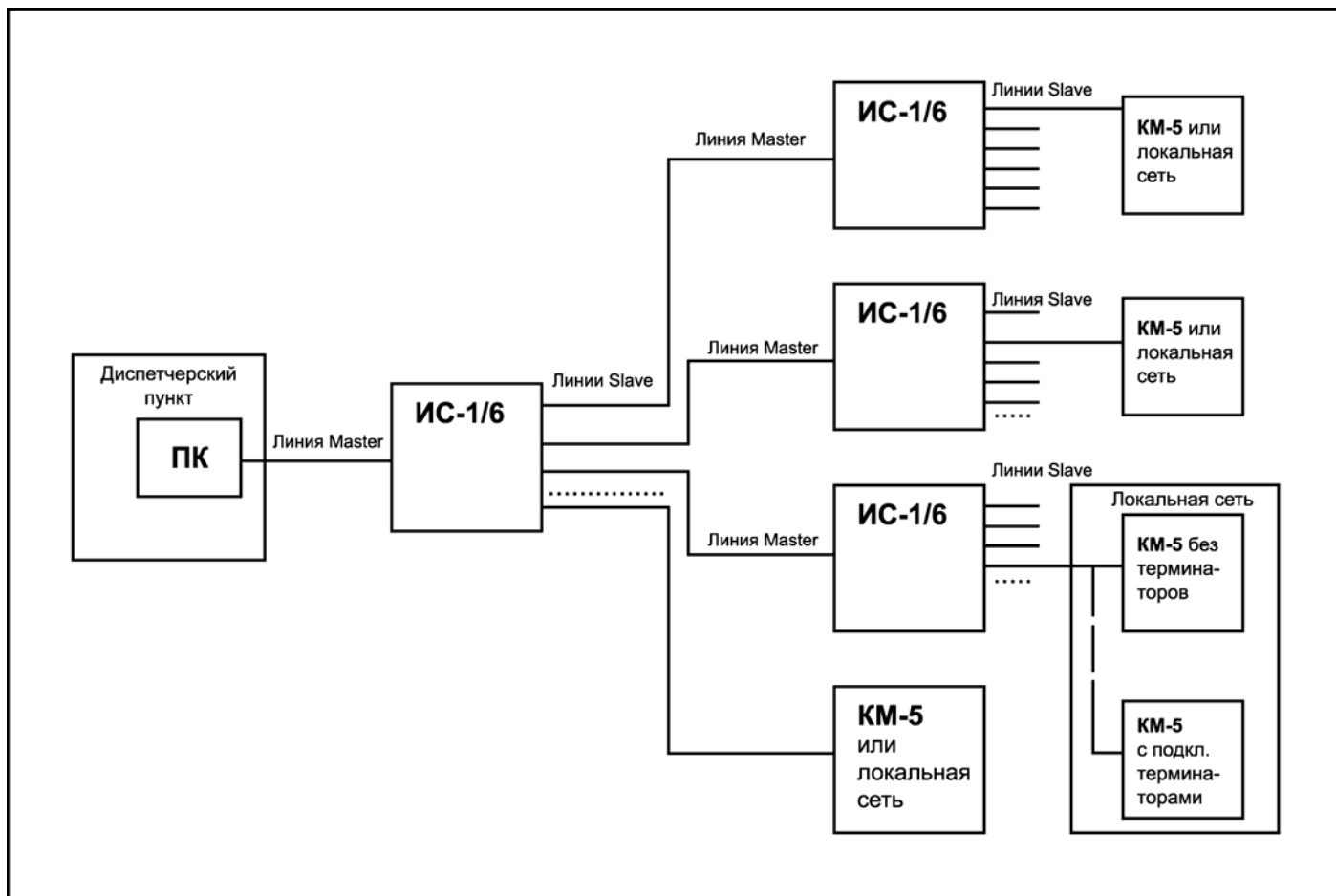


Рисунок 1 — Пример древовидной сетевой конфигурации

## 2 Описание работы

Функции ретрансляции и коммутации в интеграторе сети выполнены в синхронизаторе на микросхеме программируемой логики архитектуры MAX фирмы Altera. Функции тестирования поддерживаются дополнительным микропроцессором.

Применение специализированной СБИС для решения задачи ретрансляции позволило улучшить характеристики декодирования и восстановления данных при незначительных задержках на обработку.

Синхронизатор интегратора представляет собой функционально законченное устройство, обеспечивающее выполнение всех процедур, связанных с пересылкой кодовых сообщений между двумя ветвями сети.

Выходы синхронизатора со стороны Master-линии связаны через опторазвязку с одним приемопередатчиком, со стороны Slave-линий выдача организуется параллельно на входы нескольких приемопередатчиков, а прием осуществляется по отдельным входам, которые затем логически объединяются.

Синхронизатор рассчитан на пересылку сообщений на фиксированной скорости 9600 Бод.

Кодовая посылка состоит из следующих бит:

- стартового бита нулевого уровня;
- восьми информационных бит;
- не менее одного стопового бита единичного уровня.

В начальном состоянии линии Master и Slave находятся в режиме приема (линии удерживаются в единичном состоянии за счет смещения, создаваемого схемой согласующих резисторов).

При поступлении кодовой посылки в виде байта из линии Master или Slave синхронизатор детектирует стартовый бит. Алгоритм декодирования улучшен по сравнению с применяемым в UART-портах. На этапе распознавания переднего фронта стартового бита применяется двойная фильтрация:

- высокочастотная, которая устраняет импульсные помехи с длительностью менее 2 тактов частоты кварца;
- низкочастотная, которая восстанавливает уровень сигнала по алгоритму совпадения 3-х выборок из 5, позволяющим обнаруживать и компенсировать двойную импульсную помеху.

Достоверность стартового бита оценивается также по совпадению 3 из 5 на середине длительности бита.

Стандартный алгоритм декодирования стартового бита определяет его начало по ближайшему изменению сигнала с единичного уровня до нулевого и оценивает его достоверность по схеме совпадения 2 из 3 (которая обнаруживает одиночную помеху) только на середине длительности бита.

Указанный алгоритм обеспечивает более оперативную реакцию на реальный стартовый бит, замаскированный более ранней импульсной помехой.

При успешном распознавании стартового бита синхронизатор переключает противоположные линии в режим передачи.

Затем осуществляется передача всех битов кодовой посылки. Попутно происходит их детектирование и восстановление с использованием описанной выше схемы фильтрации.

После передачи стопового бита определяется, не поступил ли новый стартовый бит. Если поступил – передача продолжается. В противном случае линии переводятся в режим приема до поступления следующей кодовой посылки байта.

При возникновении нештатной ситуации, когда одновременно могут поступить кодовые посылки из линии Master и линии Slave, синхронизатор переходит в пассивный режим и не выполняет передачи ни в одну из линий. При этом обеспечивается «щадящий» режим для аппаратных средств устройств – источников посылок.

### 3 Состав и назначение соединений

Подключение внешних линий к интегратору производится через клеммные зажимы под винт (сечение провода до 1мм) при помощи отвертки.

Интегратор сети содержит следующие клеммные зажимы:

- одна 3-контактная колодка Master-интерфейса RS-485;
- четыре 3-контактных колодки основных Slave-интерфейсов RS-485;
- одна 5-контактная колодка двух дополнительных Slave-интерфейсов RS-485;
- одна 2-контактная колодка для подключения питающей сети 220В.

Размещение зажимов приведено на рисунке 2.

Зажимы для сигналов интерфейса RS-485 содержат следующие контакты:

Контакт зажима	Сигнал
A	фаза А информационного сигнала
B	фаза В информационного сигнала
0	экранирующая оплетка

Для обеспечения гальванической развязки контакты 0 линий Master и Slave при монтаже соединяться не должны. Если экранирующие оплетки кабелей этих линий разделить не удастся, контакт 0 линии Master следует оставлять свободным.



Рисунок 2 — Размещение клеммных зажимов интегратора сети

**ПРИЛОЖЕНИЕ А****(обязательное)****Монтаж системы сбора и передачи информации  
по учету тепловой энергии и теплоносителя с использованием  
интегратора сети**

Применение интегратора сети подразумевает подключение к нему следующих устройств:

- другого интегратора;
- теплосчетчика или локальной сети теплосчетчиков КМ-5;
- адаптера периферии АП-5 или компьютера.

Схема соединения двух узловых интеграторов представлена на рисунке А.1.

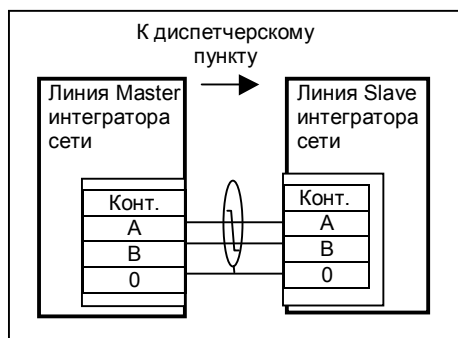


Рисунок А.1— Схема соединения двух интеграторов сети

Для получения сетевой конфигурации цепи А1 и В1 отдельных КМ-5 соединяются параллельно изолированной витой парой в экране, как показано на рисунке А.2.

Для согласования линий связи входы линий связи КМ-5 соединены с резисторами (терминаторами), расположенными в платформе подключения.

Поэтому во время установки на месте монтажа у каждого КМ-5, не заканчивающего линию связи, терминатор отключается.

Для КМ-5 до аппаратной версии 15В терминатор отключается удалением перемычек, начиная с версии 15В – переводом переключателей "SW2" ("А1" и "В1") в положение "OFF".

Конструкция КМ-5 предусматривает два варианта подключения интерфейсных линий: непосредственно к КМ-5 или через блок питания КМ-5, свободные контакты которого используются в качестве трансляторов линий связи. При монтаже в конкретных условиях выбирается один из них.

По аналогичной схеме выполняется подключение к одиночному КМ-5.

Приведенная на рисунке нумерация контактов КМ-5 зависит от версии прибора и ее следует уточнять по документации на КМ-5.

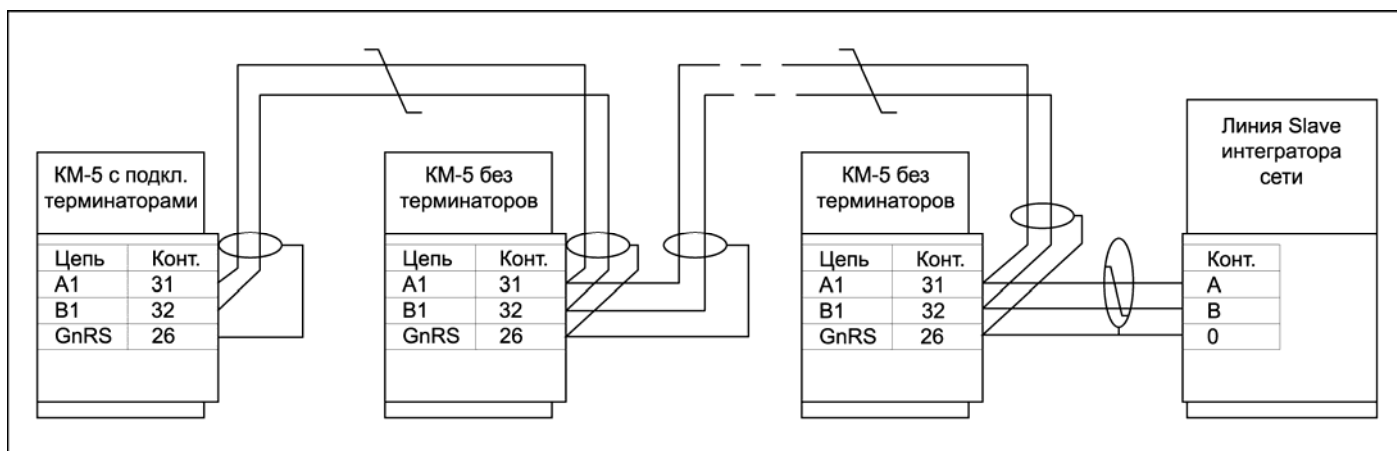


Рисунок А.2 —Типовая схема подключения локальной сети КМ-5 к интегратору сети

Схема подключения адаптера периферии АП-5 к интегратору сети представлена на рисунке А.3.

АП-5 может использоваться как самостоятельное устройство, так и в качестве преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 для связи с компьютером или устройством переноса данных (УПД).

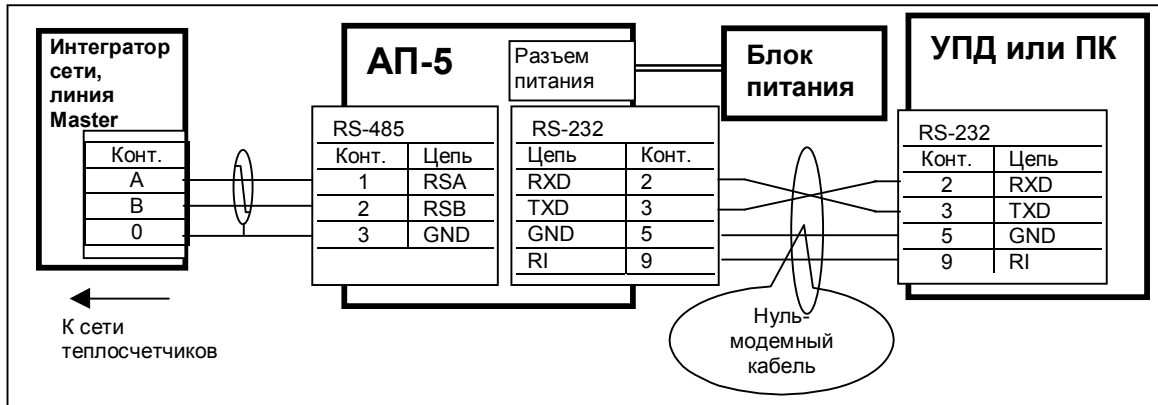


Рисунок А.3 — Схема подключения АП-5 к интегратору сети

Схема подключения компьютера через преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 или АПИ-4 представлена на рисунке А.4. Необходимо обратить внимание на нестандартное подключение блока питания через дополнительные провода к контактам 4 и 5 кабельной вилки RS-485 типа DB-9M.

По аналогичной схеме можно подключать и УПД, однако, если не предполагается подключение компьютера, целесообразнее применять блок питания, входящий в комплект УПД и подключать его к разъему питания УПД.

На рисунке представлены возможные варианты подключения блока питания.

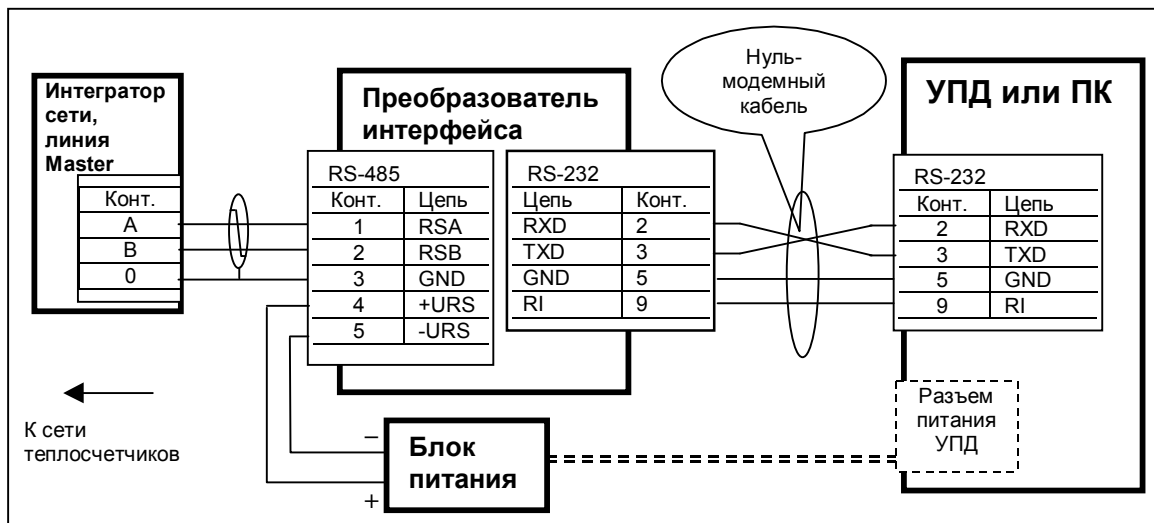


Рисунок А.4 — Схема подключения преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 к интегратору сети



Габаритный чертеж интегратора сети представлен на рисунке А.5.

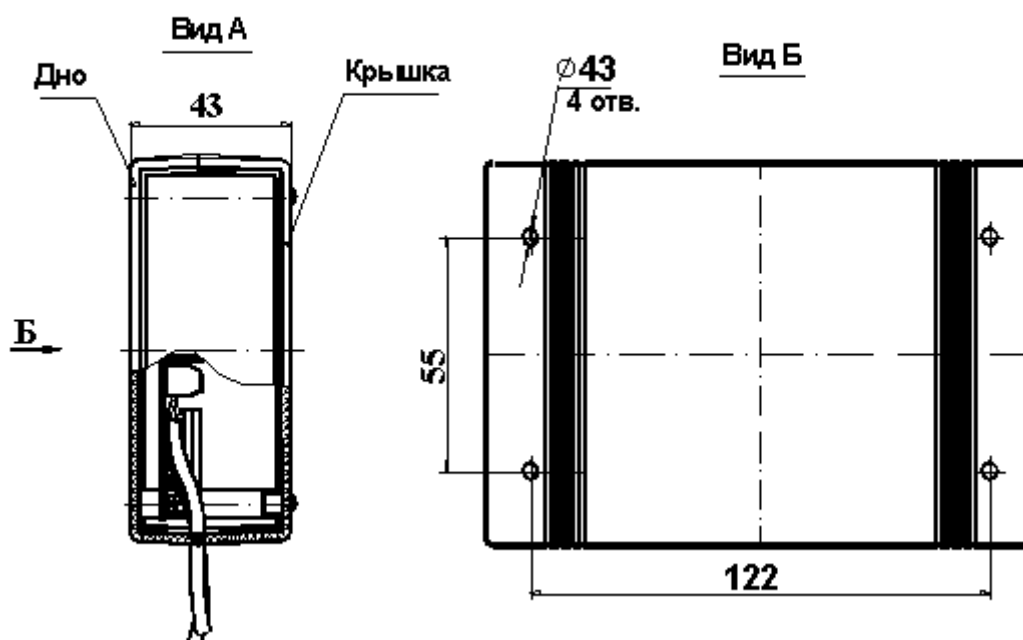
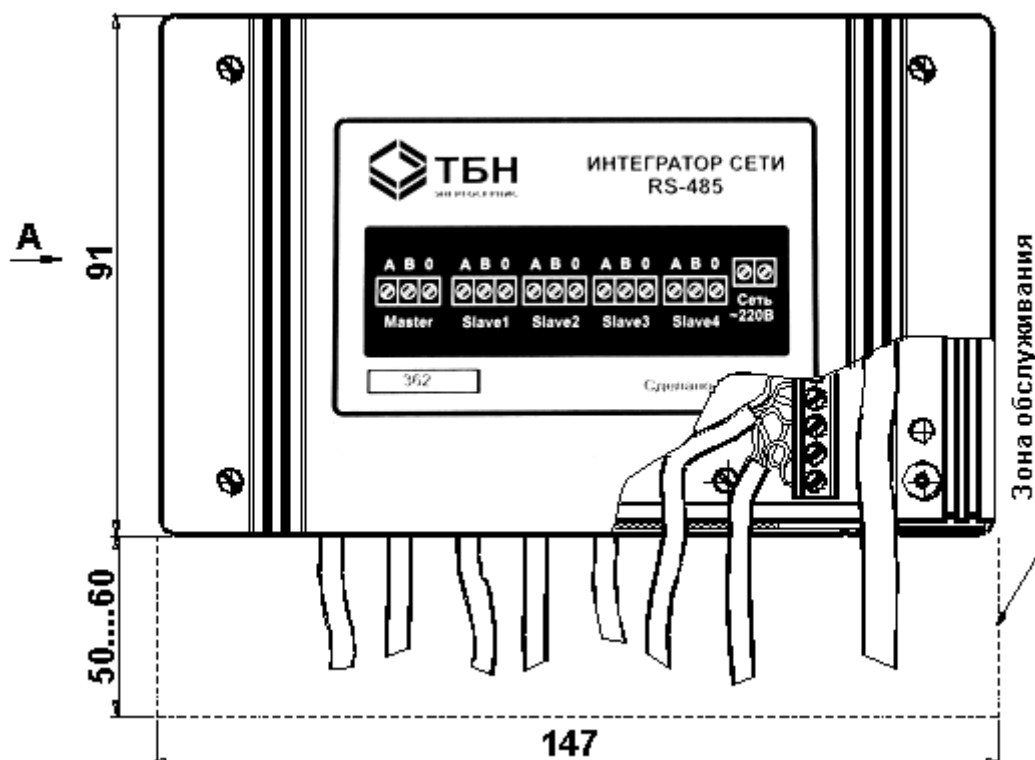


Рисунок А.5 — Габаритный чертеж интегратора сети

П р и м е ч а н и я к рисунку А.5.

1 При монтаже интегратора на месте эксплуатации сначала устанавливается дно корпуса с помощью винтов (шурупов) М4 посредством отверстий  $\varnothing 4$ .

2 Доступ к крепежным отверстиям основания корпуса возможен только при снятой крышке.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)

### Проверка работоспособности интегратора сети

При эксплуатации интегратора сети могут возникнуть ситуации, когда связь пропадает. Причиной этого могут быть следующие события:

- ошибки в монтаже, замыкание или обрыв в линии связи;
- плохие контакты в местах соединения кабелей;
- отсутствие питания на приборах;
- неисправность приборов.

Наиболее частой причиной отсутствия связи является неисправность линии или ошибки в монтаже. Поэтому, прежде всего, необходимо проверить правильность монтажа и целостность линий связи и питания.

Рассмотрим методику проверки исправности интегратора сети.

В первую очередь необходимо проверить поступление питания 220В, замерив его уровень при помощи вольтметра переменного тока на клеммах сетевой колодки. В случае его отсутствия проверить наличие напряжения в питающей сети, исправность питающего кабеля, надежность его контактов с клеммной колодкой ИС и источником сети 220В.

Оценить исправность блока питания и каналов ИС можно при помощи вольтметра постоянного тока. Для этого необходимо измерить напряжение между контактами 0 и А на клеммах каждого канала при отсоединенных кабелях линии связи. Оно должно составлять примерно 2.5В.

Если во всех каналах напряжение равно нулю, можно предположить неисправность блока питания или защитного предохранителя. Отключив интегратор от сети 220В, необходимо при помощи омметра проверить целостность предохранителя и заменить его. Повторное перегорание предохранителя после замены свидетельствует о неисправности блока питания ИС и требует его ремонта.

Если в некотором канале напряжение между клеммами 0 и А отличается от 2.5В более чем на 10%, это указывает на неисправность приёмопередатчика канала и требуется его ремонт.

При подключении линий связи к клеммам ИС напряжение между контактами 0 и А не должно изменяться более чем на 5%. Если это происходит, значит, имеет место неисправность линии связи или прибора на другом конце.

Проверку работоспособности интегратора сети можно проводить как на штатном месте его установки, так и в специальных условиях.

В качестве тестового устройства на линии Master необходимо использовать адаптер периферии АП-5 или персональный компьютер с тестовой программой, на линии Slave – теплосчетчик КМ-5.

Необходимо подключить ИС по схеме, приведенной на рисунке Б.1. Линия связи с КМ-5 поочередно подключается к каждому каналу Slave и запускается тест проверки связи или режим имитации пульта управления КМ-5 (описание тестов приведено в руководствах на АП-5 и на **Программу переноса данных**).

При проверке на месте установки необходимо быть уверенным в исправности линий связи и теплосчетчика. Поэтому предварительно необходимо проверить канал связи с теплосчетчиком, используя АП-5 или компьютер в прямом подключении к КМ-5 (схемы подключения приведены в руководствах на АП-5 и КМ-5). При этом нужно помнить, что недопустимо соединять АП-5 или преобразователь интерфейса с линиями связи КМ-5 в клеммной колодке интегратора сети, т.к. это нарушит согласование линии.

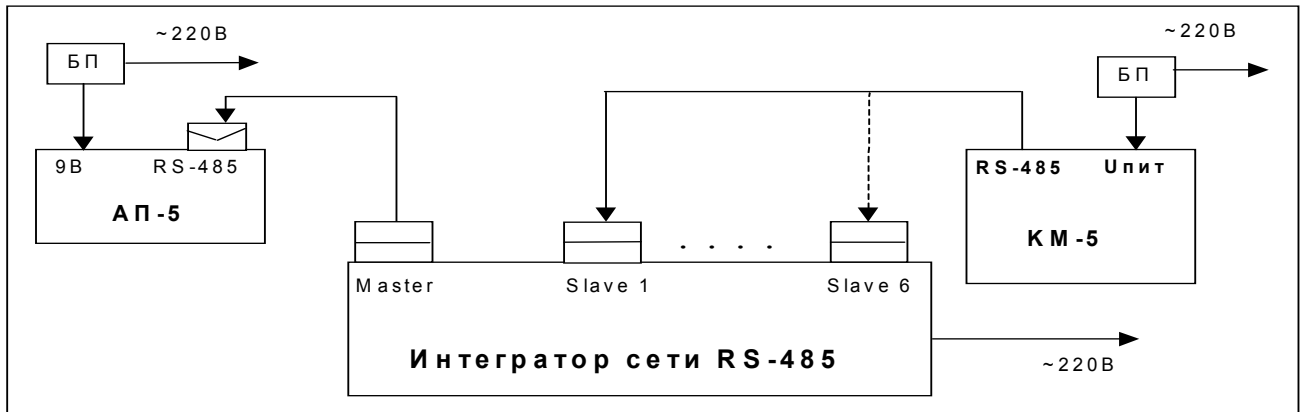


Рисунок Б.1 — Схема подключения интегратора сети RS-485 для проверки его исправности

## ИНТЕГРАТОР СЕТИ RS-485

### ИСГз-1/4



### Введение

Интегратор сети грозозащищённый ИСГз-1/4 предназначен для организации связи между ветвями сложной древовидной сетевой конфигурации диспетчерской системы и связи системы с персональным компьютером.

ИСГз-1/4 выполняет функцию ретранслятора сигналов интерфейса RS-485.

Устройство может применяться при организации связи с использованием указанного интерфейса в других системах.

В интеграторе применены технические решения и алгоритмы, позволяющие улучшить качество декодирования информационных посылок по сравнению со стандартными UART-портами и усилить защиту от помех, уровень которых при объединении нескольких информационных линий существенно повышается.

Интегратор сети содержит цепи грозозащиты по входным и выходным линиям связи RS-485, что позволяет использовать его на протяжённых линиях связи, в том числе и «воздушных». Кроме того, все линии связи RS-485 гальванически развязаны для достижения надёжной помехозащищённости и устойчивости функционирования при наличии разности потенциалов корпусов приборов и местных заземлений.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в интегратор сети могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

## 1 Функциональные возможности

Интегратор сети RS-485 ИСГз-1/4 выполняет следующие основные функции:

- ретрансляция сигналов интерфейса RS-485 по двухпроводным линиям связи с дополнительной защитой от высокопотенциальных, мощных, импульсных помех (при этом задержка распространения сигнала не превышает половины длительности бита);
- обеспечение двухстороннего обмена информацией между стволем и различными ветвями сети древовидной структуры с гальванической развязкой всех каналов.

Интегратор сети ИСГз-1/4 — сетевой ретранслятор, предназначен для организации обмена между ветвями древовидной сетевой конфигурации, в которой поддерживается связь между центральным диспетчерским пунктом (ПК) и отдельными абонентами в полудуплексном режиме по разветвленным двухпроводным линиям связи RS-485.

Пример такой структуры приведен на рисунке 1.

Интегратор имеет одну Master-линию связи — вход, и 4 Slave-линии RS-485. Интегратор сети обеспечивает коммутацию информации Master-линии одновременно на все подключенные Slave-линии. Ответное сообщение, поступившее из одной из Slave-линий, коммутируется на Master-линию.

К Master-линии подключается кабель локальной сети, через которую компьютер диспетчерской системы получает доступ в разветвлённую древовидную сеть из 4 Slave-линий RS-485.

К каждой Slave-линии может быть подключен КМ-5 или Master-линия RS-485 другого интегратора сети, например, ИС-1/6. Активность на каждой Slave-линии отображается вспышками соответствующих контрольных светодиодных индикаторов на печатной плате под крышкой интегратора.

Все линии связи интегратора гальванически развязаны, с уровнем защиты до 2.5 kV DC.

Интегратор сети содержит встроенные резисторы согласования линии связи RS-485, без которых связь поддерживается неустойчиво. Исключение этих резисторов конструкцией не предусматривается, поскольку ИС, как правило, подключается к локальной сети теплосчетчиков на значительном удалении. Поэтому при монтаже связи локальной сети необходимо учитывать тот факт, что ИС будет завершать шлейфовую линию связи на одном из концов.

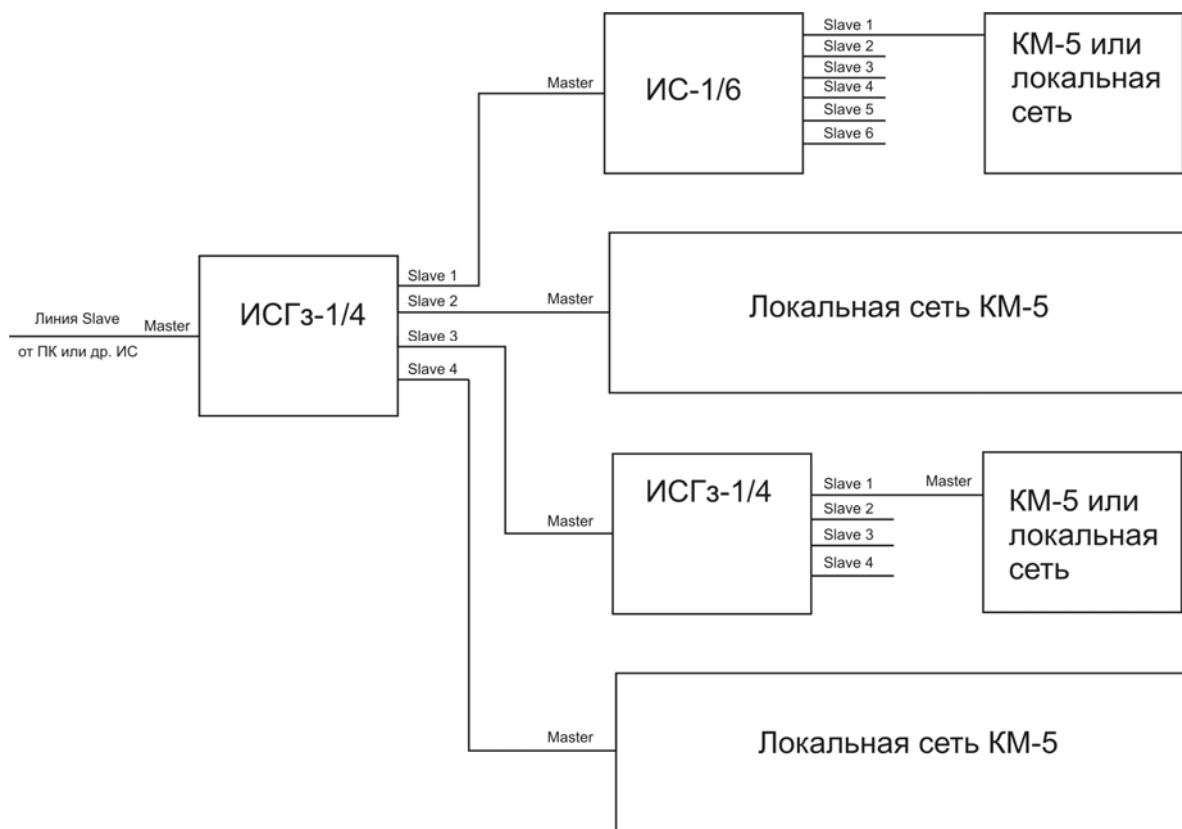


Рисунок 1 — Пример древовидной сетевой конфигурации

## 2 Описание работы

Функции ретрансляции и коммутации в интеграторе сети выполнены в синхронизаторе на микросхеме программируемой логики архитектуры MAX фирмы Altera.

Применение специализированной СБИС для решения задачи ретрансляции позволило улучшить характеристики декодирования и восстановления данных при незначительных задержках на обработку не более половины длительности информационного символа.

Синхронизатор интегратора представляет собой функционально законченное устройство, обеспечивающее выполнение всех процедур, связанных с пересылкой кодовых сообщений между двумя ветвями сети.

Входы синхронизатора со стороны Master-линии связаны с одним приемопередатчиком, со стороны Slave-линий передача сигналов организуется параллельно через схемы гальванической развязки на входы нескольких приемопередатчиков, а прием осуществляется через те же цепи развязки по отдельным входам, которые затем логически объединяются.

Синхронизатор рассчитан на пересылку сообщений на фиксированной скорости 9600 Бод.

Кодовая посылка состоит из следующих бит:

- стартового бита нулевого уровня;
- восьми информационных бит;
- не менее одного стопового бита единичного уровня.

В начальном состоянии линии Master и Slave находятся в режиме приема (линии удерживаются в единичном состоянии за счет смещения, создаваемого схемой согласующих резисторов).

При поступлении кодовой посылки в виде байта из линии Master или Slave синхронизатор детектирует стартовый бит. Алгоритм декодирования улучшен по сравнению с применяемым в UART-портах. На этапе распознавания переднего фронта стартового бита применяется двойная фильтрация:

- высокочастотная, которая устраняет импульсные помехи с длительностью менее 2 тактов частоты кварца;
- низкочастотная, которая восстанавливает уровень сигнала по алгоритму совпадения 3-х выборок из 5-ти, позволяющая обнаруживать и компенсировать двойную импульсную помеху.

Достоверность стартового бита оценивается также по совпадению 3-х из 5-ти выборок на середине длительности бита.

Стандартный алгоритм декодирования стартового бита (который обнаруживает одиночную помеху) определяет его начало по ближайшему изменению сигнала с единичного уровня до нулевого и оценивает его достоверность по схеме совпадения 2-х из 3-х выборок только на середине длительности бита.

Указанный алгоритм обеспечивает более оперативную реакцию на реальный стартовый бит, замаскированный более ранней импульсной помехой.

При успешном распознавании стартового бита синхронизатор переключает противоположные линии в режим передачи.

Затем осуществляется передача всех битов кодовой посылки. Попутно происходит их детектирование и восстановление с использованием описанной выше схемы фильтрации.

После передачи стопового бита определяется, не поступил ли новый стартовый бит. Если поступил — передача продолжается. В противном случае линии переводятся в режим приема до поступления следующей кодовой посылки байта.

При возникновении нештатной ситуации, когда одновременно могут поступить кодовые посылки из линии Master и линии Slave, синхронизатор переходит в пассивный режим и не выполняет передачи ни в одну из линий. При этом обеспечивается защита аппаратных средств устройств-источников посылок.

### 3 Состав и назначение соединений

Подключение внешних линий к интегратору производится через клеммные зажимы под винт (сечение провода до 1 мм) при помощи отвертки и установке данного зажима на соответствующие ему штыри на печатной плате интегратора. Клемма заземления должна быть надёжно соединена с цепью защитного заземления монтажным проводом сечением не менее 1 мм.

Интегратор сети содержит следующие клеммные зажимы:

- одна 3-контактная колодка Master-интерфейса RS-485;
- четыре 3-контактных колодки Slave-интерфейсов RS-485;
- одна 2-контактная колодка и стандартный коаксиальный разъём для подключения питающего напряжения  $\pm 6$  В от внешнего адаптера питания типа FW7333/06 фирмы FRIWO;
- одна клемма защитного заземления.

Размещение зажимов приведено на рисунке 2.

Зажимы для сигналов интерфейса RS-485 содержат следующие контакты:

Контакт зажима	Сигнал
A	фаза А информационного сигнала
B	фаза В информационного сигнала
0	экранирующая оплетка

Для обеспечения гальванической развязки контакты 0 линий Master и Slave, а также и контакты 0 линий Slave между собой при монтаже соединяться не должны.

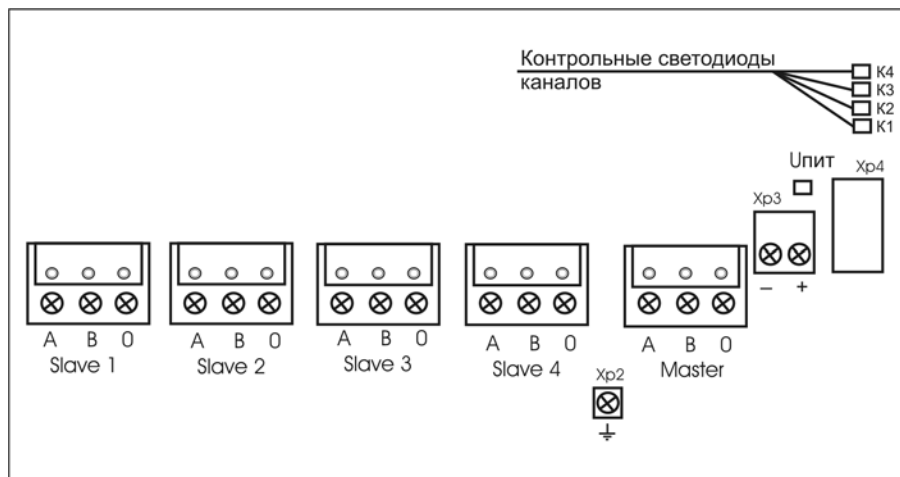


Рисунок 2 — Размещение клеммных зажимов интегратора сети

**ПРИЛОЖЕНИЕ А****(обязательное)****Монтаж системы сбора и передачи информации  
по учету тепловой энергии и теплоносителя  
с использованием интегратора сети**

Применение интегратора сети подразумевает подключение к нему следующих устройств:

- другого интегратора;
- теплосчетчика или локальной сети теплосчетчиков КМ-5;
- адаптера периферии АП-5 или компьютера.

Схема соединения двух узловых интеграторов представлена на рисунке А.1.

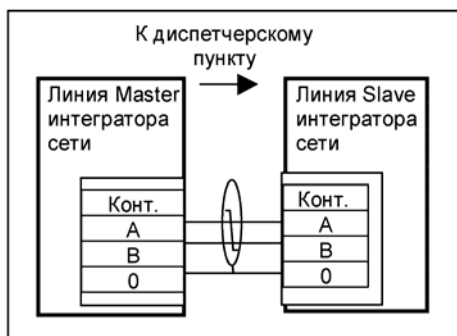


Рисунок А.1 — Схема соединения двух интеграторов сети

Для получения сетевой конфигурации цепи А1 и В1 отдельных КМ-5 соединяются параллельно изолированной витой парой в экране, как показано на рисунке А.2.

При этом у прибора, которым заканчивается линия связи согласующие резисторы -терминаторы сохраняются, а у остальных — отключаются.

Конструкция КМ-5 предусматривает два варианта подключения интерфейсных линий: непосредственно к КМ-5 или через блок питания КМ-5, свободные контакты которого используются в качестве трансляторов линий связи. При монтаже в конкретных условиях выбирается один из них.

По аналогичной схеме выполняется подключение к одиночному КМ-5.

Приведенная на рисунке нумерация контактов КМ-5 зависит от версии прибора и ее следует уточнять по документации на КМ-5.

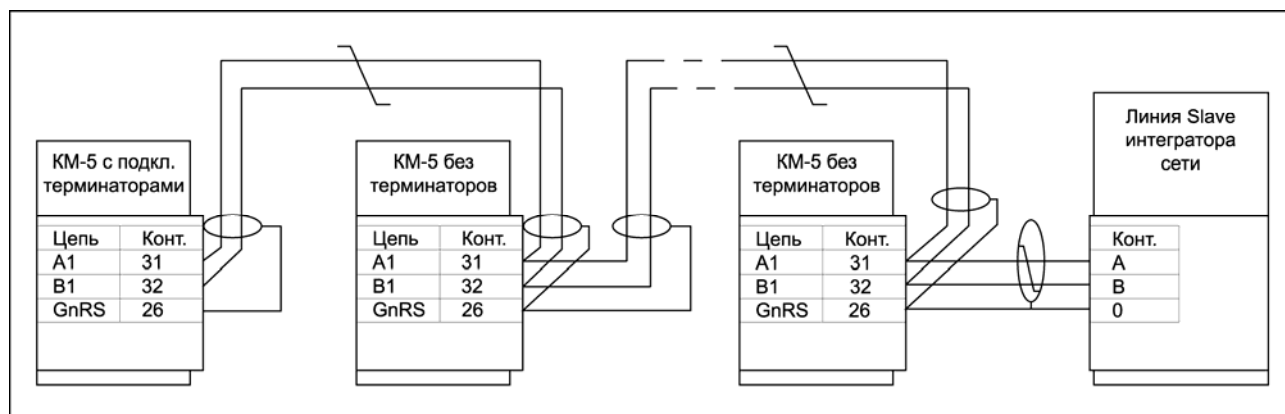


Рисунок А.2 —Типовая схема подключения локальной сети КМ-5 к интегратору сети

Схема подключения адаптера периферии АП-5 к интегратору сети представлена на рисунке А.3.

АП-5 может использоваться как самостоятельное устройство, так и в качестве преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 для связи с компьютером или устройством переноса данных (УПД).



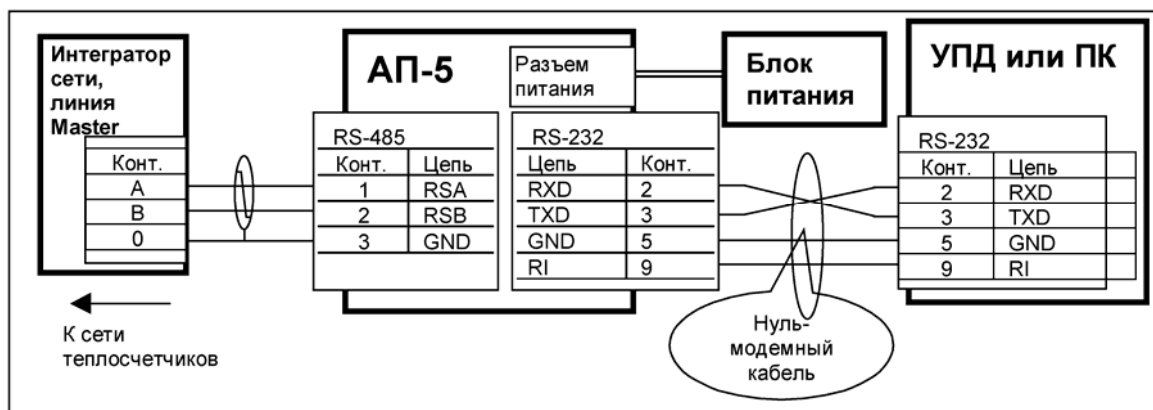


Рисунок А.3 — Схема подключения АП-5 к интегратору сети

Схема подключения компьютера через преобразователь интерфейса RS-485/RS-232 или АПИ-4 представлена на рисунке А.4. При этом необходимо выполнить монтаж проводов кабеля связи RS-485 от интегратора и проводов от дополнительного блока питания на выводы вилки кабельной DB-9M, как показано на рисунке.

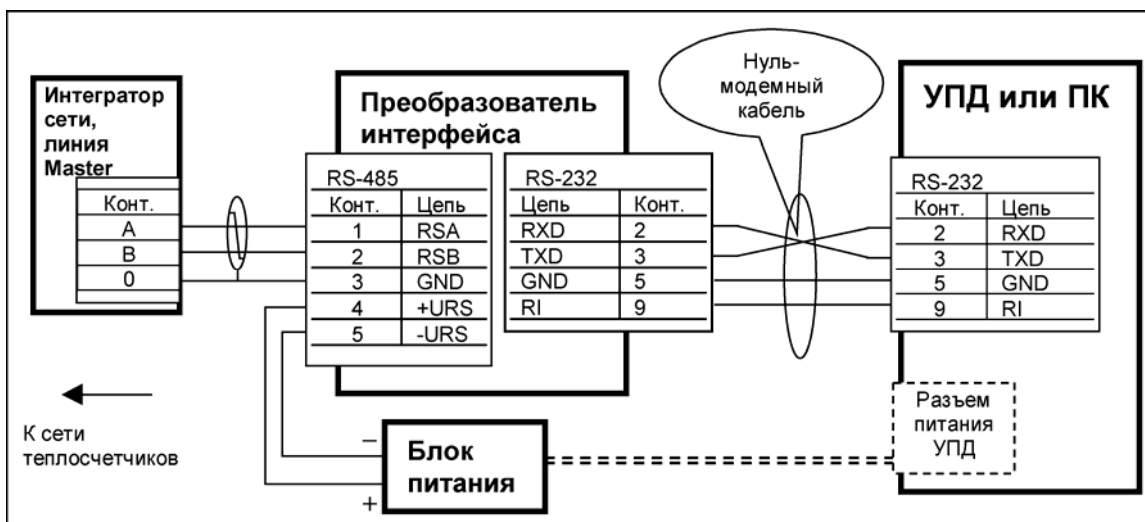


Рисунок А.4 — Схема подключения преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 или АПИ-4 к интегратору сети

На рисунке А.5 приведена схема подключения компьютера или УПД с использованием адаптеров питания АПит или АПитГз. Монтаж проводов линии связи и питания осуществляется в этом случае с помощью клеммных зажимов на АПит(Гз). Грозозащищённый адаптер питания дополнительно осуществляет защиту оборудования от статических разрядов и импульсных наводок на длинных линиях связи с интегратором сети. Клемму "0" АПитГз необходимо подключить к защитному заземлению через газонаполненный разрядник на 400-600 В фирмы EPCOS или клемме корпуса ПК.

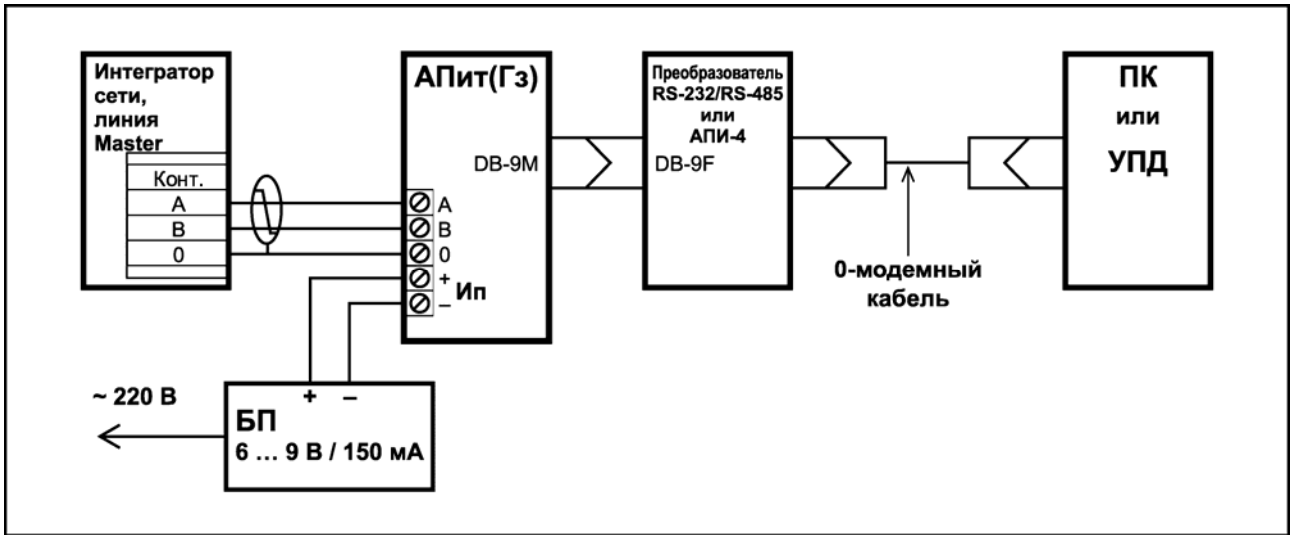
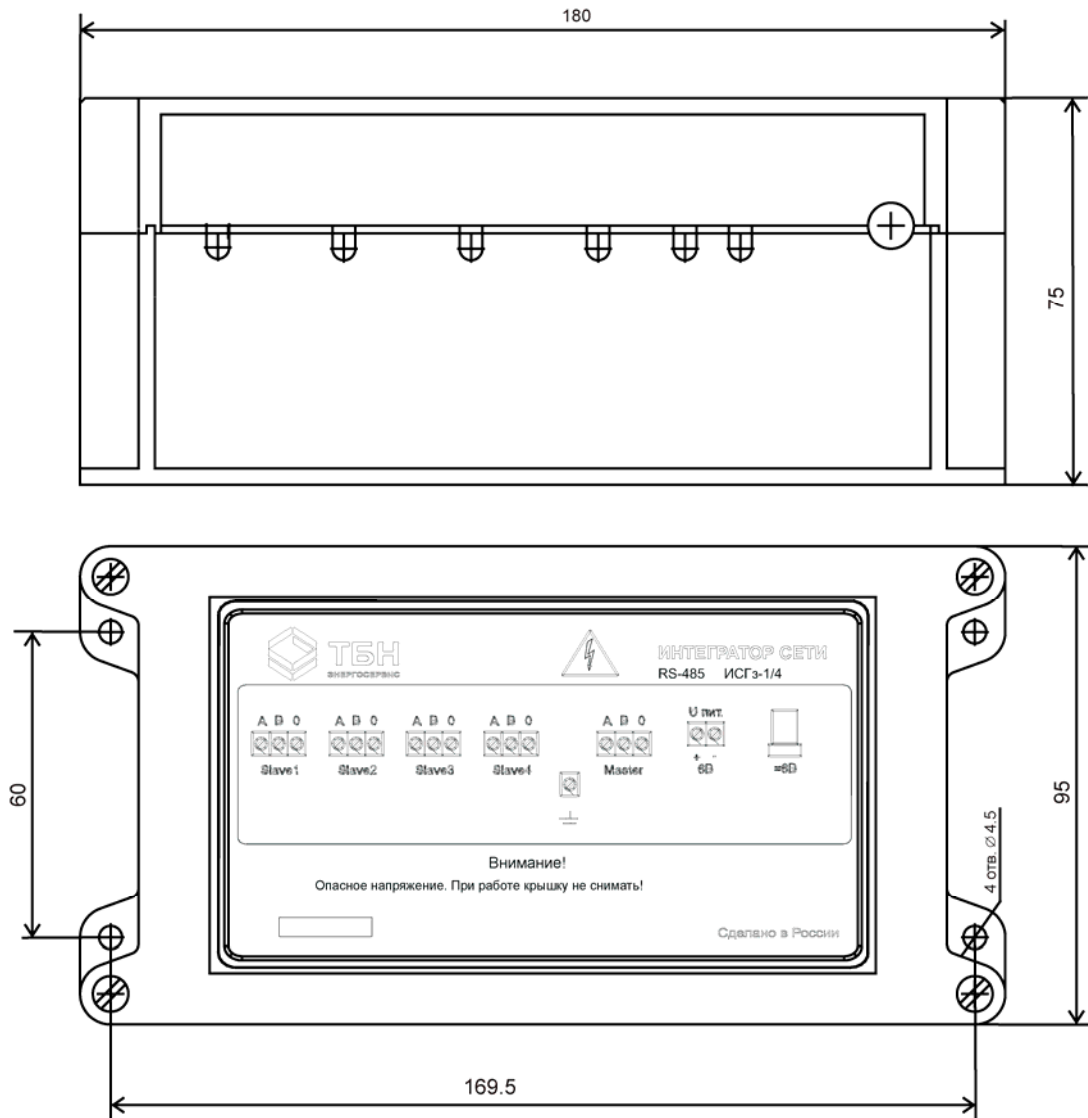


Рисунок А.5 — Подключение ПК с использованием адаптеров питания АПит(Гз)

Габаритный чертеж интегратора сети представлен на рисунке А.6.



Адаптер питания с габаритами 60X75X30 мм устанавливается в розетку 220 В, на чертеже не показан.

Рисунок А.6 — Габаритный чертеж интегратора сети

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное) Проверка работоспособности интегратора сети

При эксплуатации интегратора сети могут возникнуть ситуации, когда связь пропадает. Причиной этого могут быть следующие события:

- ошибки в монтаже, замыкание или обрыв в линии связи;
- плохие контакты в местах соединения кабелей;
- отсутствие питания на приборах;
- неисправность приборов.

Наиболее частой причиной отсутствия связи является неисправность линии или ошибки в монтаже. Поэтому, прежде всего, необходимо проверить правильность монтажа и целостность линий связи и питания.

Рассмотрим методику проверки исправности интегратора сети.

В первую очередь необходимо проверить поступление питания 220 В, замерив его уровень при помощи вольтметра переменного тока на клеммах сетевой колодки. В случае его отсутствия проверить наличие напряжения в питающей сети, исправность питающего кабеля, надежность его контактов с клеммной колодкой ИС и источником сети 220 В.

Оценить исправность блока питания и каналов ИС можно при помощи вольтметра постоянного тока. Для этого необходимо измерить напряжение между контактами 0 и А на клеммах каждого канала при отсоединенных кабелях линии связи. Оно должно составлять примерно 2.5 В.

Если во всех каналах напряжение равно нулю, можно предположить неисправность блока питания или защитного предохранителя. Отключив интегратор от сети 220 В, необходимо при помощи омметра проверить целостность предохранителя и заменить его. Повторное перегорание предохранителя после замены свидетельствует о неисправности блока питания ИС и требует его ремонта.

Если в некотором канале напряжение между клеммами 0 и А отличается от 2.5 В более чем на 10%, это указывает на неисправность приемопередатчика канала и требуется его ремонт.

При подключении линий связи к клеммам ИС напряжение между контактами 0 и А не должно изменяться более, чем на 5%. Если это происходит, значит, имеет место неисправность линии связи или прибора на другом конце.

Проверку работоспособности интегратора сети можно проводить как на штатном месте его установки, так и в специальных условиях.

В качестве тестового устройства на линии Master необходимо использовать адаптер периферии АП-5 или персональный компьютер с тестовой программой, на линии Slave — теплосчетчик КМ-5.

Необходимо подключить ИС по схеме, приведенной на рисунке Б.1. Линия связи с КМ-5 поочередно подключается к каждому каналу Slave и запускается тест проверки связи или режим имитации пульта управления КМ-5 (описание тестов приведено в руководствах на АП-5 и на **Программу переноса данных**).

При проверке на месте установки необходимо быть уверенным в исправности линий связи и теплосчетчика. Поэтому предварительно необходимо проверить канал связи с теплосчетчиком, используя АП-5 или компьютер в прямом подключении к КМ-5 (схемы подключения приведены в руководствах на АП-5 и КМ-5). При этом нужно помнить, что недопустимо соединять АП-5 или преобразователь интерфейса с линией связи КМ-5 в клеммной колодке интегратора сети, т. к. это нарушит согласование линии.

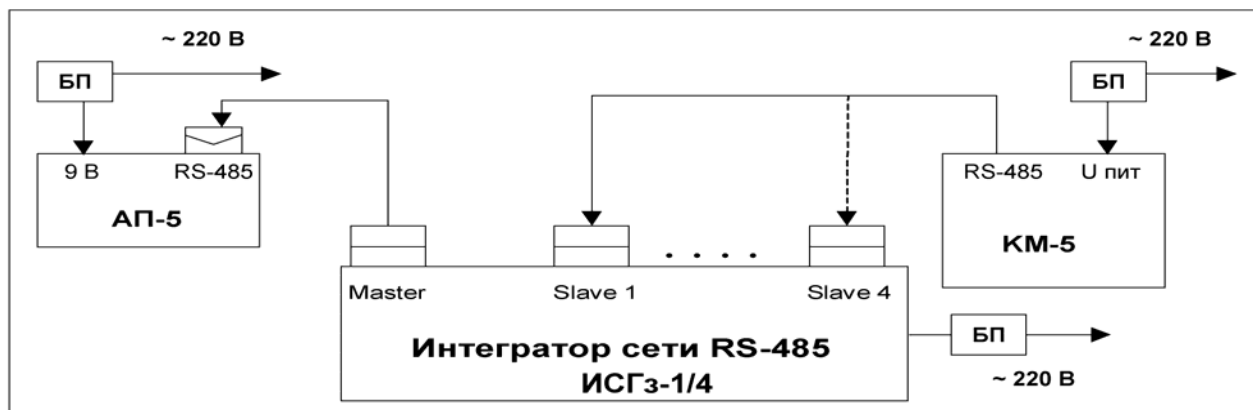


Рисунок Б.1 — Схема подключения интегратора сети RS-485 для проверки его исправности

## ИНТЕГРАТОР СЕТИ Ethernet/4xRS-485

### ИСГЗ-Е/4



### Введение

Настоящее руководство предназначено для изучения правил эксплуатации интегратора сети Ethernet/4xRS-485 ИСГЗ-Е/4.

Интегратор сети является периферийным устройством для организации связи персонального компьютера с теплосчетчиками типа КМ-5 через промышленные сети Ethernet и выполняет функцию преобразования сигналов Ethernet в сигналы интерфейса RS-485 в сложных сетевых конфигурациях.

Устройство может применяться при организации связи с использованием указанных интерфейсов и в других системах, где скорость передачи символов по RS-485 может быть 2400, 4800, 9600 или 19200 Бод.

В интеграторе применены технические решения и алгоритмы, позволяющие улучшить качество декодирования информационных посылок, по сравнению со стандартными UART-портами, и усилить защиту от помех, уровень которых при объединении нескольких информационных линий существенно повышается.

Интегратор сети содержит цепи встроенной грозозащиты, и рекомендуется для использования на протяженных и открытых (воздушных) линиях связи RS-485.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в интегратор сети могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

## 1 Функциональные возможности

Интегратор сети Ethernet/4xRS-485 ИСГЗ-Е/4 выполняет следующие основные функции:

- ретрансляция сигналов сети Ethernet в интерфейс RS-485 и в обратном направлении по двухпроводным линиям связи с дополнительной защитой от помех (при этом задержка распространения сигнала не превышает половины длительности бита);
- обеспечение двухстороннего обмена информацией между стволем и различными ветвями сети с древовидной структурой;
- выбор скорости обмена по шине RS-485 с помощью переключателей на плате интегратора.

Интегратор сети ИСГЗ-Е/4 - сетевой ретранслятор, предназначен для организации обмена между ветвями древовидной сетевой конфигурации, в которой поддерживается связь между центральным диспетчерским пунктом (ПК) по сети Ethernet и отдельными абонентами в полудуплексном режиме по разветвленным двухпроводным линиям связи RS-485. Пример такой структуры приведен на рисунке 1.

Интегратор имеет одну Master-линию связи – вход Ethernet и 4 Slave-линий RS-485. Интегратор сети обеспечивает коммутацию информации Master-линии одновременно на все подключенные Slave-линии. Ответное сообщение, поступившее из одной из Slave-линий, коммутируется на Master-линию.

Линия Master гальванически развязана с линиями Slave.

К Master-линии подключается кабель локальной сети Ethernet, через которую компьютер диспетчерской системы получает доступ в разветвленную древовидную сеть из 4 Slave линий RS-485.

К каждой Slave-линии может быть подключен КМ-5 или Master-линия RS-485 другого интегратора сети, например ИС1/6.

Так как вход связи КМ-5 имеет гальваническую развязку, каждая Slave-линия также оказывается гальванически развязана с подключенным к ней устройством.

Интегратор сети содержит встроенные резисторы согласования Slave линий связи RS-485, без которых связь поддерживается неустойчиво.

На плате интегратора расположены 4 контрольных светодиода, миганием отображающих обмен информацией по 4 соответствующим Slave-линиям.

Питание интегратора осуществляется от внешнего сетевого адаптера питания типа FW7333/06. Стабилизированное напряжение питания от адаптера величиной 6 В подается на интегратор через клеммные зажимы "+/- Упит. 6В", переполюсовка питания недопустима.

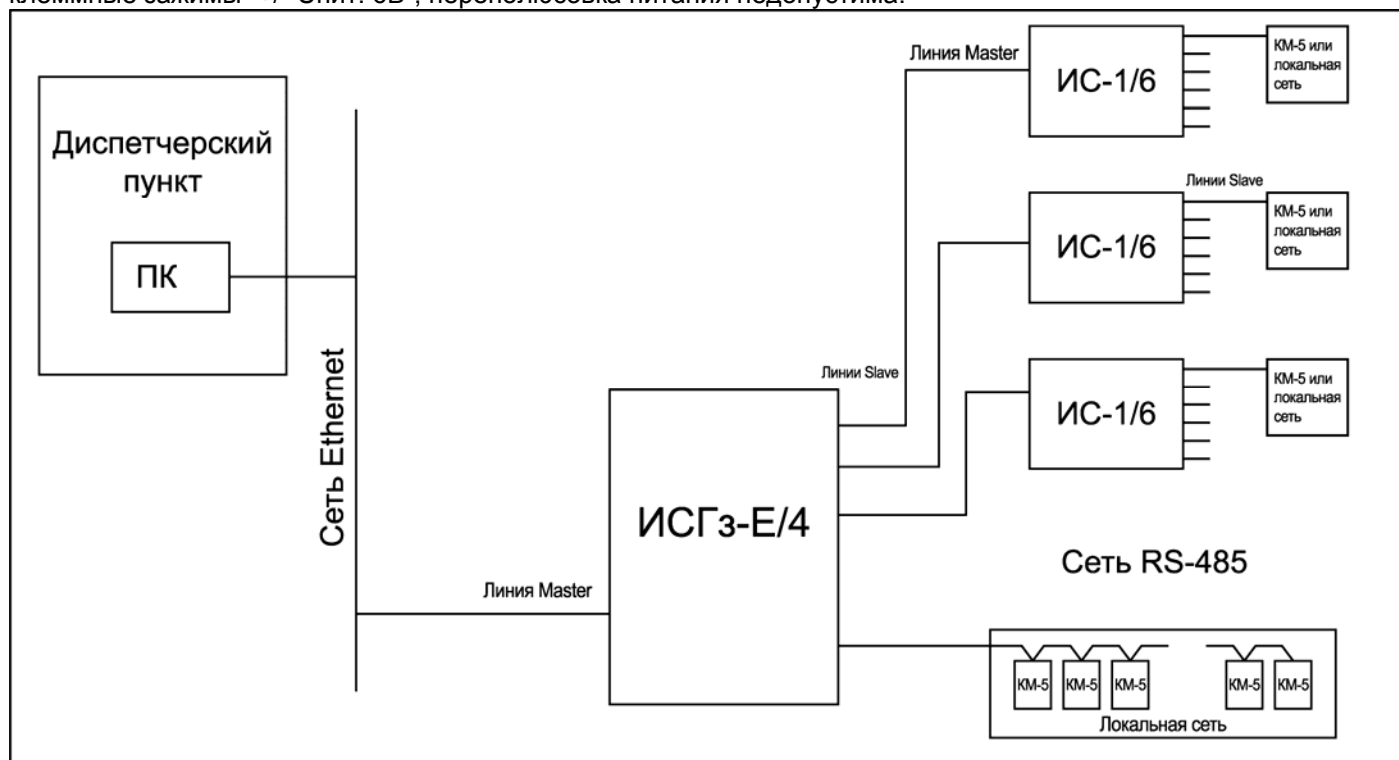


Рисунок 1 — Пример древовидной сетевой конфигурации

## 2 Описание работы

Функции ретрансляции и коммутации в интеграторе сети выполнены в синхронизаторе на микросхеме программируемой логики архитектуры MAX3000 фирмы Altera.

Применение специализированной СБИС для решения задачи ретрансляции позволило улучшить характеристики декодирования и восстановления данных при незначительных задержках на обработку.

Синхронизатор интегратора представляет собой функционально законченное устройство, обеспечивающее выполнение всех процедур, связанных с пересылкой кодовых сообщений между двумя ветвями сети.

Входы синхронизатора со стороны Master-линии связаны с преобразователем интерфейса Fast Ethernet в сигналы последовательной передачи данных, со стороны Slave-линий выдача организуется параллельно на входы нескольких приемопередатчиков, а прием осуществляется по отдельным входам, которые затем логически объединяются.

Синхронизатор рассчитан на пересылку сообщений на фиксированных скоростях 2400, 4800, 9600 и 19200 Бод. Выбор рабочей скорости осуществляется с помощью перепаиваемых перемычек на плате интегратора.

Кодовая посылка состоит из следующих бит:

- стартового бита нулевого уровня;
- восьми информационных бит;
- не менее одного стопового бита единичного уровня.

В начальном состоянии линии Master и Slave находятся в режиме приема (линии удерживаются в единичном состоянии за счет смещения, создаваемого схемой согласующих резисторов).

При поступлении кодовой посылки в виде байта из линии Master или Slave синхронизатор детектирует стартовый бит. Алгоритм декодирования улучшен по сравнению с применяемым в UART-портах. На этапе распознавания переднего фронта стартового бита применяется двойная фильтрация:

- высокочастотная, которая устраняет импульсные помехи с длительностью менее 2 тактов частоты кварца;
- низкочастотная, которая восстанавливает уровень сигнала по алгоритму совпадения 3-х выборок из 5, позволяющим обнаруживать и компенсировать двойную импульсную помеху.

Достоверность стартового бита оценивается также по совпадению 3 из 5 на середине длительности бита.

Стандартный алгоритм декодирования стартового бита определяет его начало по ближайшему изменению сигнала с единичного уровня до нулевого и оценивает его достоверность по схеме совпадения 2 из 3 (которая обнаруживает одиночную помеху) только на середине длительности бита.

Указанный алгоритм обеспечивает более оперативную реакцию на реальный стартовый бит, замаскированный более ранней импульсной помехой.

При успешном распознавании стартового бита со стороны линии Master, синхронизатор переключает выходные линии Slave в режим передачи.

Затем осуществляется передача всех битов кодовой посылки. Попутно происходит их детектирование и восстановление с использованием описанной выше схемы фильтрации.

После передачи стопового бита определяется, не поступил ли новый стартовый бит. Если поступил – передача продолжается. В противном случае линии переводятся в режим приема до поступления следующей кодовой посылки байта.

При возникновении нештатной ситуации, когда одновременно могут поступить кодовые посылки из линии Master и линии Slave, синхронизатор переходит в пассивный режим и не выполняет передачи ни в одну из линий. При этом обеспечивается «щадящий» режим для аппаратных средств устройств-источников посылок.

### 3 Состав и назначение соединений

Подключение внешних линий RS-485 к интегратору производится через клеммные зажимы под винт (сечение провода до 1мм) при помощи отвертки.

Интегратор сети содержит следующие клеммные зажимы:

- четыре 3-контактных колодок основных Slave-интерфейсов RS-485;
- одна 5-контактная колодка двух дополнительных Slave-интерфейсов RS-485;
- одна 2-контактная колодка для подключения питающей сети 220В.

Размещение зажимов приведено на рисунке 2.

Зажимы для сигналов интерфейса RS-485 содержат следующие контакты:

Контакт зажима	Сигнал
A	фаза А информационного сигнала
B	фаза В информационного сигнала
0	экранирующая оплетка

Подключение кабеля сети Ethernet осуществляется с помощью стандартного разъёма RJ-45, расположенного на боковой стенке интегратора сети.

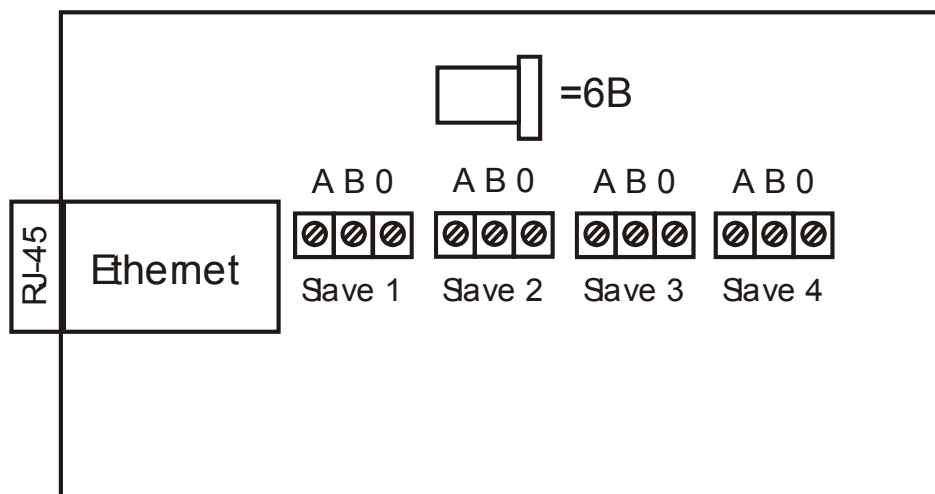


Рисунок 2 — Размещение клеммных зажимов интегратора сети

## 4 Подготовка интегратора сети ИСГз-Е/4 к работе

4.1 Установить программу Installer из папки NewXPortInstaller.

**П р и м е ч а н и е** — Если программа потребует установить Framework и для этого перейти на сайт Microsoft, нажать нет (No), дождаться выхода из инсталляции. Запустить программу dotnetfx\_1.1.exe. По окончании ее работы повторить попытку установить Installer.

4.2 Установить программу red32bit.exe из папки COMRedirector.

4.2.1 Настройка оборудования:

Задать статический IP адрес для каждого интегратора сети:

4.2.1.1 Подключить прибор к Ethernet сети.

4.2.1.2 Подать питание.

4.2.1.3 Запустить Installer (ПУСК->Программы->Lantronx->XPortInstaller->Installer).

4.2.1.4 Определить прибор в сети (Search).

4.2.1.5 Задать сетевой номер прибора (Assign IP)

Проделать операции 4.2.1.1-4.2.1.5 для всех приборов, которые необходимо подключить в Ethernet сеть.

4.3 Запустить Configuration (ПУСК->Программы->Lantronx Redirector->Configuration):

4.3.1 Для каждого IP задать свой COM порт (COM Setup).

4.3.2 Выбрать номер COM порта, который перенаправляется на IP адрес (Redirect).

4.3.3 Задать IP адрес подключаемого прибора и TCP/IP порт (AddIP). Не более 1 IP на порт!!!

4.3.4 Задать (RawMode) в (Port Settings).

Проделать операции 4.3.1 - 4.3.4 для всех IP адресов приборов, которые необходимо подключить в Ethernet сеть.

Вывод на экран всплывающего окна сообщений о подключениях можно отключить, установив (Silent Mode).

Компакт диск с программным обеспечением поставляется по заявке потребителей и при поставке первой партии интеграторов.

Для более полного ознакомления с возможностями п/о смотри help по каждой программе.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

### Монтаж системы сбора и передачи информации по учету теплоты и теплоносителя с использованием интегратора сети

Применение интегратора сети подразумевает подключение к нему следующих устройств:

- другого интегратора;
- теплосчетчика или локальной сети теплосчетчиков КМ-5;
- компьютера.

Схема соединения двух узловых интеграторов представлена на рисунке А.1.

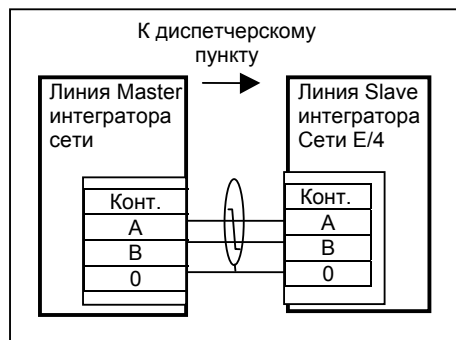


Рисунок А.1 — Схема соединения двух интеграторов сети

Для получения сетевой конфигурации цепи A1 и B1 отдельных КМ-5 соединяются параллельно изолированной витой парой в экране, как показано на рисунке А.2.

При этом у прибора, которым заканчивается линия связи, предусмотренные конструкцией перемычки на согласующие резисторы, сохраняются, а у остальных – удаляются.

Конструкция КМ-5 предусматривает два варианта подключения интерфейсных линий: непосредственно к КМ-5 или через блок питания КМ-5, свободные контакты которого используются в качестве трансляторов линий связи. При монтаже в конкретных условиях выбирается один из них.

По аналогичной схеме выполняется подключение к одиночному КМ-5.

Приведенная на рисунке нумерация контактов КМ-5 зависит от версии прибора и ее следует уточнять по документации на КМ-5.

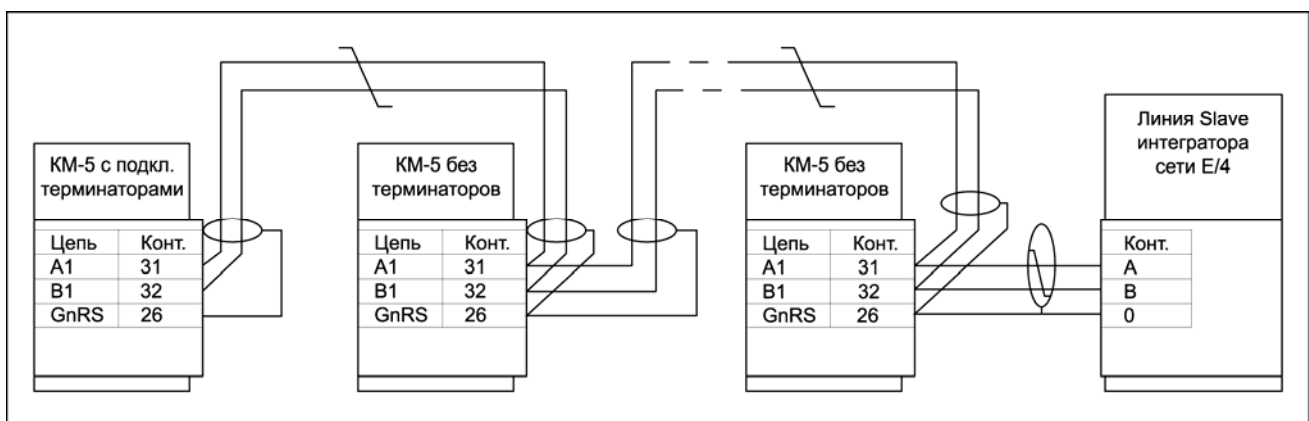


Рисунок А.2 — Типовая схема подключения локальной сети КМ-5 к интегратору сети

Все приборы подключенные к одному интегратору сети должны работать на той же скорости передачи символов что и сам интегратор сети ИСГЗ-Е/4.

**При эксплуатации одну из клемм 0 любой Slave линии подключить к защитному заземлению медным проводом сечением не менее 0.22 мм<sup>2</sup>.**



Габаритный чертеж интегратора сети представлен на рисунке А.5.

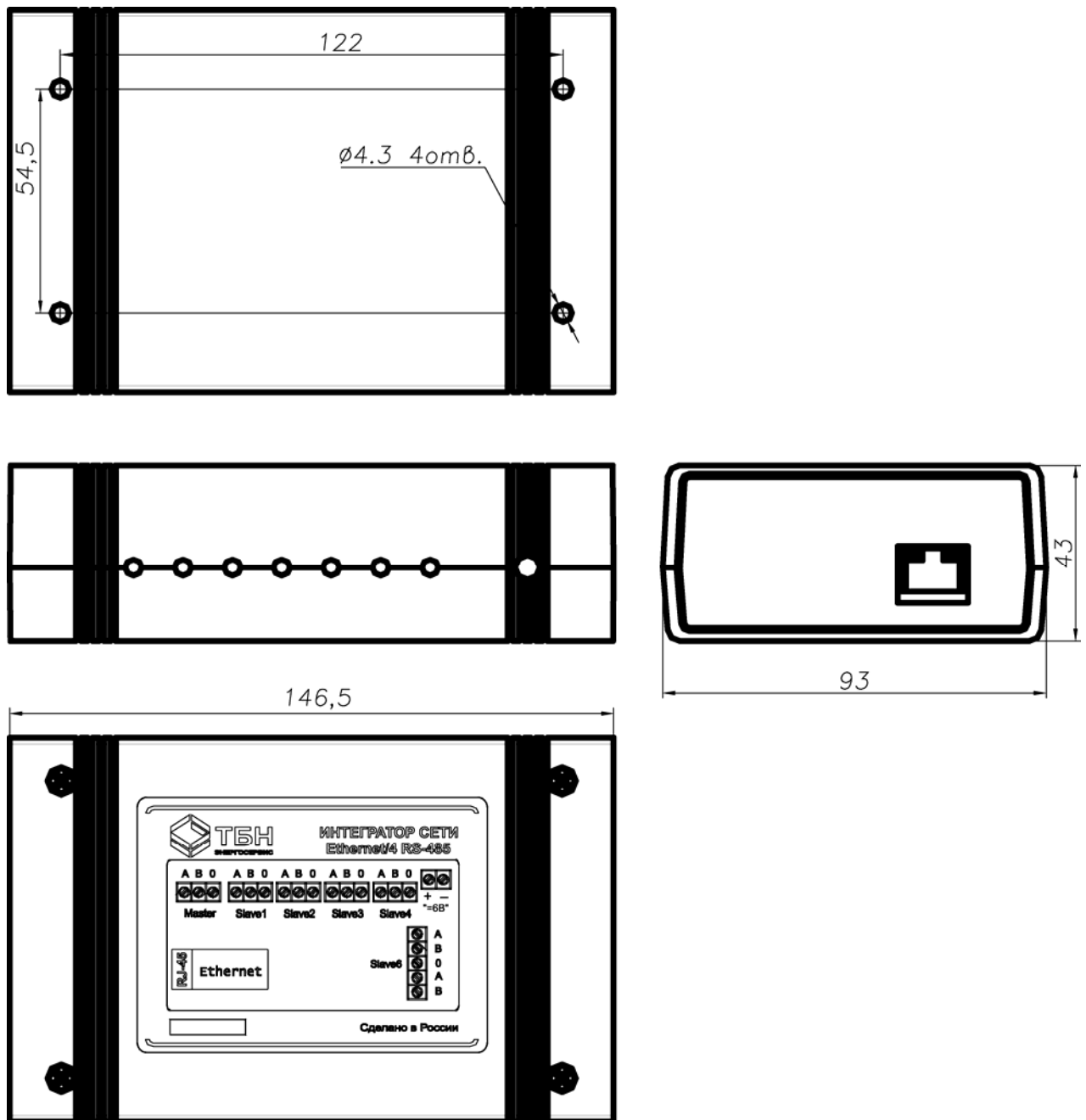


Рисунок А.5 — Габаритный чертеж интегратора сети

Примечания к рисунку А.5.

- 1 При монтаже интегратора на месте эксплуатации сначала устанавливается дно корпуса с помощью винтов (шурупов) М4 посредством отверстий  $\varnothing 4$ .
- 2 Доступ к крепежным отверстиям основания корпуса возможен только при снятой крышке.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Б** **(справочное)**

### **Проверка работоспособности интегратора сети**

При эксплуатации интегратора сети могут возникнуть ситуации, когда связь пропадает. Причиной этого могут быть следующие события:

- ошибки в монтаже, замыкание или обрыв в линии связи;
- плохие контакты в местах соединения кабелей;
- отсутствие питания на приборах;
- неисправность приборов.

Наиболее частой причиной отсутствия связи является неисправность линии или ошибки в монтаже. Поэтому, прежде всего, необходимо проверить правильность монтажа и целостность линий связи и питания.

Рассмотрим методику проверки исправности интегратора сети.

В первую очередь необходимо проверить поступление питания 220В, замерив его уровень при помощи вольтметра переменного тока на клеммах сетевой колодки. В случае его отсутствия проверить наличие напряжения в питающей сети, исправность питающего кабеля, надежность его контактов с клеммной колодкой ИС и источником сети 220В.

Оценить исправность блока питания и каналов ИС можно при помощи вольтметра постоянного тока. Для этого необходимо измерить напряжение между контактами 0 и А на клеммах каждого канала при отсоединенных кабелях линии связи. Оно должно составлять примерно 2.5В.

Если во всех каналах напряжение равно нулю, можно предположить неисправность блока питания или защитного предохранителя. Отключив интегратор от сети 220В, необходимо при помощи омметра проверить целостность предохранителя и заменить его. Повторное перегорание предохранителя после замены свидетельствует о неисправности блока питания ИС и требует его ремонта.

Если в некотором канале напряжение между клеммами 0 и А отличается от 2.5В более чем на 10%, это указывает на неисправность приемопередатчика канала, и требуется его ремонт.

При подключении линий связи к клеммам ИС напряжение между контактами 0 и А не должно изменяться более чем на 5%. Если это происходит, значит имеет место неисправность линии связи или прибора на другом конце.

Проверку работоспособности интегратора сети можно проводить как на штатном месте его установки, так и в специальных условиях.

В качестве тестового устройства на линии Master необходимо использовать персональный компьютер с тестовой программой, на линии Slave - теплосчетчик КМ-5.

Необходимо подключить ИС по схеме, приведенной на рисунке Б.1. Линия связи с КМ-5 поочередно подключается к каждому каналу Slave и запускается тест проверки связи или режим имитации пульта управления КМ-5 (описание тестов приведено в руководствах на АП-5 и на **Программу переноса данных**). При этом скорость передачи должна быть установлена 9600 Бод.

При проверке на месте установки необходимо быть уверенным в правильной установке скорости передачи информации в интеграторе и по шине, исправности линий связи и теплосчетчика. Поэтому предварительно необходимо проверить канал связи с теплосчетчиком, используя АП-5 или компьютер в прямом подключении к КМ-5 (схемы подключения приведены в руководствах на АП-5 и КМ-5). При этом нужно помнить, что недопустимо соединять АП-5 или преобразователь интерфейса с линией связи КМ-5 в клеммной колодке интегратора сети, т. к. это нарушит согласование линии.

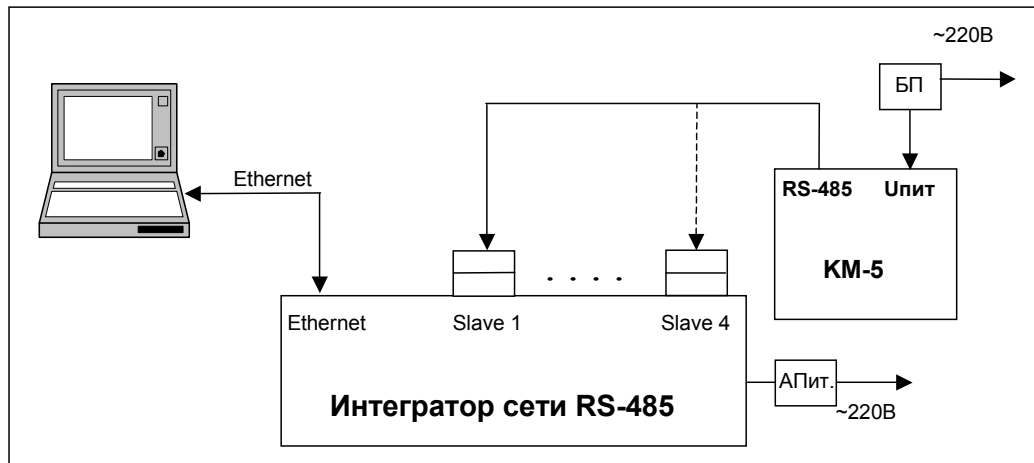


Рисунок Б.1 — Схема подключения интегратора сети RS-485 для проверки его исправности

## ИНТЕГРАТОР СЕТИ Ethernet/4xRS-485 ИС-Е/4



### Введение

Настоящее руководство предназначено для изучения правил эксплуатации интегратора сети Ethernet/4xRS-485.

Интегратор сети является периферийным устройством для организации связи персонального компьютера с теплосчетчиками типа КМ-5 через промышленные сети Ethernet и выполняет функцию преобразования сигналов Ethernet в сигналы интерфейса RS-485 в сложных сетевых конфигурациях.

Устройство может применяться при организации связи с использованием указанных интерфейсов в других системах.

В интеграторе применены технические решения и алгоритмы, позволяющие улучшить качество декодирования информационных посылок, по сравнению со стандартными UART-портами, и усилить защиту от помех, уровень которых при объединении нескольких информационных линий существенно повышается.

Интегратор сети не содержит встроенной грозозащиты, поэтому рекомендуется его использование при возможности воздействия атмосферных разрядов на провода линии связи совместно с устройствами грозозащиты GR1 или GR3 изготовления ООО «ТБН энергосервис».

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в интегратор сети могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

### 1 Функциональные возможности

Интегратор сети Ethernet/4xRS-485 (ИС-Е/4) выполняет следующие основные функции:

- ретрансляция сигналов сети Ethernet в интерфейс RS-485 и в обратном направлении по двухпроводным линиям связи с дополнительной защитой от помех (при этом задержка распространения сигнала не превышает половины длительности бита);
- обеспечение двустороннего обмена информацией между стволем и различными ветвями сети с древовидной структурой.

Интегратор сети ИС-Е/4 - сетевой ретранслятор, предназначен для организации обмена между ветвями древовидной сетевой конфигурации, в которой поддерживается связь между центральным диспетчерским пунктом (ПК) по сети Ethernet и отдельными абонентами в полудуплексном режиме по разветвленным двухпроводным линиям связи RS-485. Пример такой структуры приведен на рисунке 1.

Интегратор имеет одну Master-линию связи – вход Ethernet и 4 Slave-линий RS-485. Интегратор сети обеспечивает коммутацию информации Master-линии одновременно на все подключенные Slave-линии. Ответное сообщение, поступившее из одной из Slave-линий, коммутируется на Master-линию.

Линия Master гальванически развязана с линиями Slave.

К Master-линии подключается кабель локальной сети Ethernet, через которую компьютер диспетчерской системы получает доступ в разветвленную древовидную сеть из 4 Slave линий RS-485.

К каждой Slave-линии может быть подключен КМ-5 или Master-линия RS-485 другого интегратора сети, например ИС1/6.

Так как вход связи КМ-5 имеет гальваническую развязку, каждая Slave-линия также оказывается гальванически развязана с подключенным к ней устройством.

Интегратор сети содержит встроенные резисторы согласования Slave линий связи RS-485, без которых связь поддерживается неустойчиво.

На плате интегратора расположены 4 контрольных светодиода, миганием отображающих обмен информацией по 4 соответствующим Slave-линиям.

Питание интегратора осуществляется от внешнего сетевого адаптера питания типа FW7333/06. Стабилизированное напряжение питания от адаптера величиной 6 В подается на интегратор через клеммные зажимы “+/- Упит. 6В”, переполюсовка питания недопустима.

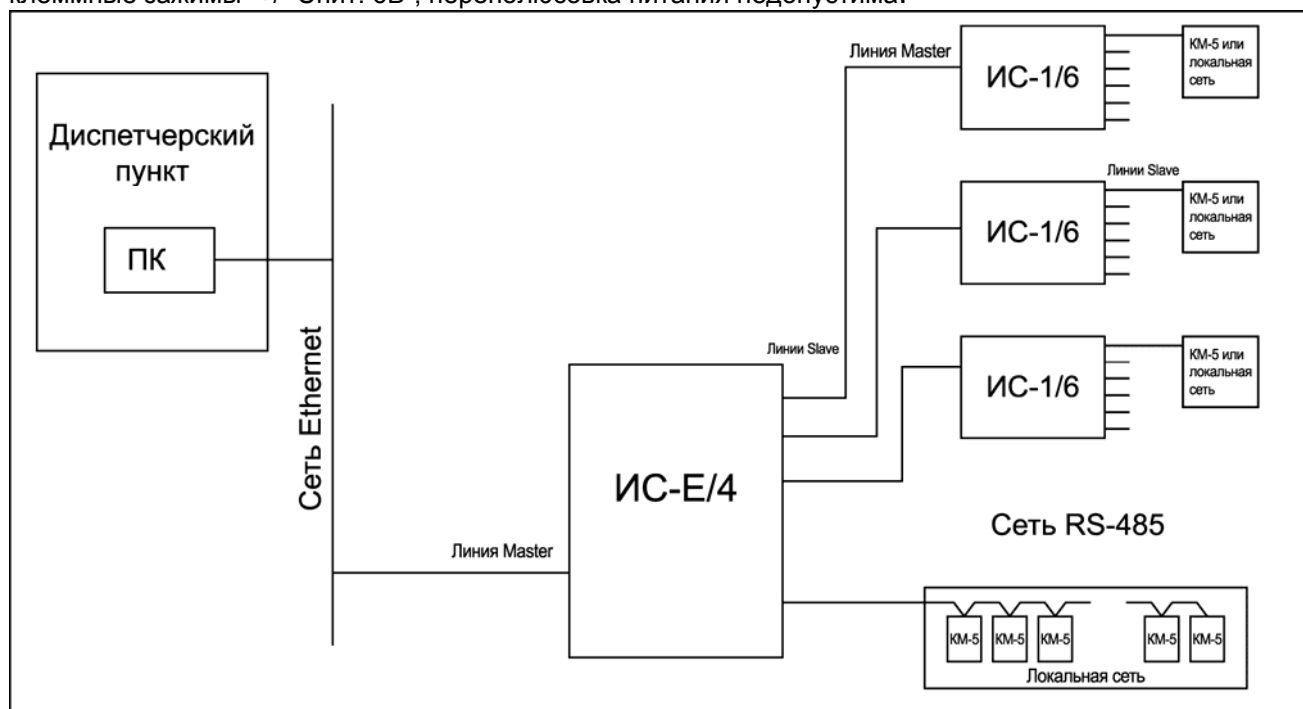


Рисунок 1 — Пример древовидной сетевой конфигурации

## 2 Описание работы

Функции ретрансляции и коммутации в интеграторе сети выполнены в синхронизаторе на микросхеме программируемой логики архитектуры MAX фирмы Altera.

Применение специализированной СБИС для решения задачи ретрансляции позволило улучшить характеристики декодирования и восстановления данных при незначительных задержках на обработку.

Синхронизатор интегратора представляет собой функционально законченное устройство, обеспечивающее выполнение всех процедур, связанных с пересылкой кодовых сообщений между двумя ветвями сети.

Входы синхронизатора со стороны Master-линии связаны с преобразователем интерфейса Fast Ethernet в сигналы последовательной передачи данных, со стороны Slave-линий выдача организуется параллельно на входы нескольких приемопередатчиков, а прием осуществляется по отдельным входам, которые затем логически объединяются.

Синхронизатор рассчитан на пересылку сообщений на фиксированной скорости 9600 бод.

Кодовая посылка состоит из следующих бит:

- стартового бита нулевого уровня;
- восьми информационных бит;
- не менее одного стопового бита единичного уровня.

В начальном состоянии линии Master и Slave находятся в режиме приема (линии удерживаются в единичном состоянии за счет смещения, создаваемого схемой согласующих резисторов).

При поступлении кодовой посылки в виде байта из линии Master или Slave синхронизатор детектирует стартовый бит. Алгоритм декодирования улучшен по сравнению с применяемым в UART-портах. На этапе распознавания переднего фронта стартового бита применяется двойная фильтрация:

- высокочастотная, которая устраняет импульсные помехи с длительностью менее 2 тактов частоты кварца;
- низкочастотная, которая восстанавливает уровень сигнала по алгоритму совпадения 3-х выборов из 5, позволяющим обнаруживать и компенсировать двойную импульсную помеху.

Достоверность стартового бита оценивается также по совпадению 3 из 5 на середине длительности бита.

Стандартный алгоритм декодирования стартового бита определяет его начало по ближайшему изменению сигнала с единичного уровня до нулевого и оценивает его достоверность по схеме совпадения 2 из 3 (которая обнаруживает одиночную помеху) только на середине длительности бита.

Указанный алгоритм обеспечивает более оперативную реакцию на реальный стартовый бит, замаскированный более ранней импульсной помехой.

При успешном распознавании стартового бита со стороны линии Master, синхронизатор переключает выходные линии Slave в режим передачи.

Затем осуществляется передача всех битов кодовой посылки. Попутно происходит их детектирование и восстановление с использованием описанной выше схемы фильтрации.

После передачи стопового бита определяется, не поступил ли новый стартовый бит. Если поступил – передача продолжается. В противном случае линии переводятся в режим приема до поступления следующей кодовой посылки байта.

При возникновении нештатной ситуации, когда одновременно могут поступить кодовые посылки из линии Master и линии Slave, синхронизатор переходит в пассивный режим и не выполняет передачи ни в одну из линий. При этом обеспечивается «щадящий» режим для аппаратных средств устройств-источников посылок.

### 3 Состав и назначение соединений

Подключение внешних линий RS-485 к интегратору производится через клеммные зажимы под винт (сечение провода до 1мм) при помощи отвертки.

Интегратор сети содержит следующие клеммные зажимы:

- четыре 3-контактных колодок основных Slave-интерфейсов RS-485;
- одна 5-контактная колодка двух дополнительных Slave-интерфейсов RS-485;
- одна 2-контактная колодка для подключения питающей сети 220В.

Размещение зажимов приведено на рисунке 2.

Зажимы для сигналов интерфейса RS-485 содержат следующие контакты:

Контакт зажима	Сигнал
A	фаза А информационного сигнала
B	фаза В информационного сигнала
0	экранирующая оплетка

Подключение кабеля сети Ethernet осуществляется с помощью стандартного разъёма RJ-45, расположенного на боковой стенке интегратора сети.

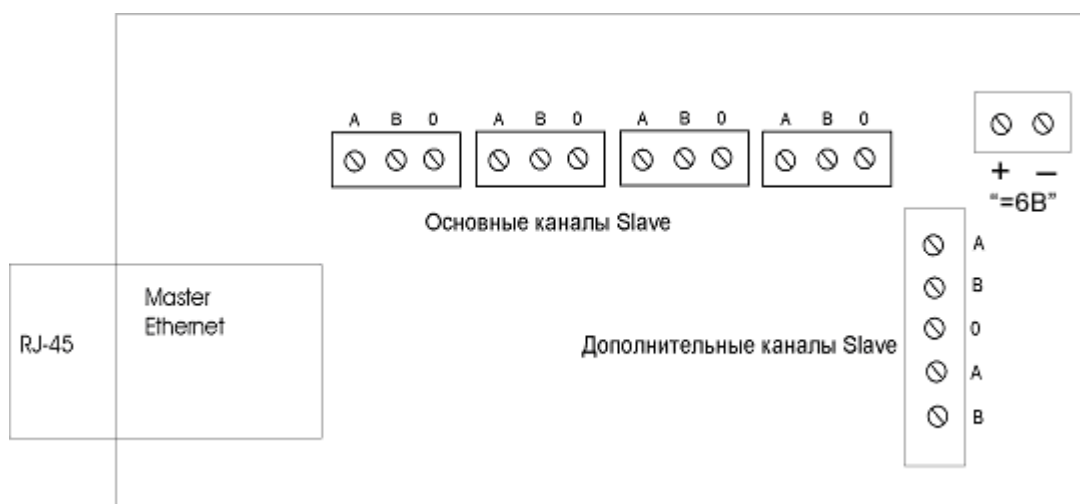


Рисунок 2 — Размещение клеммных зажимов интегратора сети

## 4 Подготовка интегратора сети ИС-Е/4 к работе

4.1 Установить программу Installer из папки NewXPortInstaller. Примечание: если программа потребует установить Framework и для этого перейти на сайт Microsoft, нажать нет (No), дождаться выхода из инсталляции. Запустить программу dotnetfx\_1.1.exe. По окончании ее работы повторить попытку установить Installer.

4.2 Установить программу red32bit.exe из папки COMRedirector.

4.3 Настройка оборудования:

4.3.1 Задать статический IP адрес для каждого интегратора сети.

4.3.2 Подключить прибор к Ethernet сети.

4.3.3 Подать питание.

4.3.4 Запустить Installer (ПУСК->Программы->Lantronx->XPortInstaller->Installer).

4.3.5 Определить прибор в сети (Search).

4.3.6 Задать сетевой номер прибора (Assing IP)

Проделать операции 4.3.1-4.3.6 для всех приборов, которые необходимо подключить в Ethernet сеть.

4.4 Запустить Configuration (ПУСК->Программы->Lantronx Redirector->Configuration):

4.4.1 Для каждого IP задать свой COM порт (COM Setup).

4.4.2 Выбрать номер COM порта, который перенаправляется на IP адрес (Redirect).

4.4.3 Задать IP адрес подключаемого прибора и TCP/IP порт (AddIP). Не более 1 IP на порт!!!

4.4.4 Задать (RawMode) в (Port Settings).

Проделать операции 4.4.1 - 4.4.4 для всех IP адресов приборов, которые необходимо подключить в Ethernet сеть.

Вывод на экран всплывающего окна сообщений о подключениях можно отключить, установив (Silent Mode).

Компакт-диск с программным обеспечением поставляется по заявке потребителей и при поставке первой партии интеграторов.

Для более полного ознакомления с возможностями п/о смотри help по каждой программе.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**  
**Монтаж системы сбора и передачи информации**  
**по учету тепловой энергии и теплоносителя**  
**с использованием интегратора сети**

Применение интегратора сети подразумевает подключение к нему следующих устройств:

- другого интегратора;
- теплосчетчика или локальной сети теплосчетчиков КМ-5;
- компьютера.

Схема соединения двух узловых интеграторов представлена на рисунке А.1.

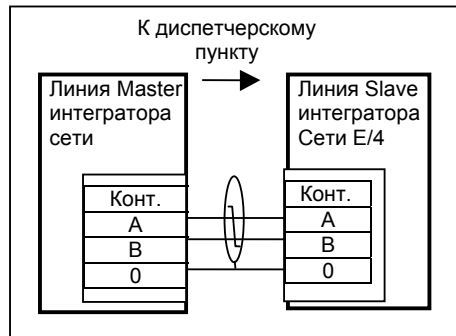


Рисунок А.1 — Схема соединения двух интеграторов сети

Для получения сетевой конфигурации цепи А1 и В1 отдельных КМ-5 соединяются параллельно изолированной витой парой в экране, как показано на рисунке А.2.

При этом у прибора, которым заканчивается линия связи, предусмотренные конструкцией переключки на согласующие резисторы, сохраняются, а у остальных – удаляются.

Конструкция КМ-5 предусматривает два варианта подключения интерфейсных линий: непосредственно к КМ-5 или через блок питания КМ-5, свободные контакты которого используются в качестве трансляторов линий связи. При монтаже в конкретных условиях выбирается один из них.

По аналогичной схеме выполняется подключение к одиночному КМ-5.

Приведенная на рисунке нумерация контактов КМ-5 зависит от версии прибора и ее следует уточнять по документации на КМ-5.

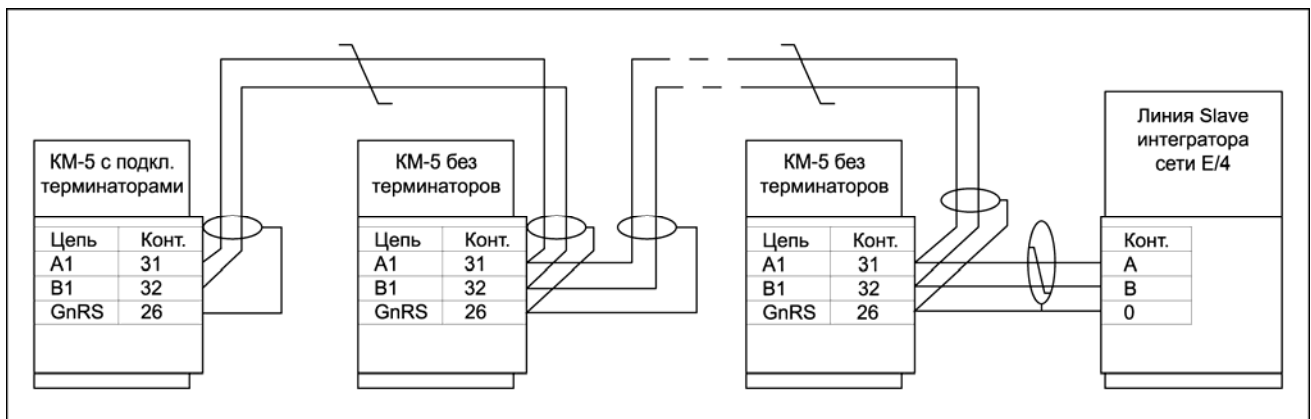


Рисунок А.2 — Типовая схема подключения локальной сети КМ-5 к интегратору сети

Габаритный чертеж интегратора сети представлен на рисунке А.3.



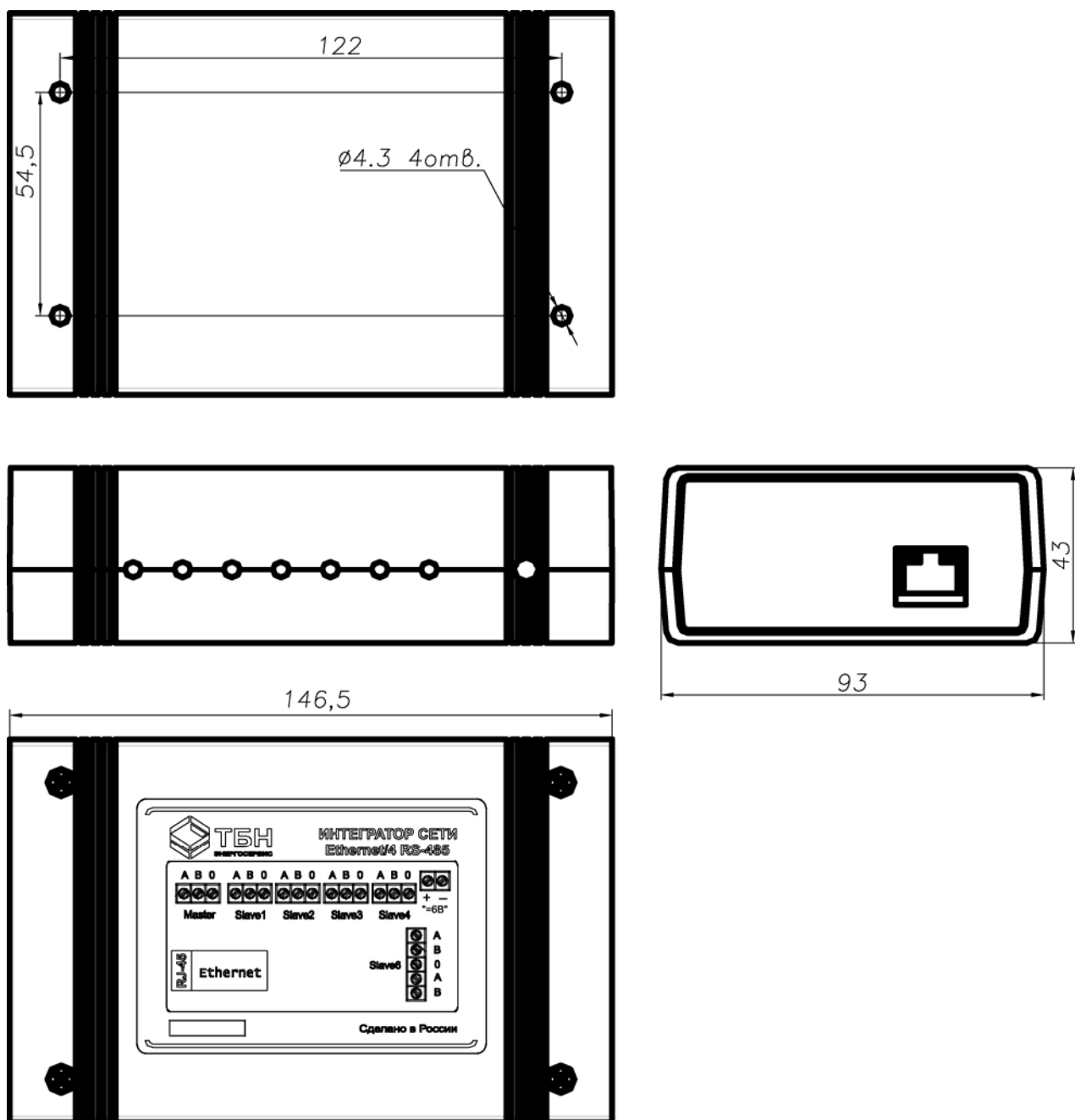


Рисунок А.5 — Габаритный чертеж интегратора сети

Примечания к рисунку А.3

- 1 При монтаже интегратора на месте эксплуатации сначала устанавливается дно корпуса с помощью винтов (шурупов) М4 посредством отверстий  $\varnothing 4$ .
- 2 Доступ к крепежным отверстиям основания корпуса возможен только при снятой крышке.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### (справочное)

#### Проверка работоспособности интегратора сети

При эксплуатации интегратора сети могут возникнуть ситуации, когда связь пропадает. Причиной этого могут быть следующие события:

- ошибки в монтаже, замыкание или обрыв в линии связи;
- плохие контакты в местах соединения кабелей;
- отсутствие питания на приборах;
- неисправность приборов.

Наиболее частой причиной отсутствия связи является неисправность линии или ошибки в монтаже. Поэтому, прежде всего, необходимо проверить правильность монтажа и целостность линий связи и питания.

Рассмотрим методику проверки исправности интегратора сети.

В первую очередь необходимо проверить поступление питания 220В, замерив его уровень при помощи вольтметра переменного тока на клеммах сетевой колодки. В случае его отсутствия проверить наличие напряжения в питающей сети, исправность питающего кабеля, надежность его контактов с клеммной колодкой ИС и источником сети 220В.

Оценить исправность блока питания и каналов ИС можно при помощи вольтметра постоянного тока. Для этого необходимо измерить напряжение между контактами 0 и А на клеммах каждого канала при отсоединенных кабелях линии связи. Оно должно составлять примерно 2.5В.

Если во всех каналах напряжение равно нулю, можно предположить неисправность блока питания или защитного предохранителя. Отключив интегратор от сети 220В, необходимо при помощи омметра проверить целостность предохранителя и заменить его. Повторное перегорание предохранителя после замены свидетельствует о неисправности блока питания ИС и требует его ремонта.

Если в некотором канале напряжение между клеммами 0 и А отличается от 2.5В более чем на 10%, это указывает на неисправность приемопередатчика канала, и требуется его ремонт.

При подключении линий связи к клеммам ИС напряжение между контактами 0 и А не должно изменяться более чем на 5%. Если это происходит, значит имеет место неисправность линии связи или прибора на другом конце.

Проверку работоспособности интегратора сети можно проводить как на штатном месте его установки, так и в специальных условиях.

В качестве тестового устройства на линии Master необходимо использовать персональный компьютер с тестовой программой, на линии Slave - теплосчетчик КМ-5.

Необходимо подключить ИС по схеме, приведенной на рисунке Б.1. Линия связи с КМ-5 поочередно подключается к каждому каналу Slave и запускается тест проверки связи или режим имитации пульта управления КМ-5 (описание тестов приведено в руководствах на АП-5 и на **Программу переноса данных**).

При проверке на месте установки необходимо быть уверенным в исправности линий связи и теплосчетчика. Поэтому предварительно необходимо проверить канал связи с теплосчетчиком, используя АП-5 или компьютер в прямом подключении к КМ-5 (схемы подключения приведены в руководствах на АП-5 и КМ-5). При этом нужно помнить, что недопустимо соединять АП-5 или преобразователь интерфейса с линиями связи КМ-5 в клеммной колодке интегратора сети, т. к. это нарушит согласование линии.

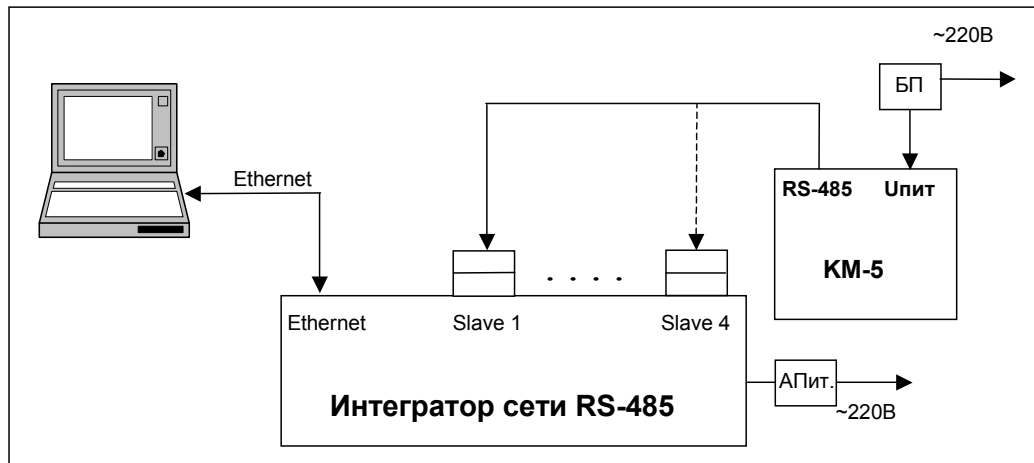


Рисунок Б.1 — Схема подключения интегратора сети RS-485 для проверки его исправности

## АДАПТЕР ТОВОГО/ЧАСТОТНОГО ВЫХОДА АТЧВ-2



### Введение

В настоящем документе представлены технические характеристики, правила эксплуатации адаптера токового, частотного выходов, в дальнейшем по тексту – АТЧВ-2, и порядок работы с ним.

АТЧВ-2 предназначен для формирования выходного токового или частотного сигнала, пропорционального объемному (Gv) или массовому (Gm) расходу теплоносителя. АТЧВ-2 применяются совместно с теплосчетчиками КМ-5 и с расходомерами РМ-5 (версия программного обеспечения которых не ниже 1.93). В дальнейшем по тексту под термином КМ-5 понимается как КМ-5, так и РМ-5, если иное не оговорено отдельно.

Все требования к АТЧВ-2 по монтажу, выбору сечения проводов, применяемые типы кабелей, вопросы техники безопасности и т.д. совместимы с аналогичными требованиями на КМ-5. Поэтому в данном документе они не приводятся.

При использовании АТЧВ-2 рекомендуется использовать блок питания БП-4В. Использование блока питания БП-4В позволяет запитать токовую петлю и модуль КМ-5, исключив при этом блок питания БП-3В.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в конструкцию и программное обеспечение АТЧВ-2 могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

### 1 Технические параметры

Рабочие диапазоны выходного тока	4...20 мА / 0...5 мА;
Минимальный выходной ток	3,5 мА / 0 мА;
Максимальный выходной ток	24 мА / 6 мА;
Рабочий диапазон выходной частоты	10...5000 Гц;
Напряжение питания $U_{rs}$	7...12 В;
Ток потребления по цепи $U_{rs}$ , не более	30 мА;
Напряжение питания токового выхода $U_{cc}$	12...35 В;
Напряжение питания частотного выхода $U_f$	5...12 В;
Ток частотного выхода	5...10 мА.

Габаритные и присоединительные размеры АТЧВ-2 приведены на чертеже в приложении А.

### 2 Функциональные возможности

Состав основных функций АТЧВ-2 определяется его модификацией. Существуют следующие модификации АТЧВ-2:

- с одним токовым и одним частотным выходом (1I/1F);
- с двумя частотными выходов (2F);
- с двумя токовыми выходами (2I).

Токовые сигналы во всех модификациях в зависимости от состояния переключателя «диапазон тока» могут принимать значения в диапазонах:

- 4 – 20 мА;
- 0 – 5 мА.

На частотном выходе АТЧВ-2 формируется сигнал, в виде меандра с частотой в диапазоне 10 - 5000 Гц.

Выходные каналы формирования токовых и частотных сигналов гальванически развязаны друг от друга и от интерфейса RS-485.

АТЧВ-2 конструктивно выполнен в отдельном корпусе. Обмен АТЧВ-2 с КМ-5 осуществляется по интерфейсу связи RS-485. АТЧВ-2 подключается к линии А2, В2 КМ-5. Питание АТЧВ-2 осуществляется от цепей питания КМ-5 Urs, или от автономного источника питания.

### 3 Описание работы АТЧВ-2

#### 3.1 Функционирование с КМ-5

Расход АТЧВ-2 вырабатывает токовый или частотный выходной сигнал пропорциональный численному значению, полученному от КМ-5 по интерфейсу RS-485. Формат команд, используемых для обмена между КМ-5 и АТЧВ-2, рассматривается в протоколе обмена между КМ-5 и АТЧВ-2. Протокол не приводится в этом документе и поставляется предприятием-изготовителем АТЧВ-2 по отдельной договоренности.

АТЧВ-2 модели 1I/1F занимает в сети RS-485 один из сетевых адресов: 58575650 или 58575651. Конкретный адрес выбирается переключателем «выбора адреса» АТЧВ-2. АТЧВ-2 модели 2I занимает в сети RS-485 два сетевых адреса 58575650 и 58575651. При использовании АТЧВ-2 совместно с КМ-5-1 (PM-5) адрес 58575650 соответствует каналу G1, а адрес 58575651 зарезервирован. При использовании АТЧВ-2 совместно с двухпоточным КМ-5 адрес 58575650 соответствует каналу G1, а адрес 58575651 каналу G2.

Численное значение тока и частоты рассчитываются вычислительным устройством КМ-5 по измеренным значениям объемного (массового) расхода теплоносителя G1, G2 и коэффициентам преобразования значения расхода, заданных пользователем (см. раздел «Программирование КМ-5 для работы с АТЧВ-2»). Численное значение тока КМ-5 всегда формирует в диапазоне 4-20 мА. Диапазон 0-5 мА формирует АТЧВ-2 из диапазона 4-20 мА. Диапазон формирования токового сигнала АТЧВ-2 устанавливается переключателем «диапазон тока (ДТ)». В состоянии 4 – 20 мА АТЧВ-2 выдает на токовый выход значение тока полученное с КМ-5. В состоянии 0 – 5 мА АТЧВ-2 выдает на токовый выход значение тока вычисленное по алгоритму:

$$(\text{полученное значение с КМ-5} - 4 \text{ мА})/3,2.$$

Численное значение тока в КМ-5 рассчитывается следующим образом: нулевой расход соответствует значению тока 4 мА. К этому значению тока добавляется величина равная  $G1 \cdot Kt1$  и получившееся значение передается в АТЧВ-2. Здесь:

- G1 – расход теплоносителя в т/ч или м<sup>3</sup>/ч;
- Kt1 – коэффициент преобразования значения расхода в ток в мА/(т/ч) или мА/(м<sup>3</sup>/ч).

Размерность G1 и Kt1 зависит от значения настроечного параметра КМ-5, задаваемого в пункте «ВЫХОД Gm/Gv» меню настройки КМ-5.

В начале каждой секунды КМ-5 выдает на АТЧВ-2 новые значения тока и/или частоты. АТЧВ-2 устанавливает на своих выходах новое значение тока и/или частоты. При нарушении связи с КМ-5 АТЧВ-2 не изменяет состояния на своих аналоговых выходах в течение 5 секунд, затем сбрасывает выходные аналоговые сигналы в аварийное состояние 1, то есть I<sub>вых</sub>=3,5мА для диапазона 4-20мА и I<sub>вых</sub>=0мА для диапазона 0-5мА. При восстановлении связи выдача сигналов на аналоговые выходы возобновляется.

АТЧВ-2 содержит три переключателя и один светодиод:

- Светодиод мигает с частотой примерно 0,5 Гц, и показывает, что процессорная часть АТЧВ-2 функционирует в нормальном режиме.
- Переключатель «диапазон тока (ДТ)» определяет диапазон выходного тока АТЧВ-2: 4-20мА при нахождении переключателя в состоянии «ON» или 0 – 5 мА при нахождении переключателя в состоянии «1 (не ON)».

- Переключатель «выбора адреса» АТЧВ-2 для модели 1И/1F. Если переключатель находится в состоянии ON, установлен адрес 58575650 в другом состоянии адрес 58575651.
- Переключатель включения/выключения согласующих резисторов интерфейса RS-485 (R<sub>согл</sub>). Информация по использованию этого переключателя приводится в разделе «Подключение АТЧВ-2 к КМ-5».

Схематическое расположение переключателей АТЧВ-2 в зависимости от исполнения прибора показано на рисунке 1а и рисунке 1б.

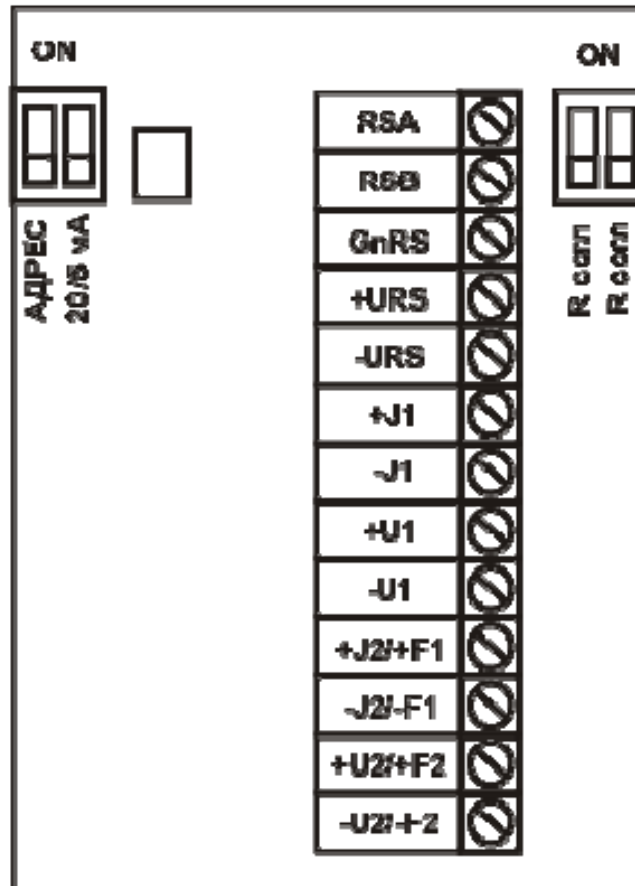


Рисунок 1а — Схематическое расположение переключателей АТЧВ-2 (вариант 1)

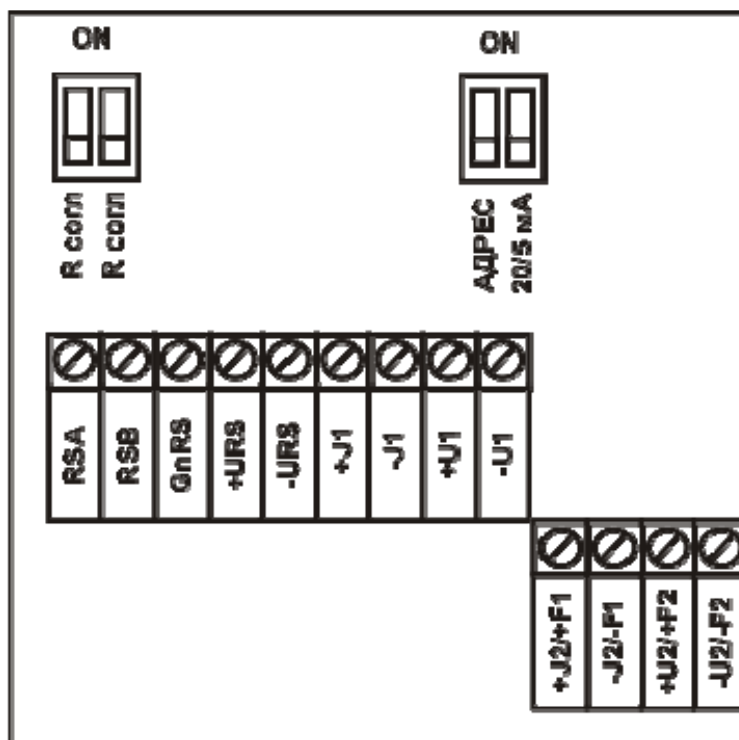


Рисунок 1б — Схематическое расположение переключателей АТЧВ-2 (вариант 2)

### 3.2 Порядок работы с АТЧВ-2

АТЧВ-2 для работы с КМ-5 не требует специальной настройки и поставляется изначально готовым для использования. При правильно выполненном монтаже прибор готов к работе.

Однако КМ-5 изначально поставляется не подготовленным для работы с АТЧВ-2, поэтому для успешной работы АТЧВ-2 недостаточно просто подключить его к КМ-5. Для работы АТЧВ-2 в составе КМ-5 необходимо:

- подключить АТЧВ-2 к КМ-5;
- подключить к АТЧВ-2 исполнительное оборудование;
- запрограммировать КМ-5 для работы с АТЧВ-2;
- включить питание и убедиться в работоспособности АТЧВ-2.

Последовательность перечисленных выше операций, за исключением последней, может быть произвольной, поэтому рассмотрим перечисленные выше операции в порядке сложности.

Если Вы выполнили все перечисленные операции, а АТЧВ-2 упорно не желает работать, выполните последовательность операций приведенных в разделе **Проверка работоспособности АТЧВ-2** данного документа.

### 3.3 Программирование КМ-5 для работы с АТЧВ-2

КМ-5 рассчитывает численное значение тока и (или) частоты на основании измеренных значений объемного (массового) расхода теплоносителя и настроечных параметров. Рассчитанное значение пересылается по интерфейсу RS-485 в АТЧВ-2, который формирует электрический сигнал тока или частоты.

В КМ-5 программируются две величины:

- размерность расхода, соответственно в т/ч или м<sup>3</sup>/ч;
- коэффициент преобразования расхода в ток или частоту.

Прежде чем ввести коэффициенты преобразования расхода в ток или частоту, необходимо рассчитать их значения.

#### 3.3.1 Установка размерности выхода

Размерность расхода устанавливается в т/ч или м<sup>3</sup>/ч в зависимости от значения настроечного параметра выхода, задаваемого в пункте «ВЫХОД Gm/Gv» меню настройки КМ-5. Параметр выхода

можно переключить с Gm на Gv и наоборот с помощью стандартной процедуры изменения параметров, описанной в «Руководстве по эксплуатации КМ-5 (РМ-5)».

Целесообразно напомнить, что изменение параметров в КМ-5 возможно только при остановленном счете и установке переключателя ЕР на платформе подключения в положении ОН. При изменении параметров КМ-5 или РМ-5 терморезисторы должны быть подключены к платформе подключения. В случае, если терморезисторы не используются, вместо них должны быть установлены имитационные резисторы, иначе Вы не сможете изменить параметры КМ-5.

### 3.3.2 Расчет коэффициентов преобразования расхода в ток

КМ-5 всегда вычисляет значение тока в диапазоне 4-20 мА, диапазон 0-5 мА формирует АТЧВ-2 из значения тока диапазона 4-20 мА.

Для того, чтобы КМ-5 пересылал значение тока и (или) частоты в АТЧВ-2, необходимо ввести в него настроечные параметры: Кт1, Кт2, Кч1, Кч2.

Настроечные параметры частотного выхода рассчитываются по формулам:

$$K_{ч1} = 5000 / \text{Diap\_max1};$$

$$K_{ч2} = 5000 / \text{Diap\_max2}.$$

Настроечные параметры токового выхода в диапазоне 4-20 мА рассчитываются по формулам:

$$K_{т1} = 16 / \text{Diap\_max1};$$

$$K_{т2} = 16 / \text{Diap\_max2}.$$

Настроечные параметры токового выхода в диапазоне 0-5 мА рассчитываются по формулам:

$$K_{т1} = 5 / \text{Diap\_max1};$$

$$K_{т2} = 5 / \text{Diap\_max2}.$$

Diap\_max1, Diap\_max2 – значения объемных расходов, соответствующих верхней границе диапазона выходных величин (тока, частоты):

$$\text{Diap\_max1} < \text{или} = G_{\text{max1}};$$

$$\text{Diap\_max2} < \text{или} = G_{\text{max2}}.$$

G\_max1, G\_max2 берутся из руководства по эксплуатации на КМ-5 или РМ-5. Необходимо подчеркнуть, что G\_max1 и G\_max2 отличаются друг от друга в случае различных диаметров труб, применяемых на прямой и обратной трубе.

Величина тока (диапазон 4 – 20 мА), в КМ-5 соответствующая текущему расходу, определяется по следующей формуле:

$$I [\text{mA}] = 4 + K_{т1} \cdot G1.$$

Величина тока (диапазон 0 – 5 мА), в КМ-5 соответствующая текущему расходу, определяется по следующей формуле:

$$I [\text{mA}] = K_{т1} \cdot G1,$$

где 4 – соответствующее нулевому расходу значение тока 4 мА, G1 – расход теплоносителя в т/ч или м<sup>3</sup>/ч, Kт1 – коэффициент преобразования расхода в ток в мА/(т/ч) или мА/(м<sup>3</sup>/ч).

Величина частоты в КМ-5 (РМ-5) определяется по следующей формуле:

$$F [\text{Гц}] = K_{ч1} \cdot G1,$$

где G1 – расход теплоносителя в т/ч или м<sup>3</sup>/ч, Kч1 – коэффициент преобразования расхода в частоту, соответственно в Гц/(т/ч) или Гц/(м<sup>3</sup>/ч).

АТЧВ-2 вырабатывает ток и частоту в зависимости от полученного кода данных по приведенным ниже алгоритмам:

Диапазон 4 – 20 мА:

$$I [\text{mA}] = \begin{cases} 3.5 & \text{аварийный режим 1} \\ 4 + K_{т1} \times G1 & \text{при } 0 \leq G1 \leq 16 / K_{т1} \\ 24 & \text{аварийный режим 2} \end{cases} \quad (1)$$

Диапазон 0 – 5 мА:

$$I [\text{mA}] = \begin{cases} 0 & \text{аварийный режим 1} \\ K_{т1} \times G1 & \text{при } 0 \leq G1 \leq 5 / K_{т1} \\ 6 & \text{аварийный режим 2} \end{cases} \quad (2)$$



$$F [\text{Гц}] = \begin{cases} 7 & \text{аварийный режим 1 } (0 \leq G1 \leq 10/Kч1) \\ Kч1 \times G1 & \text{при } 10/Kч1 < G1 \leq 5000/Kч1 \\ 5500 & \text{аварийный режим 2.} \end{cases} \quad (3)$$

Аварийный режим означает выход принятого кода данных за рабочий диапазон (аварийный режим 1 – в меньшую сторону, аварийный режим 2 – в большую). Постоянный ток (частота) аварийного режима 1 так же может указывать на отсутствии связи с КМ-5 более 5 секунд.

Если задать  $Kт1 = 16/G1_{\max}$ , то выходному току 20 мА (с диапазоном 4 – 20 мА) будет соответствовать наибольший расход  $G1_{\max}$ :

$$I [\text{мА}] = \begin{cases} 3.5 & \text{аварийный режим 1} \\ 4 + 16 \cdot G1/G1_{\max} & \text{при } 0 \leq G1 \leq G1_{\max} \\ 24 & \text{при } G1 > G1_{\max} \text{ аварийный режим 2.} \end{cases} \quad (4)$$

### 3.3.3 Установка коэффициентов преобразования расхода в ток или частоту

В случае использования однопоточного прибора КМ-5 (модель КМ-5-1) или расходомера РМ-5 вводится коэффициент преобразования расхода для одного расхода ( $Kт1$  и/или  $Kч1$ ). В случае использования двухпоточного прибора КМ-5 необходимо ввести коэффициенты преобразования для двух расходов ( $Kт1$ ,  $Kт2$  и (или)  $Kч1$ ,  $Kч2$ ). Расчет требуемых коэффициентов описан выше.

Величины  $Kт1$  и  $Kч1$  задаются в меню КМ-5 «ПАРАМЕТРЫ ПРИБОРА» с помощью стандартной процедуры ввода параметра, описанной в «Руководстве по эксплуатации КМ-5 (РМ-5)».

Целесообразно напомнить, что изменение параметров в КМ-5 возможно только при остановленном счете и при установке переключателя ЕР на платформе подключения в положение «ON». При изменении параметров КМ-5 или РМ-5 терморезисторы должны быть подключены к платформе подключения. В случае, если терморезисторы не используются, вместо них должны быть установлены имитационные резисторы, иначе Вы не сможете изменить параметры КМ-5.

## 4 Подключение АТЧВ-2 к КМ-5

Адаптер АТЧВ-2 имеет один входной канал – интерфейс RS-485, цепи его питания и один или два выхода в зависимости от модификации (смотри описание функциональных возможностей). В данном разделе рассматривается только питание АТЧВ-2 и его подключение к КМ-5 по интерфейсу RS-485.

Вход RS-485 подключается ко второму каналу интерфейса RS-485 КМ-5, то есть к каналу связи с ППС. При подключении АТЧВ-2 к интерфейсу RS-485 должны быть соблюдены все требования объединения приборов в сеть (см. руководство пользователя на КМ-5 или РМ-5). Интерфейс RS-485 должен содержать резисторы согласования в начале или в конце линии. Для обеспечения этого требования АТЧВ-2 содержит двойной переключатель, который позволяет включить (положение ON) или отключить резисторы (положение 1 {не ON}) согласования линии связи.

В случае подключения АТЧВ-2 к однопоточному прибору переключатель «Rcoгл» всегда должен находиться в состоянии ON. В случае подключения одного АТЧВ-2 к двухпоточному прибору переключатель должен находиться в состоянии 1 если АТЧВ-2 находится в промежутке между модулем КМ-5 и ППС-5, и должен находиться в состоянии ON если АТЧВ-2 находится в начале или в конце сети приборов (под сетью приборов понимается: АТЧВ-2, КМ-5, ППС-5). В случае подключения двух АТЧВ-2 к двухпоточному прибору необходимо:

- во-первых, установить различные сетевые адреса для обоих АТЧВ-2. Сетевой адрес устанавливается переключателем выбора адреса АТЧВ-2 для модели 1I/1F. Если переключатель находится в состоянии ON, установлен адрес 58575650 в другом состоянии адрес 58575651. Адрес 58575650 соответствует каналу  $G1$ , а адрес 58575651 каналу  $G2$ ;
- во-вторых, обеспечить согласование линии связи.

Питание цифровой части АТЧВ-2 осуществляется или от источника питания КМ-5 или от автономного источника питания. В случае удаленности АТЧВ-2 от источника питания КМ-5 менее ста метров, питание АТЧВ-2 может осуществляться через цепи питания +URS и –URS интерфейса RS-485 КМ-5. В случае удаленности АТЧВ-2 от источника питания КМ-5 более ста метров питание АТЧВ-2 должно осуществляться только от автономного источника питания. В качестве автономного источника питания следует использовать БПИ-4В или любой другой аналогичный источник питания.

При питании АТЧВ-2 от блока питания КМ-5 возможно два варианта подключения:

- провода цепей питания подключаются непосредственно к клеммам блока питания КМ-5;
- провода цепей питания подключаются к клеммам платформы подключения КМ-5.

Вариант, когда провода питания подключаются непосредственно к клеммам блока питания, предпочтительней, особенно, когда блок питания КМ-5 и АТЧВ-2 установлены в одном монтажном щите.

**П р и м е ч а н и е** — Здесь и далее на некоторых рисунках вместо правильного обозначения **АТЧВ** значится **АТЧРВ**.

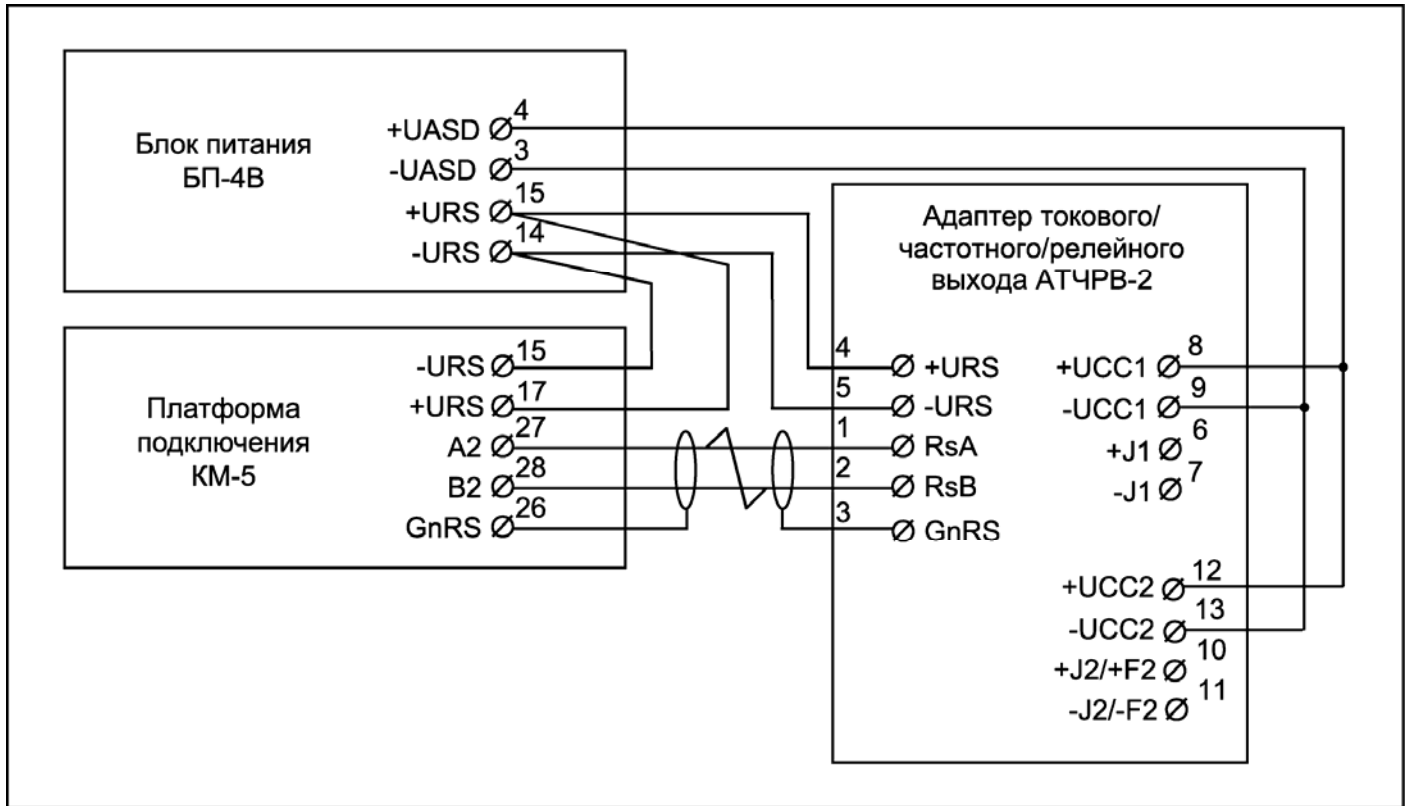


Рисунок 2 — Схема подключения АТЧВ-2 к КМ-5 на расстоянии до 100 м, если провода питания подключаются к клеммам блока питания

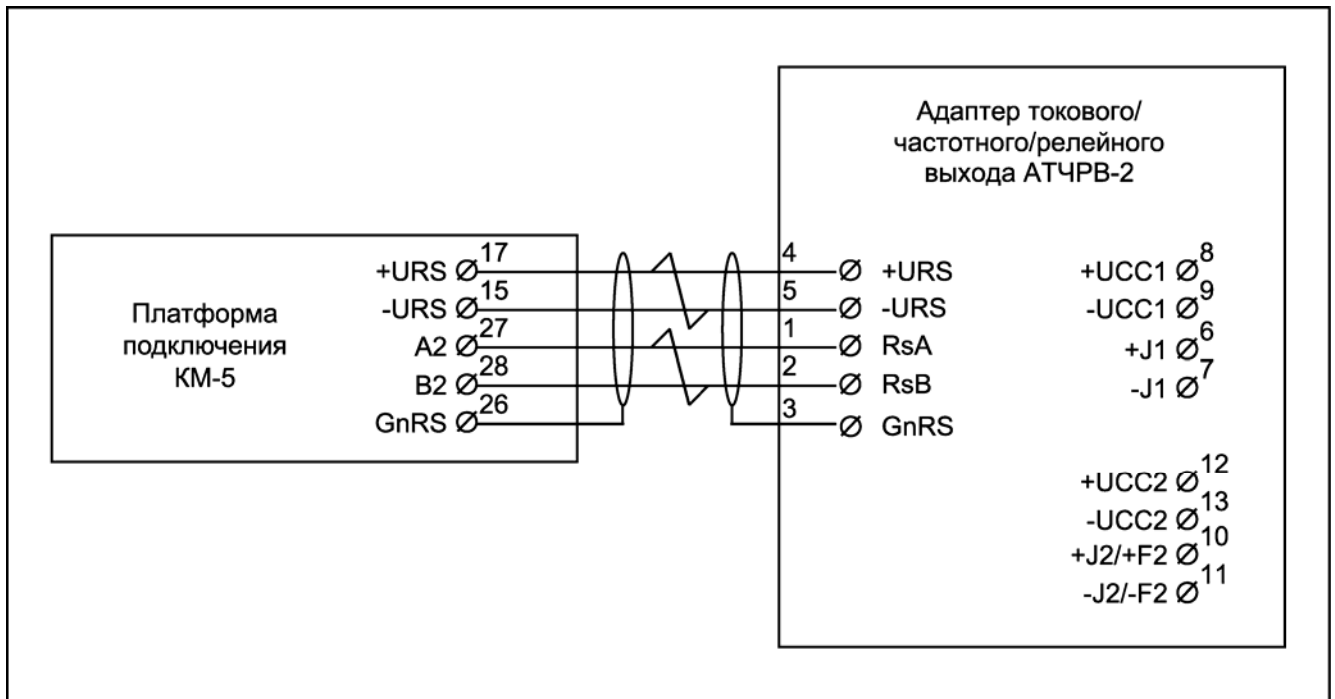


Рисунок 3 — Схема подключения АТЧВ-2 к КМ-5 на расстоянии до 100 м, если провода питания подключаются к клеммам платформы подключения КМ-5

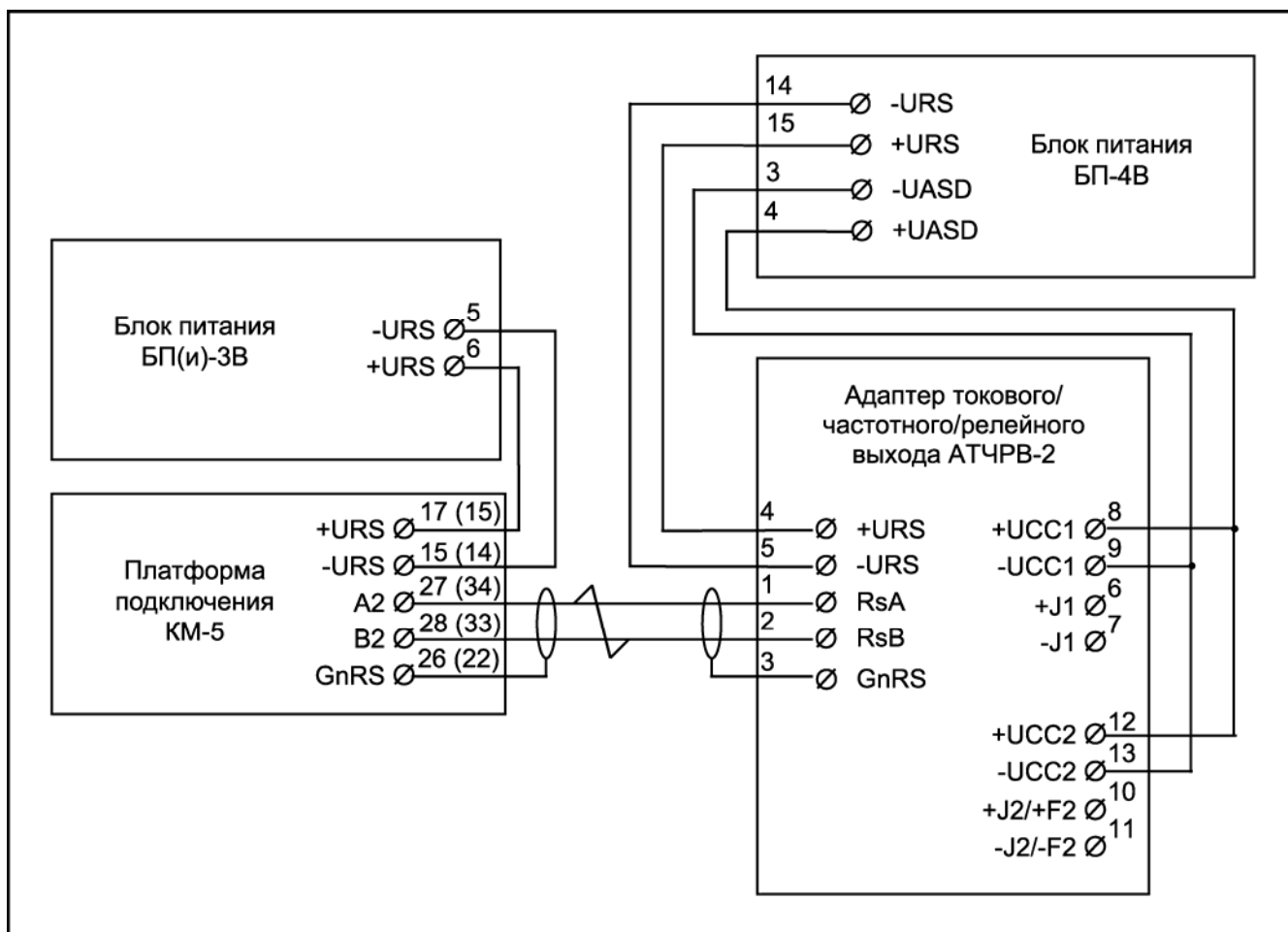


Рисунок 4 — Схема подключения АТЧВ-2 к КМ-5 на расстоянии более 100м

П р и м е ч а н и е — При использовании платформы подключения КМ-5 9В нумерация контактов приводится в скобках.

## 5 Подключение к АТЧВ-2 исполнительного оборудования

В зависимости от модификации устройство АТЧВ-2 содержит:

- один токовый и один частотный выходы;
- два токовых выхода.

Цепи питания исполнительного оборудования гальванически развязаны от цепей процессора. Для питания выходных цепей используется блок питания БП-4В, который специально спроектирован для питания модуля КМ-5 или модуля ППС-5 совместно с исполнительным оборудованием. Пользователь может использовать любой другой блок питания, который соответствует требованиям данных применений, в том числе и БП(и)-3В соединив последовательно два выхода Uda и Urs для получения необходимого выходного напряжения UCC1.

Блок питания должен обеспечивать напряжение, необходимое для формирования в нагрузке тока аварийного режима 2. Формула для выбора блока питания приведена ниже:

$$I_a R_n + 1 < U_{cc} < 35,$$

где,  $I_a$  – ток аварийного режима 2 (составляет 24 мА или 6 мА);  $R_n$  – сопротивление нагрузки (кОм);  $U_{cc}$  – Напряжение источника питания (В).

## 6 Подключение исполнительного оборудования к одному токовому выходу

Если для управления исполнительным оборудованием требуется один токовый сигнал, то необходимо использовать модель 1I АТЧВ-2. При использовании модели 2I система будет избыточна. Схема подключения внешнего оборудования к одному токовому выходу (см. рисунок 5) не зависит от

модели АТЧВ-2. Если для управления исполнительным оборудованием требуется два токовых сигнала (см. рисунок 6), то необходимо использовать модель 2I АТЧВ.

Напряжение питания  $U_n$  должно лежать в диапазоне 12 ... 34 В. Минимальное сопротивление нагрузки  $R_n$  должно быть равно 20 Ом, максимальное сопротивление нагрузки ограничивается формулой:

$$R_n[\text{кОм}] \leq (U_n[\text{В}] - 2,5[\text{В}]) / 24[\text{мА}].$$

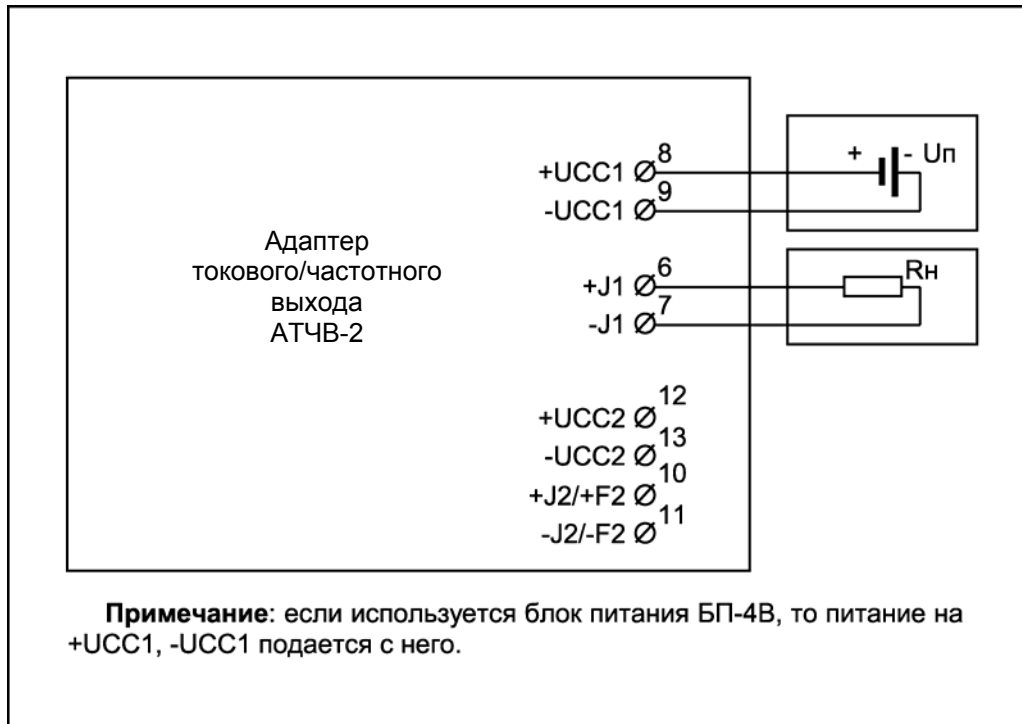


Рисунок 5 — Схема подключения исполнительного оборудования к одному токовому выходу

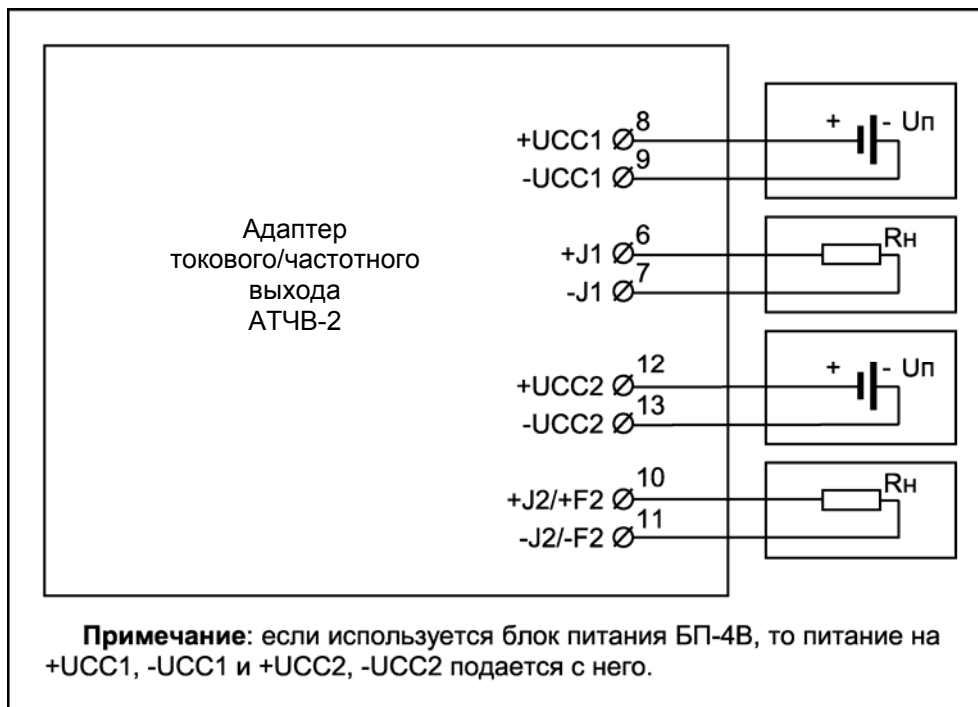


Рисунок 6 — Схема подключения исполнительного оборудования к двум токовым выходам

## 7 Подключение исполнительного оборудования к частотному выходу

Частотный выход представляет собой открытый коллектор транзисторной оптопары.

Схема подключения внешнего оборудования к пассивному частотному выходу приведена на рисунке 7. Схема подключения внешнего оборудования к активному частотному выходу приведена на рисунке 8. Напряжение  $U_n$  должно лежать в диапазоне 4.5 ... 35 В. Ток в цепи частотного выхода не должен превышать 5 мА.

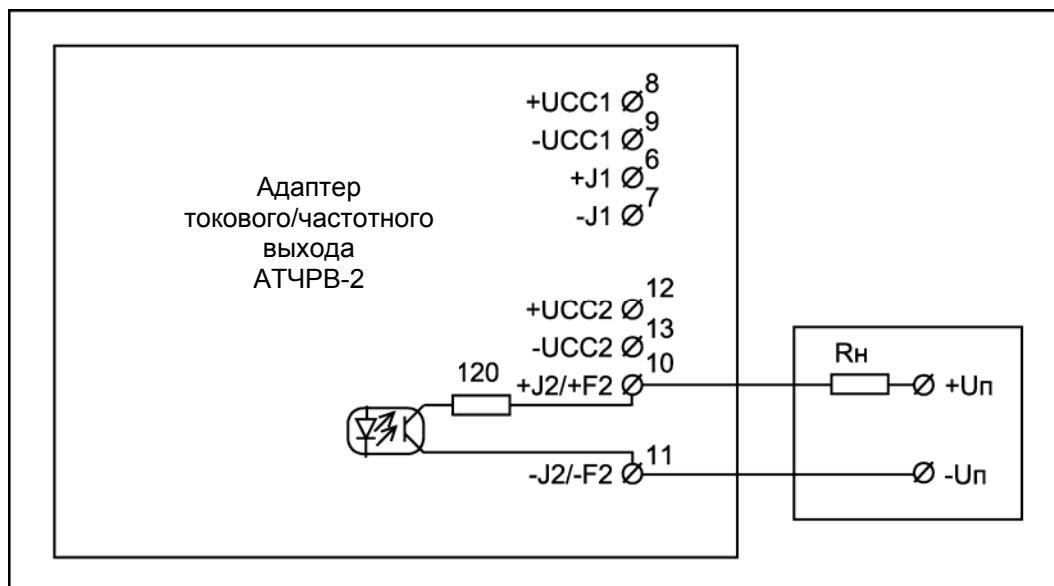


Рисунок 7 — Схема подключения исполнительного оборудования к пассивному частотному выходу

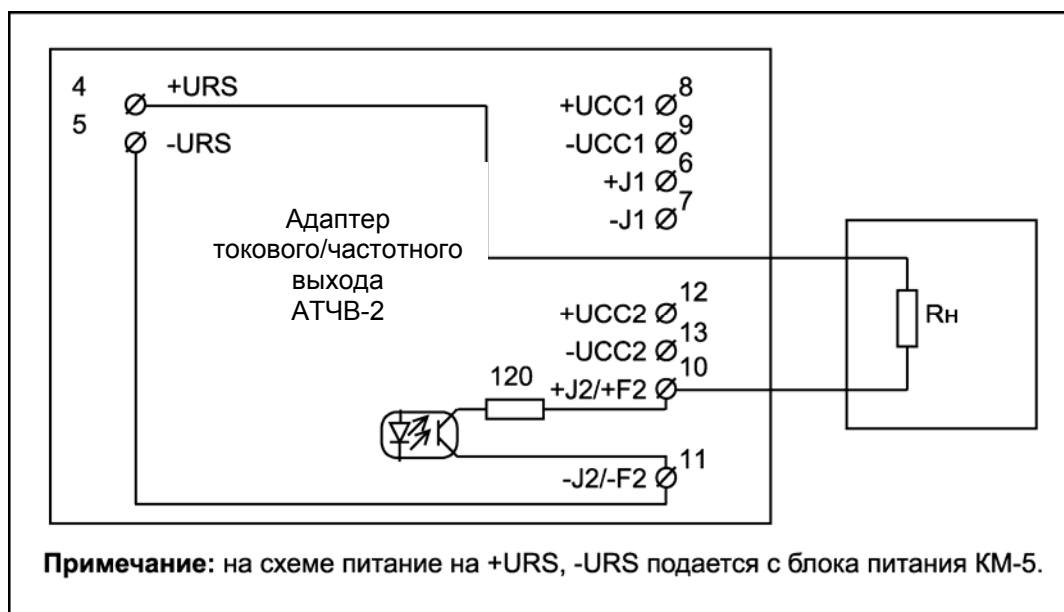


Рисунок 8 — Схема подключения исполнительного оборудования к активному частотному выходу

**Примечание** — При использовании напряжения URS гальваническая развязка по частотному выходу отсутствует.

## 8 Проверка работоспособности АТЧВ-2

При эксплуатации АТЧВ-2 могут возникнуть ситуации, когда АТЧВ-2 не формирует требуемого сигнала тока или частоты. Причиной этого могут быть следующие события:

- КМ-5 не подготовлен для работы с АТЧВ-2;
- ошибки в монтаже, замыкание или обрыв в линии связи;
- плохие контакты в местах соединения кабелей;
- отсутствие питания на приборе;
- неисправность прибора.

Для устранения возможных причин неработоспособности АТЧВ-2, прежде всего, необходимо проверить правильность установки в КМ-5 всех необходимых параметров для работы с АТЧВ-2 (см. раздел «Программирование КМ-5 для работы с АТЧВ-2» данного документа).

При необходимости изменить параметры в КМ-5, пользователь не может найти требуемого параметра в меню прибора. Такая ситуация возможна, когда не остановлен счет прибора. Проконтролировать, остановлен или нет счет прибора, можно с помощью меню «Самодиагностика». Останов счета можно выполнить путем входа в меню «поверка» по команде «ввод» и выхода по команде «отмена». Если пользователь не может найти меню «поверка» это означает, что переключатель на платформе подключения прибора не установлен в положение ON, или он не исправен.

Особое внимание необходимо уделить проверке монтажа линий питания и связи. АТЧВ-2 содержит контрольный светодиод, который мигает с частотой примерно 0,5 Гц. Если светодиод мигает, то цепи питания процессора АТЧВ-2 исправны, в противном случае необходимо найти и устранить неисправность. Наиболее частая проблема – переполюсовка линий. Хотя цепи АТЧВ-2 защищены от переполюсовки, однако, выяснение причины отсутствия связи с ними может вызывать осложнения, если не будет уверенности хотя бы в том, что на них подается питание. Поэтому до подачи питания необходимо убедиться в правильной полярности разводки питания на АТЧВ-2. Это можно сделать при помощи вольтметра, освободив провода из клеммных зажимов и проверив наличие и полярность питания.

После проверки линий питания можно подсоединить модули к разъемам и провести контроль линий связи. АТЧВ после подачи питания должен генерировать сигналы аварийного режима 1. Примерно через 30 секунд после включения КМ-5 начинает выдавать данные в АТЧВ, и значения на его выходе должны измениться.

Если связи нет, в первую очередь необходимо убедиться в правильной установке переключателей согласующих резисторов в АТЧВ-2 и перемычек в платформе подключения КМ-5. Положение ON переключателей и замкнутые перемычки соответствуют включенным резисторам. Резисторы должны быть включены только на концах линии связи, а сама линия должна быть выполнена в виде шлейфа, не должно быть ответвлений длиннее 80см (что особо необходимо учитывать при двухпоточной конфигурации, когда к одному выходу блока КМ-5 подключаются АТЧВ-2 и ППС-5).

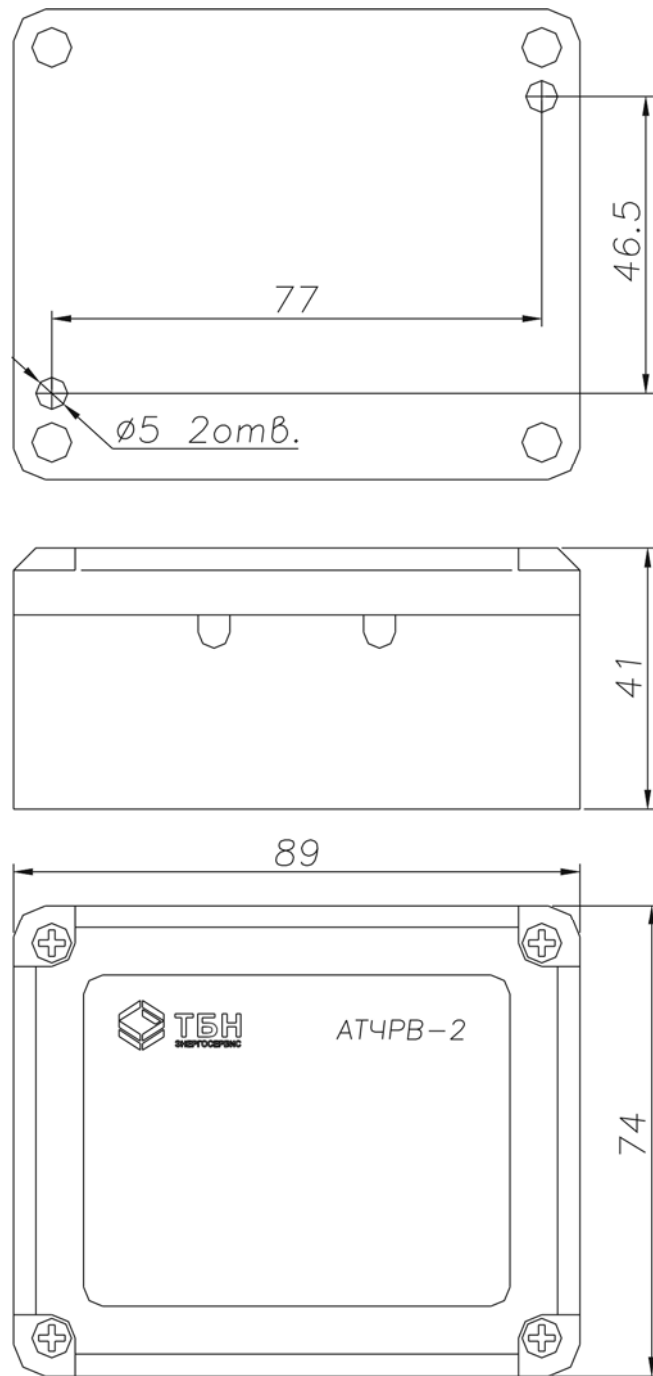
Если переключатели резисторов установлены правильно, а связи все равно нет, то необходимо проверить отсутствие переполюсовки. Каждая фаза сигнала (А и В) должна быть соединена с одноименной фазой во всех модулях. Наиболее простой способ проверки – при помощи вольтметра необходимо замерить напряжение между общим проводом (экраном G) и фазами А и В. Напряжение на фазе А должно быть на 200 мВ больше чем на фазе RSB, и составлять  $2.5B \pm 10\%$ .

Если при отключенной линии связи напряжение между клеммами GnRS и RSA в АТЧВ-2 отличается от 2.5В более чем на 10%, это указывает на неисправность приемопередатчика и АТЧВ-2 требует ремонта.

При подключении линий связи к клеммам АТЧВ-2 напряжение между контактами GnRS и RSA не должно изменяться более, чем на 5%. Если это происходит, значит имеет место неисправность линии связи или прибора на другом конце.

Для проверки исправности токового выхода рекомендуется подключить к выходам  $R_n=100$  Ом, и измерить на нем падение напряжения с помощью вольтметра.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(справочное)**



**Габаритный чертеж АТЧВ-2**

## ИМИТАТОР ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА ИПР-2



### Введение

Настоящее руководство предназначено для изучения правил эксплуатации имитатора преобразователя расхода – ИПР-2.

Имитатор преобразователя расхода предназначен для проверки исправности работы различных электронных блоков КМ-5 и РМ-5 по каналу расхода, без участия первичного преобразователя расхода.

При возникновении нештатной ситуации на объекте монтажа или в процессе эксплуатации возникает необходимость классификации неисправности, связанной как с отказом электронного блока, так и с дефектом первичного преобразователя расхода. Для проведения локальной диагностики теплосчетчика с участием ИПР-2 отпадает необходимость демонтажа всего прибора и остановки работы системы теплоснабжения объекта.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в конструкцию имитатора преобразователя расхода могут быть внесены незначительные изменения не отраженные в настоящем издании.

### 1 Функциональное описание имитатора преобразователя расхода

Имитатор преобразователя расхода является сервисным устройством и используется для создания дополнительных услуг, упрощающих эксплуатацию приборов типа КМ-5, РМ-5.

Имитатор преобразователя расхода позволяет:

- **Имитировать изменения расхода жидкости в проточной части первичного преобразователя.**

Тумблер “состояние трубы” должен находиться в положении – “λ”, указывающий, что проточная часть первичного преобразователя заполнена жидкостью.

Тумблер “поток” должен находиться в положении – “+”, при имитировании прямого потока жидкости в проточной части первичного преобразователя, и в положении – “-” при имитировании реверсивного потока.

Установка уровня расхода осуществляется переключателями 3, 4, 5, 6. Верхнее положение переключателя активное, то есть он подключает имитатор данного расхода, а нижнее пассивное, то есть имитатор данного расхода выключен.

Переключатель 3 – устанавливает расход  $G_{min}$ .

Переключатель 4 – устанавливает расход  $G_{min} \times 10$ .

Переключатель 5 – устанавливает расход  $G_{min} \times 100$ .

Переключатель 6 – устанавливает расход  $G_{min} \times 1000 = G_{max}$ .

Если включить два соседних переключателя то расход будет на 10% меньше цены меньшего из тумблеров.

**Внимание.** Для полноценной и предсказуемой работы теплосчетчика необходимо избегать ситуации, в которой все переключатели переведены в нижнее положение.

- **Имитировать отсутствие жидкости в трубопроводе**, если тумблер “состояние трубы” находится в положении – “μ”.



- **Имитировать движение потока жидкости в трубопроводе в обоих направлениях**, если тумблер “поток” находится в положении – “+” имитируется прямой поток, то есть движение жидкости в трубопроводе совпадает с указателем (↷) на первичном преобразователе. Если тумблер “поток” находится в положении – “-” то имитируется реверсивный поток, то есть движение жидкости в трубопроводе противоположно указателю (↶) на первичном преобразователе.
- **Визуально контролировать наличие и полярность напряжения питания катушки.**

Для работы имитатора преобразователя расхода не требуется никаких дополнительных источников питания, так как он запитывается от теплосчетчика через разъем подключения первичного преобразователя расхода.

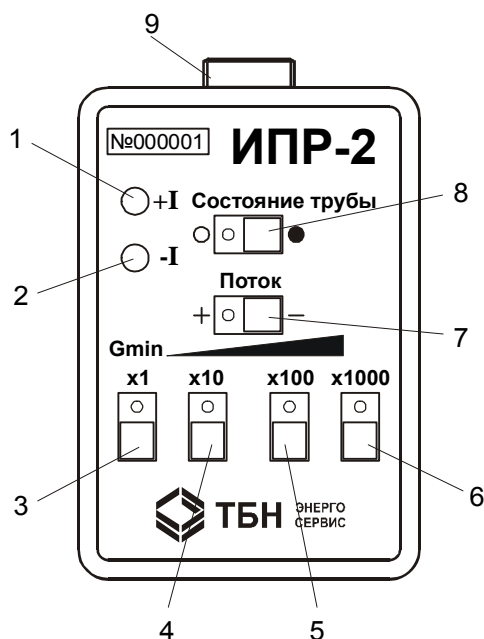


Рисунок 1– Функциональные органы имитатора преобразователя расхода

1 – индикатор прямого тока катушек; 2 – индикатор обратного тока катушек; 3 – переключатель расхода  $G_{min}$ ; 4 – переключатель расхода  $G_{min} \times 10$ ; 5 – переключатель расхода  $G_{min} \times 100$ ; 6 – переключатель расхода  $G_{min} \times 1000 = G_{max}$ ; 7 – переключатель направления потока: + (прямой) / – (реверсивный); 8 – переключатель состояния трубы: (полная)/(пустая); 9 – разъем РС7ТВ для подключения к электронному блоку.

## 2 Проверка исправности канала расхода электронного блока

Для проверки исправности электронного блока по каналу расхода с помощью имитатора преобразователя расхода необходимо:

- Подготовить электронный блок к проверке его исправности;
- Проверить наличие и полярность напряжения питания катушки первичного преобразователя, выдаваемого электронным блоком;
- **Визуально контролировать наличие и полярность напряжения питания катушки первичного преобразователя расхода электронным блоком, по свечению светодиодов 1 и 2;**
- Проверить измерение расхода электронным блоком;
- Проверить обнаруживает ли электронный блок отсутствие воды в трубе теплоносителя.

**Подготовка электронного блока к проверке его исправности.** Отключить электронный блок от первичного преобразователя расхода и подключить его к имитатору расхода. Подключение и отключение имитатора преобразователя расхода к теплосчетчику должно проводиться **только при выключенном питании** на теплосчетчике. Имитатор расхода питается непосредственно от электронного блока, поэтому после подключения имитатора к исправному теплосчетчику и подачи питания на теплосчетчик имитатор сразу начинает работать.

### П р и м е ч а н и я

1 Если первичный преобразователь расхода подключается к электронному блоку через разъем 2PM, а не через разъем РС7ТВ, то имитатор расхода подключается к электронному блоку через переходной кабель 2PM -> РС7ТВ. Переходной кабель 2PM -> РС7ТВ поставляется в комплекте с

имитатором преобразователя расхода по отдельному заказу или при желании изготавливается самостоятельно.

2 Если необходимо подключить имитатор расхода непосредственно к печатной плате КМ-5, то необходимо использовать переходной кабель DB-9 -> PC7TB. Переходной кабель DB-9 -> PC7TB поставляется в комплекте с имитатором преобразователя расхода по отдельному заказу или при желании изготавливается самостоятельно.

**Проверка исправности цепей коммутации напряжения питания катушки.** Светодиоды 1, 2 выполняют функции индикации протекания прямого и обратного тока катушек. По светодиодам 1, 2 проверяется работоспособность цепей питания катушек первичного преобразователя. Если диоды мигают попеременно с одинаковым интервалом и частотой примерно 1 Гц, то питание катушки первичного преобразователя расхода осуществляется в соответствии со штатным режимом работы. Если мигает только один светодиод, светодиоды не светятся вообще или присутствуют любые другие сбои в работе светодиодов – это свидетельствует о неисправности цепей питания катушек первичного преобразователя.

**Проверка измерения расхода электронным блоком.** Для имитации различных расходов используются переключатели 3, 4, 5, 6 (см. рисунок 1). Методика установки требуемого уровня расхода описана в пункте 2 данного руководства.

Значения имитируемого расхода высвечиваются на индикаторе лицевой панели КМ-5, или АП-5, в зависимости от модификации прибора. Значение имитируемого расхода можно также посмотреть при помощи соответствующего программного обеспечения, подключив прибор КМ-5 к персональному компьютеру.

**Проверка исправности датчика пустой трубы.** Для имитации пустого трубопровода и проверки в теплосчетчике КМ-5 датчика пустой трубы на имитаторе имеется переключатель «Состояние трубы». Он имеет два положения: «полная труба» и «пустая труба». В положении «полная труба», имитатор преобразователя расхода имитирует заданный уровень расхода. В положении «пустая труба» имитатор расхода имитирует отсутствие воды в трубопроводе.

Состояние датчика пустой трубы высвечивается на индикаторе лицевой панели КМ-5, или АП-5, в зависимости от модификации прибора. Состояние датчика пустой трубы можно также посмотреть при помощи соответствующего программного обеспечения, подключив прибор КМ-5 к персональному компьютеру.

### 3 Разводка разъема подключения преобразователя расхода к электронному блоку

Разводка разъема, установленного на имитаторе преобразователя расхода, идентична разводке разъемов, установленных на первичном преобразователе расхода. Необходимо также отметить, что разводка разъемов 2PM и PC7TB совпадает. Разводка разъема и назначение сигналов приведена в таблице 1. Габаритный чертеж имитатора преобразователя расхода приведен на рисунке 2.

Т а б л и ц а 1 — Разводка разъема преобразователя расхода

Сигнал	Контакт разъема	Примечание
+E – положительный электрод	1	
-E – отрицательный электрод	2	
Корпус преобразователя расходов	5	
+J – положительный вывод катушки	6	
-J – отрицательный вывод катушки	7	

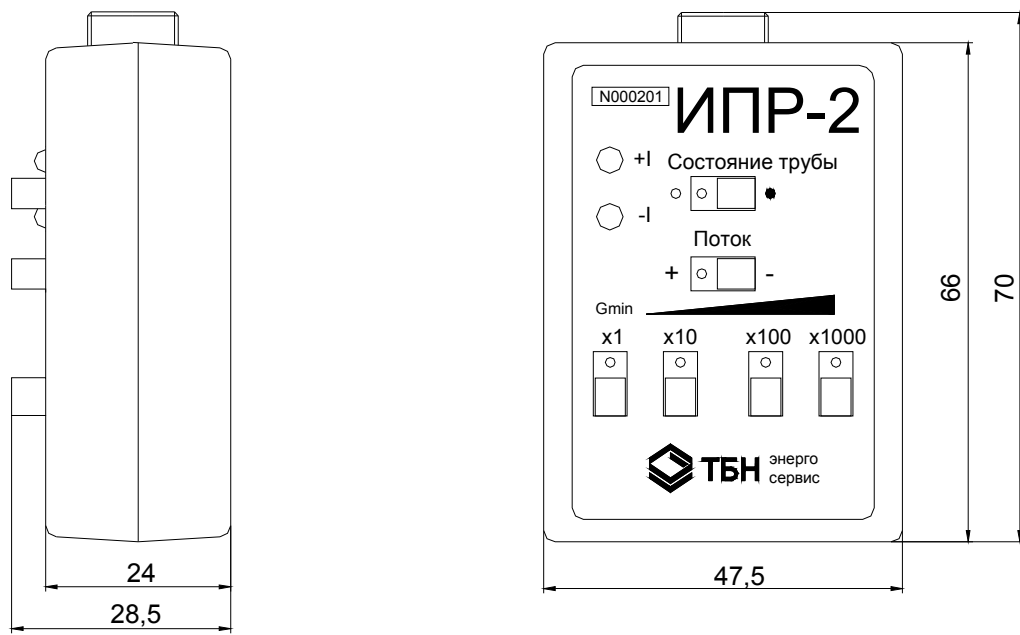


Рисунок 2 — Габаритный чертеж имитатора преобразователя расхода

## ИМИТАТОРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА ИПР-3 и ИПР-4



### Введение

Настоящее руководство предназначено для изучения правил эксплуатации имитаторов преобразователя расхода ИПР-3 и ИПР-4 (далее ИПР).

ИПР предназначен для проверки исправности работы различных электронных блоков теплосчетчиков КМ-5, КМ-9 или расходомеров РМ-5 (приборов учёта или ПУ) по каналу расхода воды, без участия первичного преобразователя расхода.

При возникновении нештатной ситуации на объекте монтажа или в процессе эксплуатации возникает необходимость классификации неисправности, связанной как с отказом электронного блока, так и с дефектом первичного преобразователя расхода. Для проведения локальной диагностики теплосчетчика с участием ИПР отпадает необходимость демонтажа всего прибора и остановки работы системы теплоснабжения объекта.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в конструкцию ИПР могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

### 1 Функциональное описание имитатора преобразователя расхода

ИПР является сервисным устройством и используется для создания дополнительных услуг, упрощающих эксплуатацию ПУ, выпускаемых ООО «ТБН энергосервис».

#### ИПР позволяет:

#### 1 Имитировать различные уровни расхода жидкости в проточной части первичного преобразователя.

При эксплуатации имитатора:

- Переключатель “Состояние трубы” должен находиться в положении “●”, указывающий, что проточная часть первичного преобразователя заполнена жидкостью.
- Переключатель “Поток” должен находиться в положении “+”, при имитировании прямого потока жидкости в проточной части первичного преобразователя, и в положении “-” при имитировании реверсивного потока.
- Установка уровня расхода осуществляется переключателями «x1», «x10», «x100» и «x1000». Верхнее положение переключателя активное, т. е. он подключает имитатор данного расхода, а нижнее пассивное, т. е. имитатор данного расхода выключен.

Переключатель «x1» – устанавливает расход  $G_{min}$ .

Переключатель «x10» – устанавливает расход  $G_{min} \times 10$ .

Переключатель «x100» – устанавливает расход  $G_{min} \times 100$ .

Переключатель «x1000» – устанавливает расход  $G_{min} \times 1000 = G_{max}$ .

Если включить два соседних переключателя, то расход будет на 10% меньше цены меньшего из тумблеров.

**Внимание.** Для полноценной и предсказуемой работы имитатора необходимо избегать ситуации, в которой все переключатели переведены в нижнее положение. Имитатор не

обладает метрологической точностью, уровни расхода могут существенно отличаться от прибора к прибору.

- 2 **Имитировать отсутствие жидкости в трубопроводе**, если тумблер “Состояние трубы” находится в положении “о”.
- 3 **Имитировать движение потока жидкости в трубопроводе в обоих направлениях**, если тумблер “поток” находится в положении “+” имитируется прямой поток, т. е. движение жидкости в трубопроводе совпадает с указателем (→) на первичном преобразователе. Если тумблер “поток” находится в положении “-”, то имитируется реверсивный поток, т. е. движение жидкости в трубопроводе противоположно указателю (→) на первичном преобразователе.
- 4 **Визуально контролировать наличие и полярность напряжения питания катушки** первичного преобразователя расхода, по свечению светодиодов «+I» и «-I».

Для работы ИПР не требуется никаких дополнительных источников питания, так как он запитывается от теплосчетчика через разъем подключения первичного преобразователя расхода. Конструкция имитатора, его габариты и внешний вид показаны на рисунке 1.

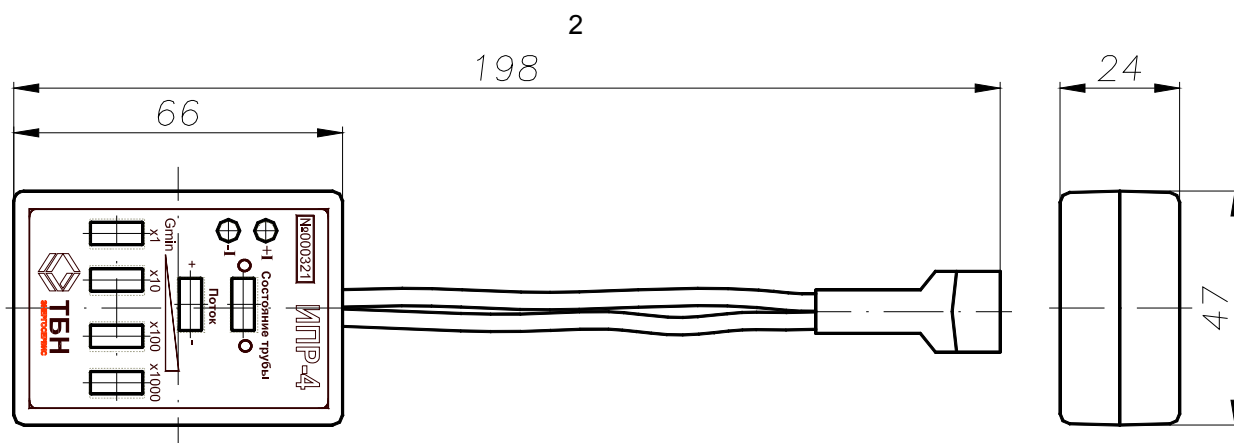


Рисунок 1 — Внешний вид и габариты имитатора преобразователя расхода

## 2 Проверка исправности канала расхода электронного блока

Для проверки исправности электронного блока по каналу расхода с помощью ИПР необходимо:

- подготовить электронный блок к проверке его исправности;
- визуально контролировать наличие и полярность напряжения питания катушки;
- проверить измерение расхода электронным блоком;
- проверить обнаруживает ли электронный блок отсутствие воды в трубе теплоносителя.

**Подготовка электронного блока к проверке его исправности.** Отключить электронный блок от первичного преобразователя расхода и подключить его к имитатору расхода. Подключение и отключение ИПР к ПУ должно проводиться **только при выключенном питании** на ПУ. Имитатор расхода питается непосредственно от электронного блока, поэтому после подключения имитатора к исправному ПУ и подачи на него питания имитатор сразу начинает работать.

**П р и м е ч а н и е** — ИПР по отдельному заказу может комплектоваться переходными кабелями для подключения к ранее выпускавшимся версиям ПУ.

**Проверка исправности цепей коммутации напряжения питания катушки.** Светодиоды «+I», «-I» выполняют функции индикации протекания прямого и обратного тока катушек. Если диоды мигают попеременно с одинаковым интервалом и частотой примерно один Гц, то питание катушки первичного преобразователя расхода осуществляется в соответствии со штатным режимом работы. Если мигает только один светодиод, светодиоды не светятся вообще или присутствуют любые другие сбои в работе светодиодов — это свидетельствует о неисправности цепей питания катушек первичного преобразователя.

**Проверка измерения расхода электронным блоком.** Для имитации различных расходов используются переключатели «x1», «x10», «x100» и «x1000». Методика установки требуемого уровня расхода описана в пункте 2 данного руководства.

Значения имитируемого расхода высвечиваются на индикаторе лицевой панели ПУ, или АП-5, в зависимости от модификации прибора. Значение имитируемого расхода можно также посмотреть при помощи соответствующего программного обеспечения, подключив ПУ к персональному компьютеру.

**Проверка исправности датчика пустой трубы.** Для имитации пустого трубопровода и проверки в ПУ работы датчика пустой трубы на имитаторе имеется переключатель «Состояние трубы». Он имеет два положения: «●» — полная труба и «○» — пустая труба. В положении «●», имитатор преобразователя расхода имитирует заданный уровень расхода. В положении «○» имитатор расхода имитирует отсутствие воды в трубопроводе.

Состояние датчика пустой трубы высвечивается на индикаторе лицевой панели ПУ, или АП-5, в зависимости от модификации прибора. Состояние датчика пустой трубы можно также посмотреть при помощи соответствующего программного обеспечения, подключив ПУ к персональному компьютеру.

### 3 Разводка разъема подключения преобразователя расхода к электронному блоку

Разводка разъема, установленного на ИПР, идентична разводке разъемов, установленных на первичном преобразователе расхода. Разводка разъема и назначение сигналов приведена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Разводка разъема преобразователя расхода

Сигнал	Контакт
+E – положительный электрод	1
-E – отрицательный электрод	3
Корпус преобразователя расходов	2, 4
+J – положительный вывод катушки	6
-J – отрицательный вывод катушки	5

Отличие имитаторов ИПР-3 от ИПР-4 заключается в типе используемого разъёма.

В ИПР-3 используется кабельная розетка типа HU-6 белого цвета.

В ИПР-4 используется кабельная розетка типа AMPMODU 06F 2.54mm 281838-6 синего цвета.

## АДАПТЕР РЕЛЕЙНОГО ВЫХОДА АРВ



### Введение

В настоящем документе представлены технические характеристики, правила эксплуатации адаптера релейного выхода ( в дальнейшем по тексту АРВ ) и порядок работы с ним.

АРВ замыкает и размыкает выходное контактное реле и используется совместно со счетчиком-расходомером для пищевой промышленности (в дальнейшем по тексту РМ-5-П), обеспечивающим функцию дозирования. При этом РМ-5-П применяется с версией программного обеспечения 2.27.

АРВ переключает релейный выход по команде от РМ-5-П, полученной по интерфейсу RS-485. Формат команды рассматривается в протоколе обмена между РМ-5-П и АРВ. Протокол не приводится в этом документе и поставляется предприятием-изготовителем АРВ по отдельной договоренности.

Все требования к АРВ по монтажу, выбору сечения проводов, применяемые типы кабелей, вопросы техники безопасности и т.д. совместимы с аналогичными требованиями на РМ-5-П. Прибор АРВ не является средством измерения, поэтому по вопросам точности обращайтесь к руководству по РМ-5-П.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, в конструкцию и программное обеспечение АРВ могут быть внесены незначительные изменения не отраженные в настоящем издании.

### 1 Технические параметры

Напряжение питания АРВ (Urs)	6...12 В
Ток потребления АРВ	130 мА
Коммутируемый ток	2А(~250В)/2А(=28В)

### 2 Описание АРВ

АРВ конструктивно выполнен в отдельном корпусе. Обмен АРВ с РМ-5-П реализуется по интерфейсу связи RS-485. АРВ подключается к линии А2, В2 РМ-5-П. Питание АРВ осуществляется от цепей питания РМ-5-П Urs, или от автономного источника питания.

АРВ занимает в сети RS-485 адрес: 58575650.

Схематическое расположение переключателей и коммутационных клемм АРВ показано на рисунке 1.

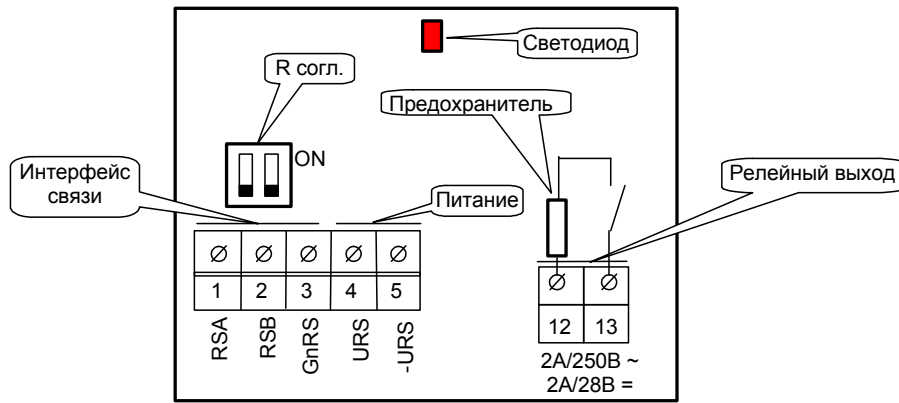


Рисунок 2 — Схематическое расположение переключателей APB

### 3 Порядок работы с APB

APB не требует специальной настройки и после правильно выполненного монтажа готов для использования.

Для работы APB совместно с РМ-5-П необходимо:

- подключить APB к РМ-5-П;
- подключить к APB исполнительное оборудование;
- запрограммировать РМ-5-П для работы с APB;
- включить питание и убедиться в работоспособности APB.

Последовательность операций, за исключением последней, может быть произвольной, поэтому рассмотрим их в порядке сложности.

#### 3.1 Программирование РМ-5-П для работы с APB

Программирование РМ-5-П для работы с APB заключается в установке величины дозы.

Последовательность действий следующая:

1. После включения питания на панели индикации выводится сообщение «Мрз 0.00000т».
2. Клавишами «<=», «>=» выбрать позицию «Vд» и, нажав «↓», войти в меню «Д-м3 0.000000+00».
3. Войти в режим редактирования подачи команды «ВВОД» (одновременное нажатие клавиш «S» и «>») и установить величину дозы. Зафиксировать введенное значение подачей команды «ВВОД».
4. Нажатием клавиши «↓» вернуться в меню «Vд».

Командой «СИСТЕМА» (одновременное нажатие клавиш «S» и стрелка вниз) запускается процесс дозирования. При запуске включается выходное реле. После того, как РМ-5-П зафиксирует количество жидкости, равное заданной дозе, реле выключается. Далее можно многократно повторять процессы дозирования подачей команды «СИСТЕМА».

#### 3.2 Подключение APB к РМ-5-П

Адаптер APB имеет интерфейс связи RS-485, цепь питания и рележный выход. В данном разделе рассматривается только питание APB и его подключение к РМ-5-П по интерфейсу RS-485.

Вход RS-485 подключается ко второму каналу интерфейса RS-485 РМ-5-П. Интерфейс RS-485 должен содержать резисторы согласования в начале или в конце линии. Для обеспечения этого требования APB содержит двойной переключатель, который позволяет включить (положение ON) или отключить резисторы (положение 1 и 2 {не ON}) согласования линии связи.

**Внимание ! В случае подключения APB к однопоточному прибору переключатель «Rсогл» всегда должен находиться в состоянии ON.**

В случае удаленности APB от РМ-5-П менее ста метров, питание цифровой части APB производится через цепи +URS и -URS интерфейса RS-485 РМ-5-П. На расстоянии более ста метров питание APB должно осуществляться от автономного источника питания. В качестве автономного



источника питания следует использовать БП-3В, БП-5В, БПИ-4В или любой другой аналогичный источник питания.

При питании АРВ от блока питания РМ-5-П возможны два варианта подключения:

- провода цепей питания подключаются к клеммам платформы подключения РМ-5-П
- провода цепей питания подключаются непосредственно к клеммам блока питания РМ-5-П.

Вариант, когда провода питания подключаются непосредственно к клеммам блока питания предпочтительней, особенно, когда блок питания РМ-5-П и АРВ установлены в одном монтажном щите.

На рисунке 4 приводится схема подключения АРВ к РМ-5-П при запитке от отдельного блока питания на расстоянии более 100 м.

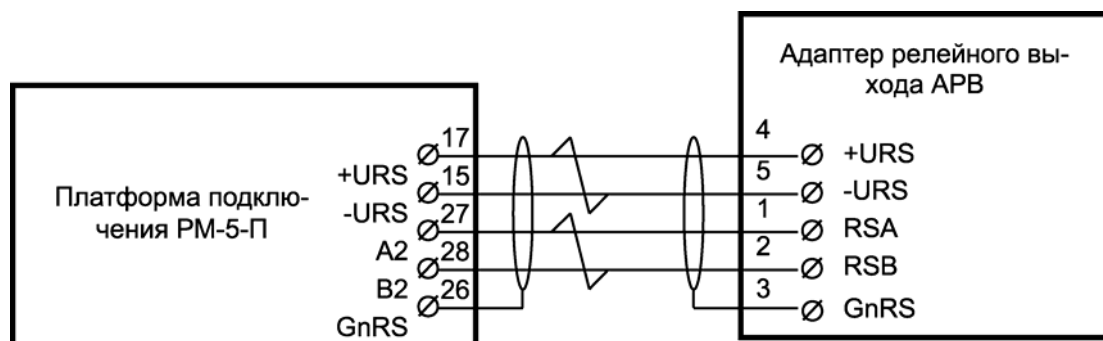


Рисунок 2 — Схема подключения АРВ к РМ-5-П на расстоянии до 100м, если провода питания подключаются к клеммам платформы подключения РМ-5-П

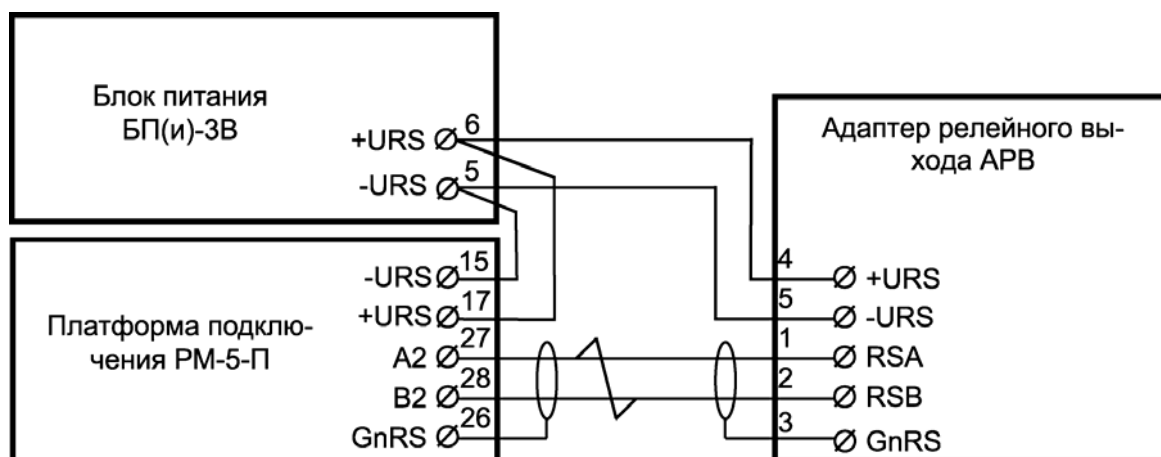


Рисунок 3 — Схема подключения АРВ к РМ-5-П на расстоянии до 100 м, если провода питания подключаются к клеммам блока питания

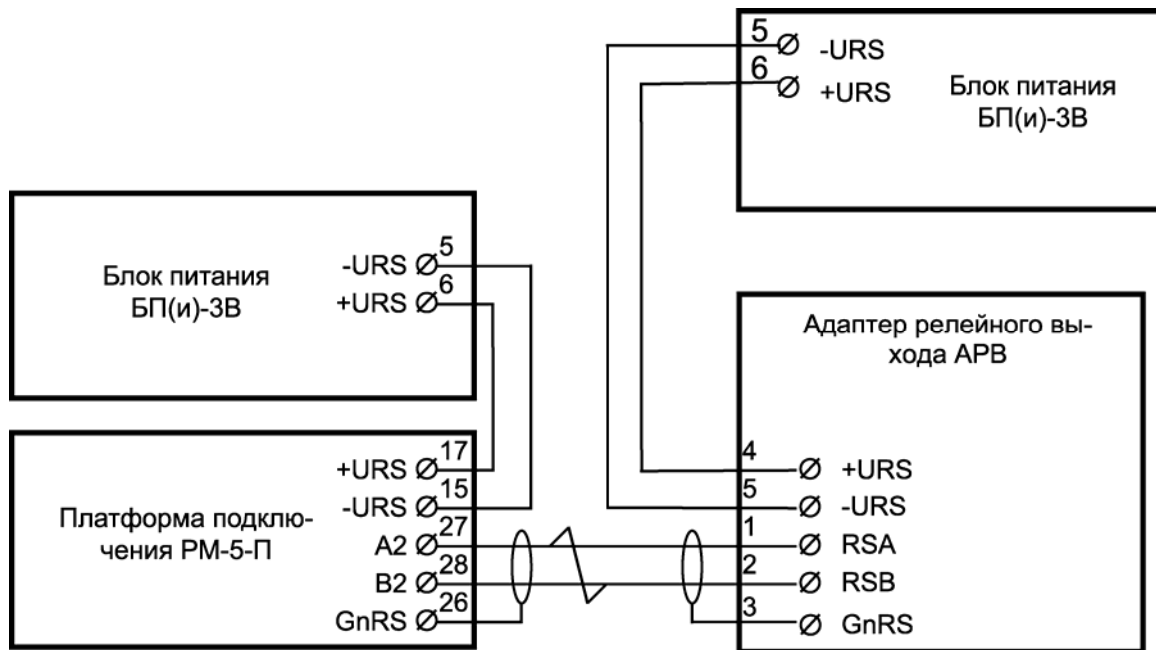


Рисунок 4 — Схема подключения АРВ к РМ-5-П при подключении провода питания от отдельного блока на расстоянии более 100м

### 3.3 Подключение к АРВ исполнительного оборудования

Схема подключения выходного реле АРВ приводится на рисунке 5.

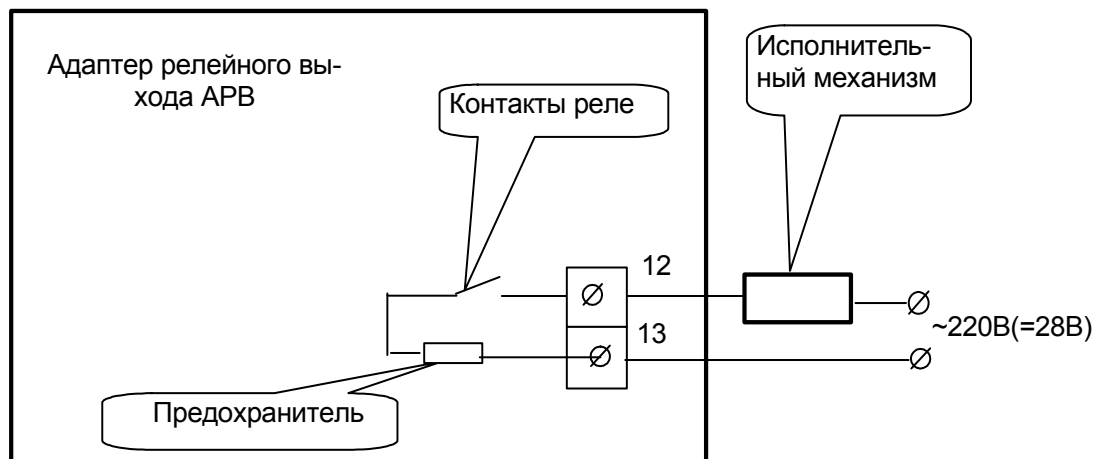


Рисунок 5 — Схема подключения исполнительного оборудования к релейному выходу

### 3.4 Проверка работоспособности АРВ

При эксплуатации АРВ могут возникнуть ситуации, когда АРВ не переключает релейный выход. Причиной этого могут быть следующие события:

- РМ-5-П не подготовлен для работы с АРВ;
- отсутствие питания на приборе;
- ошибки в монтаже, замыкание или обрыв в линии связи;
- плохие контакты в местах соединения кабелей;
- неисправность прибора.

Наиболее частой причиной неработоспособности APB является неподготовленность РМ-5-П к работе с APB. Поэтому, прежде всего необходимо проверить правильность установки в РМ-5-П всех необходимых параметров для работы с APB (см. раздел «Программирование РМ-5-П для работы с APB» данного документа).

Исправность цепи питания процессора APB определяется по контрольному светодиоду. При наличии питания светодиод мигает с частотой примерно 0,5 Гц.

При отсутствии связи необходимо:

- убедиться в правильности монтажа;
- проконтролировать положение переключателей резисторов (они должны быть установлены в состоянии **ON**);
- проверить отсутствие переполюсовки.

Наиболее простой способ проверки переполюсовки – при помощи вольтметра. Каждая фаза сигнала (А и В) должна быть соединена с одноименной фазой во всех модулях. Необходимо измерить напряжение между общим проводом (экраном G) и фазами А и В. Напряжение на фазе А должно быть на 200 мВ больше, чем на фазе RSB, и составлять  $2.5В \pm 10\%$ .

Если при отключенной линии связи напряжение между клеммами GnRS и RSA в APB отличается от 2.5В более чем на 10%, это указывает на неисправность приемопередатчика, и APB требует ремонта.

При подключении линий связи к клеммам APB напряжение между контактами GnRS и RSA не должно изменяться более чем на 5%. Если это происходит, значит имеет место неисправность линии связи или прибора на другом конце.

## БЛОК ПИТАНИЯ БП-3В



### 1 Назначение

Блок питания БП-3В предназначен для работы в составе теплосчетчиков, счетчиков-расходомеров и периферийных устройств, выпускаемых ООО «ТБН энергосервис», и обеспечивает питание по одному каналу стабилизированным напряжением постоянного тока  $12\text{ В} \pm 5\%$ , импульсным током до 500 мА при скважности 3, и по двум каналам стабилизированным напряжением  $9\text{ В} \pm 5\%$ , током до 130 мА.

### 2 Технические характеристики

Обозначение	КОНТ.	Напряжение	Ток
220В 50 Гц	10,11	Сеть 220 В	–
Up	1,2	12 В	500 мА имп.
Uda	3,4	9 В	130 мА
Urs	5,6	9 В	130 мА

Контакты 7,8,9 предназначены для трансляции сигналов интерфейсов RS 485.

Защита по первичной цепи – вставка плавкая 250 мА.

Класс электробезопасности от поражения электрическим током I.

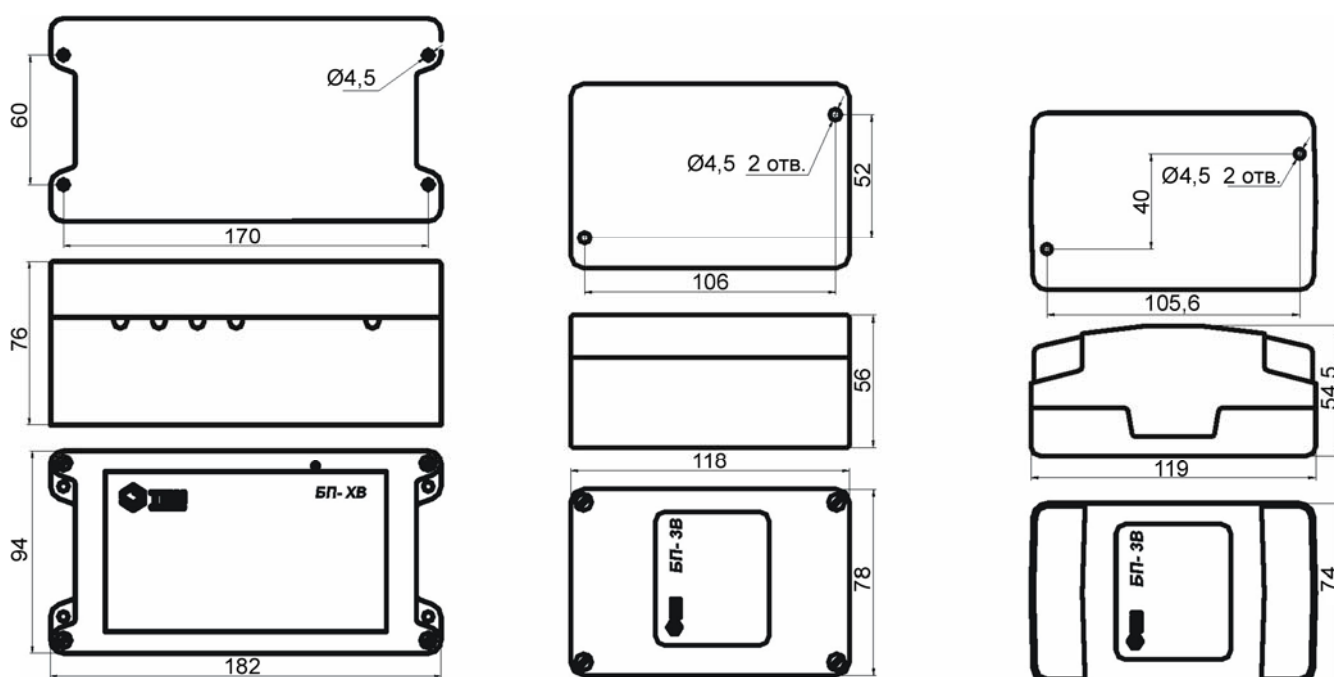
### 3 Условия эксплуатации

- температура окружающего воздуха: минус 5 плюс 50 °С;
- относительная влажность, не более 80%;
- атмосферное давление 84-107 кПа;
- степень защиты от воздействия окружающей среды по ГОСТ14254-IP 20.

### 4 Условия хранения

- БП-3В необходимо хранить в сухом, проветриваемом помещении при температуре от плюс 10 до плюс 40 °С;
- относительная влажность не более 80%, при плюс 25 °С.

## 5 Габаритные и установочные размеры



Вариант 1  
Масса, кг – не более 0,8

Вариант 2

Вариант 3

## 6 Требования к технике безопасности

Эксплуатацию и обслуживание БП-3В может осуществлять персонал, имеющий доступ к работе с электрооборудованием при напряжении до 1000 В.

Запрещается при включенном питании снимать крышу блока, проводить ремонтные работы, вести электромонтаж.

## 7 Установка и электромонтаж

Конструктивно БП-3В выполнен в пластмассовом корпусе. Блок питания может быть закреплен внутри шкафа монтажного либо непосредственно на стене. Под крышкой корпуса расположена печатная плата, на которой имеются клеммные колодки для монтажа сетевого провода и проводов вторичного питания. Ввод кабелей осуществляется через отверстия в боковой поверхности корпуса блока питания. Светодиод «Сеть» на передней панели блока сигнализирует о наличии сети 220 В на входе блока.

## 8 Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с начала эксплуатации, но не более 18 месяцев с даты продажи.

Предприятие-изготовитель не принимает на гарантийный ремонт приборы без паспорта, с механическими повреждениями, следами воздействия воды или агрессивных сред.

## БЛОК ПИТАНИЯ БПи-3В



### 1 Назначение

Блок питания БПи-3В предназначен для работы в составе теплосчетчиков, счетчиков-расходомеров и периферийных устройств, выпускаемых ООО «ТБН энергосервис», и обеспечивает питание стабилизированными напряжениями постоянного тока 12 В и 9 В (2 канала).

### 2 Технические характеристики

Цепь	Конт.	Напряжение	Ток
220В, 50 Гц	10, 11	Сеть ~ 220 В	–
U <sub>p</sub>	1, 2	= 12 В	500 мА имп.
U <sub>DA</sub>	3, 4	= 9 В	100 мА
URS	5, 6	= 9 В	100 мА

Класс электробезопасности от поражения электрическим током II.

#### 2.1 Входные параметры :

- диапазон входного напряжения, В \_\_\_\_\_ 175...264;
- частота сети, Гц \_\_\_\_\_ 47...440;
- ударный входной ток при макс. вх. напряжении, А \_\_\_\_\_ 8.

#### 2.2 Выходные параметры :

- установка выходного напряжения, В \_\_\_\_\_ 12 +-2% / 9+-3%;
- максимальный выходной ток, А \_\_\_\_\_ 0,5(12В) / 0,15(9В);
- минимальный выходной ток, А \_\_\_\_\_ 0;
- размах пульсаций выходного напряжения, мВ \_\_\_\_\_ 20(12В) / 5(9В);
- отклонение выходного напряжения 12В при динамическом изменении тока нагрузки до 0,5 А, мВ \_\_\_\_\_ 150;
- максимальная выходная мощность, Вт \_\_\_\_\_ 10;
- время установления выходного напряжения, мс \_\_\_\_\_ 100;
- защита от кз и перегрузок по току \_\_\_\_\_ самовосстановл.
- тепловая защита, град.С \_\_\_\_\_ +100.

#### 2.3 Массогабаритные параметры :

- вес, кг \_\_\_\_\_ 0,17;
- габаритные размеры, мм \_\_\_\_\_ 111 – 50 – 21.

### 3 Условия эксплуатации

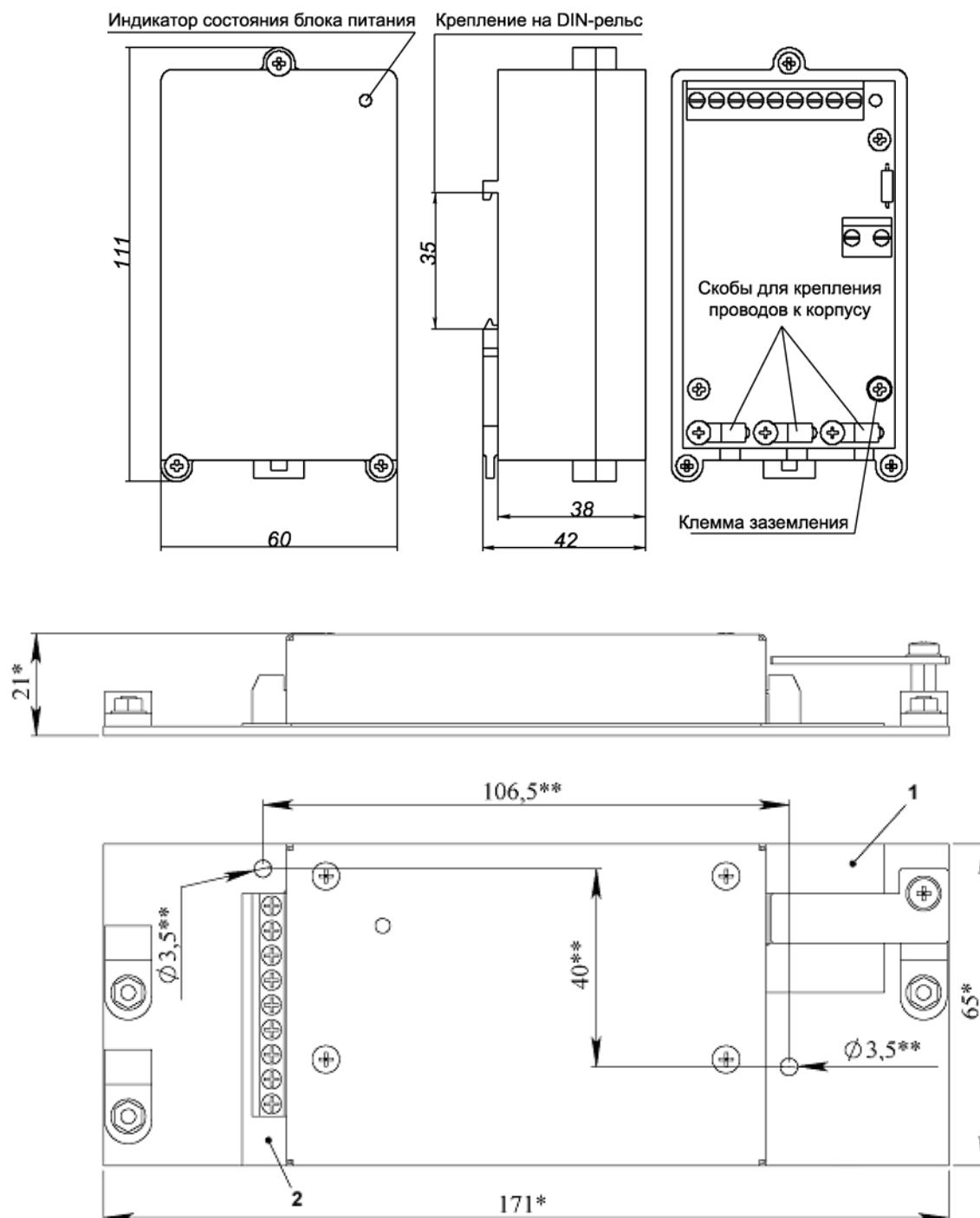
- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 50 °С;

- относительная влажность, не более 95% при 25 °С;
- атмосферное давление 84-107 кПа;
- степень защиты от воздействия окружающей среды по ГОСТ14254-IP 20.

#### 4 Условия хранения

- БПи-3В необходимо хранить в сухом, проветриваемом помещении при температуре от плюс 10 до плюс 40 °С;
- относительная влажность не более 80%, при плюс 25 °С.

#### 5 Габаритные и установочные размеры



\* – Габаритные размеры.

\*\* – Размеры отверстий для крепления блока питания в монтажном щите.

1 – изолирующая прокладка под сетевой клеммный разъем (стеклотекстолит толщиной 0,5мм);  
2 – изолирующая прокладка под клеммные разъемы на выходе блока питания (стеклотекстолит толщиной 0,5мм). Клемма заземления при эксплуатации должна быть надежно соединена медным проводом сечением не менее 0,22 мм<sup>2</sup> с защитным заземлением.

## 6 Требования к технике безопасности

Эксплуатацию и обслуживание БПи-3В может осуществлять персонал, имеющий доступ к работе с электрооборудованием при напряжении до 1000 В. Запрещается при включенном питании снимать крышу блока, проводить ремонтные работы, вести электромонтаж.

## 7 Установка и электромонтаж

Конструктивно БПи-3В выполнен в металлическом корпусе. Блок питания должен быть закреплен внутри приборов или шкафа монтажного. Под крышкой корпуса расположена печатная плата, на которой имеются клеммные колодки, доступные без снятия крышки, для монтажа сетевого провода и проводов вторичного питания. **Не допускается наличие оголенных монтажных проводников, выступающих за пределы корпуса клеммных зажимов.**

Светодиод «Сеть» на передней панели блока сигнализирует о наличии сети 220 В на входе блока.

## 8 Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с начала эксплуатации, но не более 18 месяцев с даты продажи.

Предприятие-изготовитель не принимает на гарантийный ремонт приборы без паспорта, с механическими повреждениями, следами воздействия воды или агрессивных сред.



## БЛОК ПИТАНИЯ БП-4В



### 1 Назначение

Блок питания БП-4В предназначен для работы в составе теплосчетчиков, счетчиков-расходомеров и периферийных устройств, выпускаемых ООО «ТБН энергосервис», и обеспечивает питание стабилизированным напряжением постоянного тока 12 В $\pm$ 5%, импульсным током до 500 мА при скважности 3, по двум каналам стабилизированным напряжением 9 В $\pm$ 5%, током до 130 мА, и одному каналу 27 В $\pm$ 10% током до 1,5 А.

### 2 Технические характеристики

Обозначение	КОНТ.	Напряжение	Ток
220В 50 Гц	19,20	Сеть 220 В	–
Up	11,10	12 В	500 мА имп.
Uda	13,12	9 В	130 мА
Urs	15,14	9 В	130 мА
Uasd	2,4,3,1	27 В	1,5 А

Контакты 7,8,9,16,17,18 предназначены для трансляции сигналов интерфейсов RS 485.

Защита по первичной цепи – вставка плавкая 0,5 А.

Класс электробезопасности от поражения электрическим током I.

### 3 Условия эксплуатации

- температура окружающего воздуха: минус 5 плюс 50 °С;
- относительная влажность, не более 80%;
- атмосферное давление 84-107 кПа;
- степень защиты от воздействия окружающей среды по ГОСТ14254-IP 20.

### 4 Условия хранения

- БП-4В необходимо хранить в сухом, проветриваемом помещении при температуре от плюс10 до 40 °С;
- относительная влажность не более 80%, при плюс 25 °С.

### 5 Габаритные размеры

Не более, мм – 75x180x93;

Масса, кг – не более 0,5.

## **6 Требования к технике безопасности**

Эксплуатацию и обслуживание БП–4В может осуществлять персонал, имеющий доступ к работе с электрооборудованием при напряжении до 1000 В.

Запрещается при включенном питании снимать крышу блока, проводить ремонтные работы, вести электромонтаж.

## **7 Установка и электромонтаж**

Конструктивно БП–4В выполнен в пластмассовом корпусе. Блок питания может быть закреплен внутри шкафа монтажного либо непосредственно на стене. Под крышкой корпуса расположена печатная плата, на которой имеются клеммные колодки для монтажа сетевого провода и проводов вторичного питания. Ввод кабелей осуществляется через отверстия в боковой поверхности корпуса блока питания. Светодиод «Сеть» на передней панели блока сигнализирует о наличии сети 220 В на входе блока.

## **8 Гарантийные обязательства**

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с начала эксплуатации, но не более 18 месяцев с даты продажи.

Предприятие-изготовитель не принимает на гарантийный ремонт приборы без паспорта, с механическими повреждениями, следами воздействия воды или агрессивных сред.

## БЛОК ПИТАНИЯ БП-5В



### 1 Назначение

Блок питания БП-5В предназначен для работы в составе теплосчетчиков, счетчиков-расходомеров и периферийных устройств, выпускаемых ООО «ТБН энергосервис», и обеспечивает питание по двум каналам стабилизированным напряжением постоянного тока  $12\text{ В}\pm 5\%$ , импульсным током до 500 мА при скважности 3, и по четырем каналам стабилизированным напряжением  $9\text{ В}\pm 5\%$ , током до 130 мА.

### 2 Технические характеристики

Обозначение	КОНТ.	Напряжение	Ток
220В 50 Гц	19,20	Сеть 220 В	–
Up	1,2	12 В	500 мА имп.
Up	10,11	12 В	500 мА имп.
Uda	3,4	9 В	130 мА
Uda	12,13	9 В	130 мА
Urs	5,6	9 В	130 мА
Urs	14,15	9 В	130 мА

Контакты 7,8,9,16,17,18 предназначены для трансляции сигналов интерфейсов RS - 485.

Защита по первичной цепи – вставка плавкая 250 мА.

Класс электробезопасности от поражения электрическим током I.

### 3 Условия эксплуатации

- температура окружающего воздуха: от минус 5 до плюс  $50^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность, не более 80%;
- атмосферное давление 84-107 кПа;
- степень защиты от воздействия окружающей среды по ГОСТ14254-IP 20.

### 4 Условия хранения

- БП-5 В необходимо хранить в сухом, проветриваемом помещении при температуре от плюс 10 до плюс  $40^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность не более 80 %, при плюс  $25^{\circ}\text{C}$ .

### 5 Габаритные размеры

Вариант 1, мм 85x160x60;

Вариант 2, мм 75x180x93;

Масса, кг, не более 0,5.

## **6 Требования к технике безопасности**

Эксплуатацию и обслуживание БП-5В может осуществлять персонал, имеющий доступ к работе с электрооборудованием при напряжении до 1000 В.

Запрещается при включенном питании снимать крышу блока, проводить ремонтные работы, вести электромонтаж.

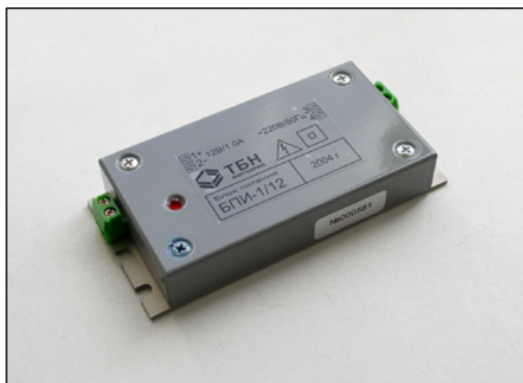
## **7 Установка и электромонтаж**

Конструктивно БП–5В выполнен в пластмассовом корпусе. Блок питания может быть закреплен внутри шкафа монтажного либо непосредственно на стене. Под крышкой корпуса расположена печатная плата, на которой имеются клеммные колодки для монтажа сетевого провода и проводов вторичного питания. Ввод кабелей осуществляется через отверстия в боковой поверхности корпуса блока питания. Светодиод «Сеть» на передней панели блока сигнализирует о наличии сети 220 В на входе блока.

## **8 Гарантийные обязательства**

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с начала эксплуатации, но не более 18 месяцев с даты продажи. Предприятие-изготовитель не принимает на гарантийный ремонт приборы без паспорта, с механическими повреждениями, следами воздействия воды или агрессивных сред.

## БЛОК ПИТАНИЯ БПИ-1/12



### 1 Назначение

Блок питания БПИ-1/12 предназначен для работы в составе теплосчётчиков, счётчиков-расходомеров и периферийных устройств, выпускаемых ООО «ТБН энергосервис», и обеспечивает питание стабилизированным напряжением постоянного тока  $12\text{ В} \pm 5\%$ , током до 800 мА.

### 2 Технические характеристики

#### 2.1 Входные параметры :

- диапазон входного напряжения, В \_\_\_\_\_  $176 \dots 264$ ;
- частота сети, Гц \_\_\_\_\_  $47 \dots 440$ ;
- ударный входной ток при макс. вх. напряжении, А \_\_\_\_\_  $8$ .

#### 2.2 Выходные параметры :

- установка выходного напряжения, В \_\_\_\_\_  $12 -2\%$ ;
- номинальный выходной ток, А \_\_\_\_\_  $1,0$ ;
- минимальный выходной ток, А \_\_\_\_\_  $0$ ;
- размах пульсаций выходного напряжения, мВ \_\_\_\_\_  $20$ ;
- отклонение выходного напряжения при динамическом изменении тока нагрузки от 0 до макс. значения, мВ \_\_\_\_\_  $100$ ;
- максимальная выходная мощность, Вт \_\_\_\_\_  $15$ ;
- время установления выходного напряжения, мс \_\_\_\_\_  $100$ ;
- защита от кз и перегрузок по току \_\_\_\_\_ самовосстановлен.;
- тепловая защита, град.С \_\_\_\_\_ плюс  $90$ .

#### 2.3 Массогабаритные параметры:

- вес, кг \_\_\_\_\_  $0,15$ ;
- габаритные размеры, мм \_\_\_\_\_  $105 - 50 - 18$ .

Обозначение	КОНТ.	Напряжение	Ток
220В 50 Гц	3, 4	Сеть 220 В	–
12В	1,2	12 В	1000 мА.

Класс электробезопасности от поражения электрическим током II.

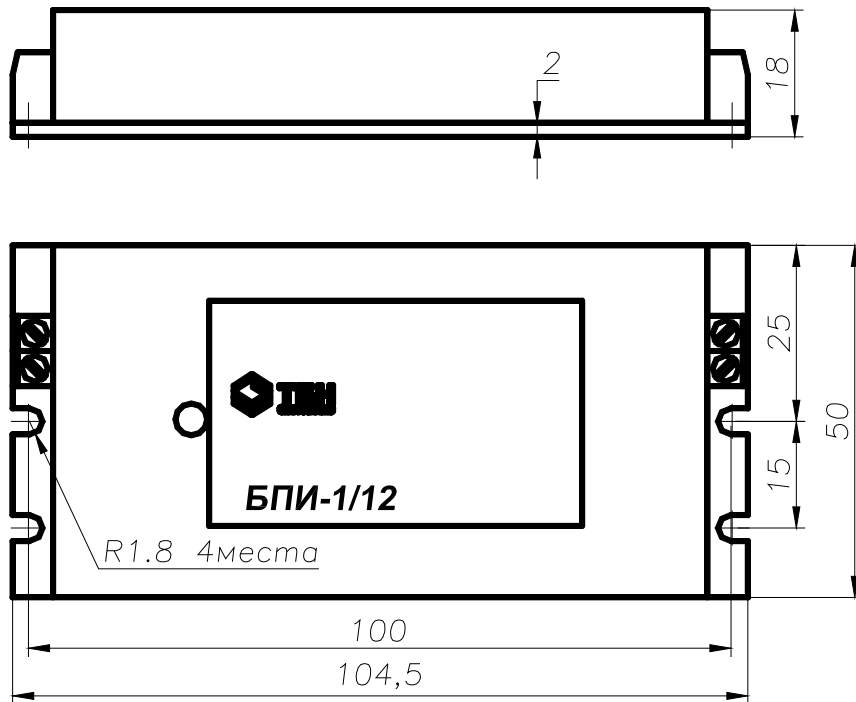
### 3 Условия эксплуатации

- температура окружающего воздуха: от 0 до плюс  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность, не более 95 % при  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- атмосферное давление 84-107 кПа;
- степень защиты от воздействия окружающей среды по ГОСТ 14254-IP 20.

#### 4 Условия хранения

- БПИ-1/12 необходимо хранить в сухом, проветриваемом помещении при температуре от плюс 10 до плюс 40° С;
- относительная влажность не более 80%, при плюс 25°С.

#### 5 Габаритные размеры



Масса, кг, не более 0,5.

#### 6 Требования к технике безопасности

Эксплуатацию и обслуживание БПИ-1/12 может осуществлять персонал, имеющий доступ к работе с электрооборудованием при напряжении до 1000 В.

Запрещается при включенном питании снимать крышу блока, проводить ремонтные работы, вести электромонтаж.

#### 7 Установка и электромонтаж

Конструктивно БПИ-1/12 выполнен в металлическом корпусе. Блок питания должен быть закреплен внутри приборов или шкафа монтажного. Под крышкой корпуса расположена печатная плата, на которой имеются клеммные колодки, доступные без снятия крышки, для монтажа сетевого провода и проводов вторичного питания. **Не допускается наличие оголенных монтажных проводников, выступающих за пределы корпуса клеммных зажимов.** Светодиод «Сеть» на передней панели блока сигнализирует о наличии сети 220 В на входе блока.

#### 8 Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с начала эксплуатации, но не более 18 месяцев с даты продажи.

Предприятие-изготовитель не принимает на гарантийный ремонт приборы без паспорта, с механическими повреждениями, следами воздействия воды или агрессивных сред.

## БЛОК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ БП-5Б



### 1 Назначение

Блок бесперебойного питания БП-5Б (БП) предназначен для работы совместно с теплосчетчиками типа КМ-5 и расходомерами типа РМ-5 на объектах, где имеются прерывания подачи электроэнергии к потребителю и значительные колебания напряжения сети.

### 2 Общие сведения об изделии

БП размещён в пластиковом корпусе, имеющем отверстия для крепления в вертикальном положении на панель оборудования. Для обеспечения автономной работы совместно с источником используется аккумуляторная батарея (АКБ) типа GP-1272 12В/7,2 А\*ч (герметичная, необслуживаемая, свинцово-кислотная) или аналогичная по параметрам. Соединение между БП и АКБ – двухпроводное, кабельное. БП имеет шесть выходных каналов стабилизированного напряжения, гальванически развязанных от сети, от АКБ и между собой. Корпус имеет отверстия для клеммного подключения внешних устройств, БП размещен в пластиковом корпусе, имеющем отверстия для крепления в вертикальном положении на панель оборудования. Для обеспечения автономной работы совместно с источником используется аккумуляторная батарея (АКБ) типа GP-1272 12В/7,2 А\*ч (герметичная, необслуживаемая, свинцово-кислотная) или аналогичная по параметрам. Соединение между БП и АКБ – двухпроводное, кабельное. БП имеет 6 выходных каналов стабилизированного напряжения, гальванически развязанных от сети и АКБ.

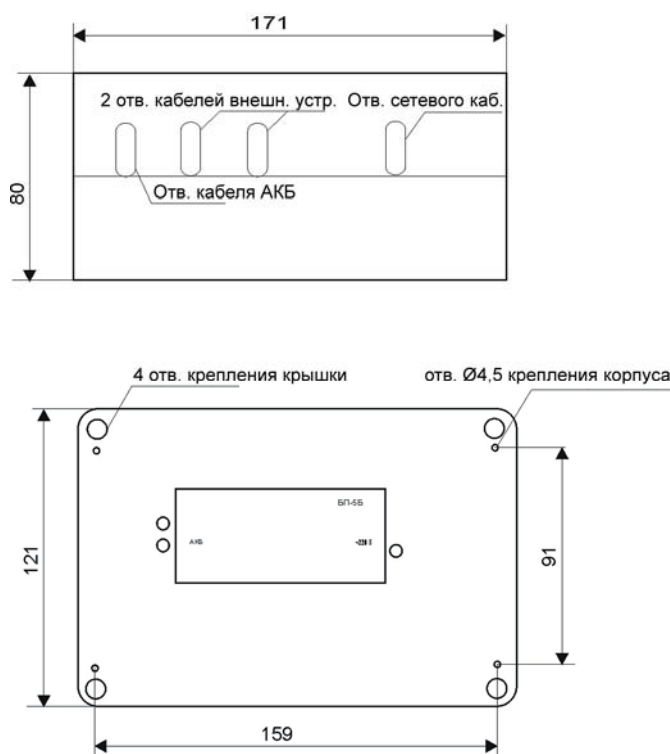


Рисунок 1— Габаритные и установочные размеры

### 3 Состав изделия

БП построен по схеме двухуровневого преобразования напряжения с системой заряда АКБ, включённой в буфере с оконечным преобразователем. Преобразователи напряжения – импульсные высокочастотные устройства с 1ПИМ-стабилизацией выходного напряжения и защитой по выходам.

На входе источника установлен помехоподавляющий фильтр для обеспечения норм по радиопомехам. Устройство заряда АКБ включает схемы:

- генератора тока заряда с ограничением на уровне напряжения 14,4 В;
- защиты от глубокого разряда АКБ (отключение АКБ при напряжении ниже 10,2 В);
- включения и выключения источника от АКБ кнопками в отсутствие сети (возможность контрольного включения).

Индикация работы источника осуществляется светодиодами на лицевой панели корпуса. Светодиоды АКБ информируют об уровне заряда батареи:

- «красный» – заряд менее нормы (<12,8 В);
- «зеленый» – заряд близок к полному (> 12,8 В).

Светодиод «-220 В» горит при наличие сети.

В случае отсутствия АКБ горит «зеленый» светодиод.

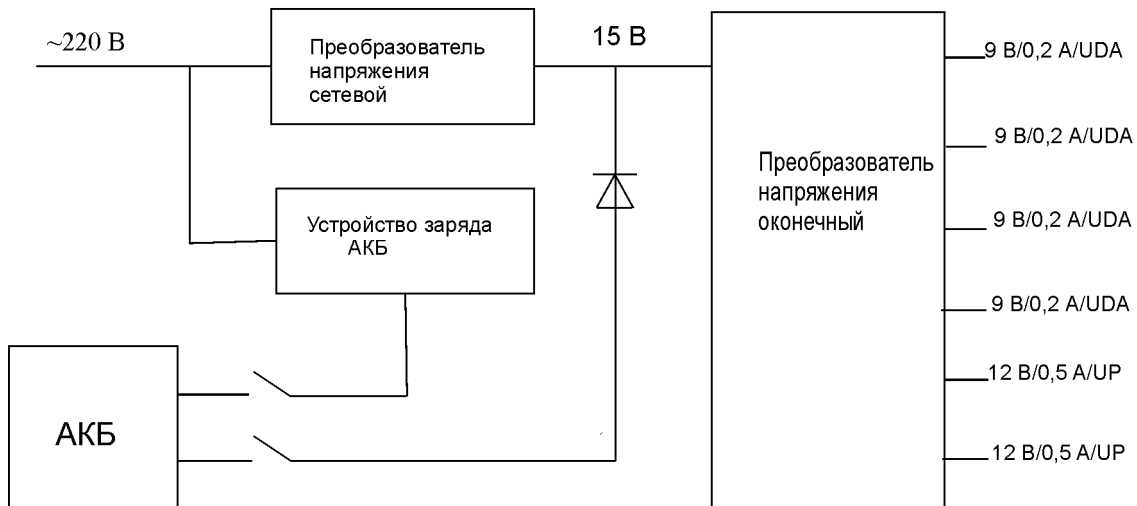


Рисунок 2 — Структурная схема

### 4 Технические характеристики

#### 4.1 Входное напряжение:

Сеть – 220В, 50Гц (диапазон 154 – 264)В, допустимы кратковременные провалы напряжения до **85В**. АКБ =12В; 7,2 А\*ч (диапазон рабочего напряжения батареи; 10,2 - 14,5)В.

#### 4.2 Выходные напряжения и токи:

выходные каналы UDA и URS = 9В (+0,2В) / Inom=0,1А (Imax=0,2А);

выходные каналы UP = 12В (+0,3В) / Inom=0,4А (Imax=0,5А).

#### 4.3 Режимы работы АКБ:

Время автономной работы БП от АКБ при отсутствии сети – не менее 8 часов (при номинальной нагрузке выходных каналов и нормально заряженной АКБ);

Время заряда АКБ ( до 95%) после 50% разряда – не более 2-х часов;

Время заряда АКБ ( до 95%) после 100% разряда – не более 4-х часов;

Ток заряда АКБ при напряжении от 10,2В по 13,8mIn – не менее 1,3А+/-10%;

Напряжение отключения АКБ при разряде – 10,3В+0,1В (автоматическое).

#### 4.4 Класс электробезопасности от поражения электрическим током I.

#### 4.5 Габаритные размеры изделия – 171 x 121 x 80 мм.

#### 4.6 Вес изделия – не более 0,8 кг



## 5 Подготовка к работе

5.1 Снять крышку корпуса БП.

5.2 Подключить внешние устройства и АКБ к клеммам на внутренней панели изделия в соответствии со схемой подключения, представленной на рисунке 3, закрепив хомутами кабели на панели.

5.3 Кнопкой «Вкл.» включить подачу питания от АКБ и убедиться в правильности подключения (должен загореться один из светодиодов АКБ, информирующий об уровне заряда). При этом возможно произвести кратковременную проверку работы подключенных внешних устройств (модулей ППС и КМ-5). Затем кнопкой «Выкл.» отключить АКБ.

5.4 Подключить к клеммам «Сеть» сетевой кабель и подать внешним выключателем напряжение – 220В. При этом АКБ автоматически подключится к зарядному устройству.

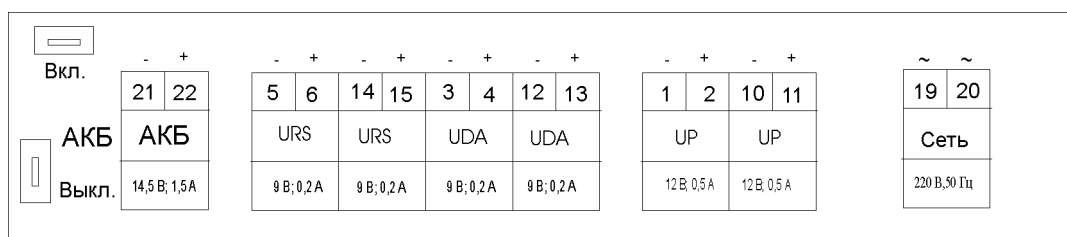


Рисунок 3 —Схема подключения

## 6 Условия эксплуатации

- температура окружающего воздуха: минус 5 плюс 50 °С;
- относительная влажность, не более 80 %;
- атмосферное давление 84-107 кПа;
- степень защиты от воздействия окружающей среды по ГОСТ14254-IP 20.

## 7 Условия хранения

- БП-5Б необходимо хранить в сухом, проветриваемом помещении при температуре от плюс 10 до плюс 40° С;
- относительная влажность не более 80 %, при плюс 25° С.

## 8 Требования к технике безопасности

Эксплуатацию и обслуживание БП-5Б может осуществлять персонал, имеющий доступ к работе с электрооборудованием при напряжении до 1000 В.

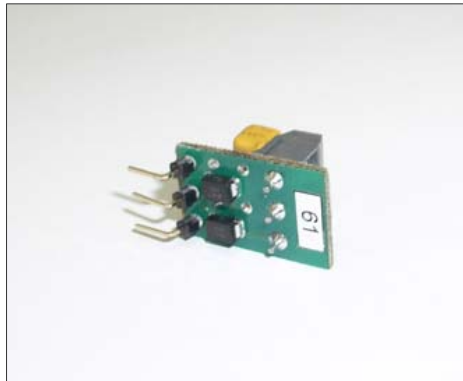
Запрещается при включенном питании снимать крышу блока, проводить ремонтные работы, вести электромонтаж.

## 9 Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев с начала эксплуатации, но не более 18 месяцев с даты продажи.

Предприятие-изготовитель не принимает на гарантийный ремонт приборы без паспорта, с механическими повреждениями, следами воздействия воды или агрессивных сред.

## УСТРОЙСТВО ГРОЗОЗАЩИТЫ GR1V01



### 1 Назначение

Устройство грозозащиты GR1V01 предназначено для защиты цепей приёмопередатчиков интерфейсов RS-485, интеграторов сети ИС выпуска ООО «ТБН энергосервис» или аналогичных устройств от импульсных разрушающих наводок атмосферных грозовых разрядов на протяжённых и воздушных линиях связи.

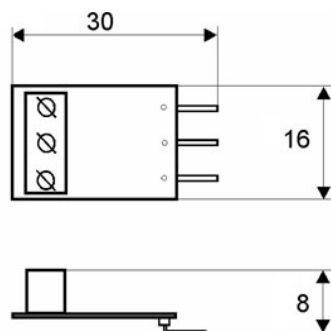


Рисунок 1 — Габаритные и присоединительные размеры устройства

### 2 Основные технические характеристики

Габаритные и присоединительные размеры, рисунок 1.

Устройства GR1V01 устойчивы к воздействию температуры окружающей среды в диапазоне температур	от минус 40 до плюс 70 °С
Масса, кг, не более	0,05
Средняя наработка на отказ, ч	65 000

### 3 Гарантии изготовителя

Гарантийный срок – 18 месяцев со дня продажи, но не более 24 месяцев со дня выпуска при соблюдении условий хранения, транспортировки, монтажа и эксплуатации.

Средний срок службы – 8 лет.

### 4 Комплект поставки

Устройство GR1V01, шт.	1
Паспорт ТБНЕ 014222.000 ПС	1

## 5 Подключение и принцип действия

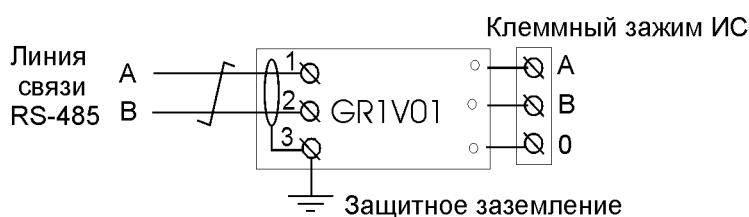


Рисунок 2 — Схема подключения GR1V01

Подключение устройства грозозащиты производится в соответствии со схемой внешних электрических соединений и маркировкой на печатной плате. **Экран линии связи и клемма 3 устройства грозозащиты должны быть надежно подключены к цепи защитного заземления непосредственно, как показано на рисунке 2, или через газонаполненный разрядник на необходимое напряжение срабатывания.**

Принцип работы устройства грозозащиты основан на использовании специальных схемных решений, ограничивающих токи и напряжения на выводах приёмопередатчиков шины RS-485 при воздействии импульсной наводки и не оказывающих существенного влияния на штатные сигналы при нормальной работе шины. Рекомендуемое место установки устройства грозозащиты непосредственно на клеммные зажимы каналов RS-485 в корпусе интегратора сети ИС выпуска ООО «ТБН энергосервис».

## 6 Хранение и транспортировка

Устройства грозозащиты следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя в закрытом помещении при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80%, при отсутствии примесей, вызывающих коррозию его деталей. Устройства грозозащиты транспортируются в упаковке предприятия-изготовителя всеми видами транспорта при условии защиты от атмосферных осадков.

## УСТРОЙСТВО ГРОЗОЗАЩИТЫ GR3V01



### 1 Назначение

Устройство грозозащиты GR3V01 предназначено для защиты цепей приёмопередатчиков интерфейса RS-485 от импульсных разрушающих наводок атмосферных грозовых разрядов на протяжённых и воздушных линиях связи.

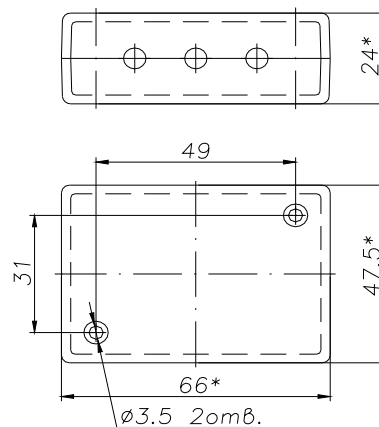


Рисунок 1 — Габаритные и присоединительные размеры устройства

### 2 Основные технические характеристики

Устройства GR3V01 устойчивы к воздействию температуры окружающей среды в диапазоне температур	от минус 40 до плюс 70° С
Степень защиты IP-52 по ГОСТ 14254-96	
Масса, кг, не более	0,1
Средняя наработка на отказ, ч	65 000

### 3 Гарантии изготовителя

Гарантийный срок – 18 месяцев со дня продажи, но не более 24 месяцев со дня выпуска при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации.

Средний срок службы – 8 лет.

## 4 Комплект поставки

Устройство GR3V01, шт.	1
Паспорт ТБНЕ 014222.001 ПС	1

## 5 Подключение и принцип действия

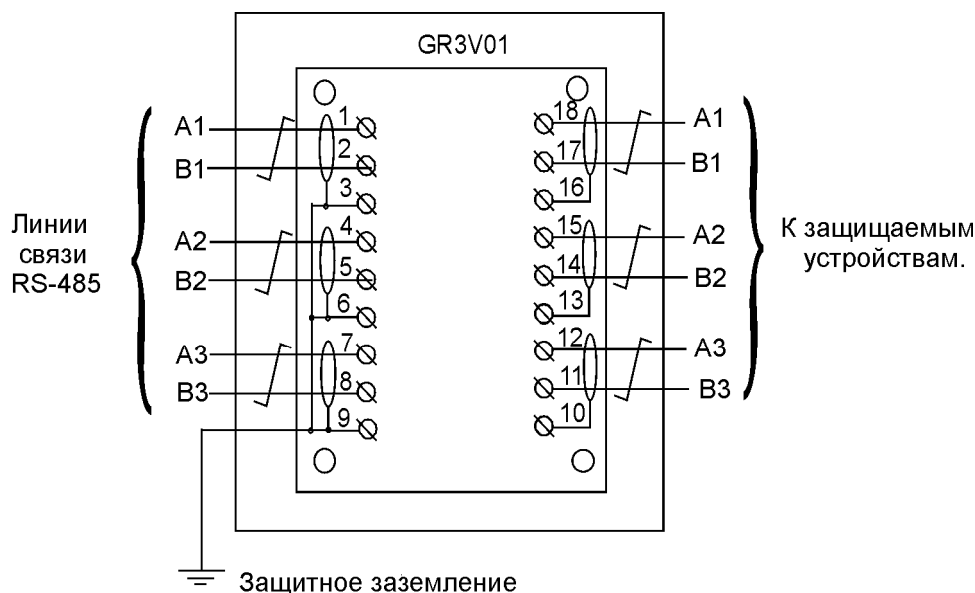


Рисунок 2 — Схема подключения GR3V01

Подключение устройства грозозащиты производится в соответствии со схемой внешних электрических соединений и маркировкой на печатной плате. **Экраны линий связи RS-485 должны быть надёжно подключены к защитному заземлению непосредственно, как показано на рисунке 2, или через газонаполненный разрядник на необходимое напряжение срабатывания.**

Принцип работы устройства грозозащиты основан на использовании специальных схемных решений, ограничивающих токи и напряжения на выводах приёмопередатчиков шины RS-485 при воздействии импульсной наводки и не оказывающих существенного влияния на штатные сигналы при нормальной работе шины. Рекомендуемое место установки устройства грозозащиты в непосредственной близости (например, в монтажном шкафу) от защищаемого оборудования.

## 6 Хранение и транспортировка

Устройства грозозащиты следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя в закрытом помещении при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80%, при отсутствии примесей, вызывающих коррозию его деталей. Устройства грозозащиты транспортируются в упаковке предприятия-изготовителя всеми видами транспорта при условии защиты от атмосферных осадков.

## ШКАФ МОНТАЖНЫЙ КМ-5 МОДЕЛИ ЩБП-3 И ЩБП-4/АП



### Введение

Настоящий документ содержит рекомендации по монтажу и эксплуатации шкафов монтажных КМ-5 типа ЩБП-3 и ЩБП-4/АП.

### 1 Назначение

Шкаф монтажный КМ-5 (в дальнейшем шкаф) предназначен для электропитания, ретрансляции данных теплосчетчиков КМ-5, а в варианте ЩБП-4/АП, кроме того, для дистанционного управления, тестирования и вывода на печать архивов теплосчетчиков КМ-5.

### 2 Конструкция

Конструктивно шкаф представляет собой металлический шкаф с открывающейся передней дверцей. Он снабжен замком и стойками для пломбирования шкафа. В верхней части шкафа расположены четыре отверстия (с заглушками) для ввода кабелей. На левой боковой стенке шкафа расположены разъем интерфейса RS-485 или RS-232 (для ЩБП-4/АП), разъем для подключения принтера (для ЩБП-4/АП) и сетевая розетка ~220В для подключения внешних устройств. Шкаф крепится на плоскую вертикальную поверхность (стену) в четырех точках задней стенки. Габаритные размеры шкафа:

ЩБП-3 – 220x280x95;

ЩБП-4/АП – 374x350x95.

### 3 Условия эксплуатации

Шкаф предназначен для установки в закрытых помещениях без агрессивных сред с температурой воздуха минус 10 ... плюс 60 °С, влажностью до 90%, вдали от источников вибрации.

### 4 Комплектность поставки

Комплектация шкафов в зависимости от модели приведена в таблицах 1 и 2.

Заказчик определяет модель необходимого шкафа, количество устанавливаемых блоков питания, и автоматов защиты сети (в обязательном порядке устанавливается один автомат в цепь внешней розетки и один автомат на цепь электропитания теплосчетчиков), необходимость монтажа интерфейсных кабелей и внешней розетки.

При желании, заказчик может выполнить установку автоматов защиты, изготовление и монтаж интерфейсных кабелей самостоятельно. Схемы интерфейсных кабелей приведены в приложении (допускается замена кабеля и кожухов эквивалентными).

Т а б л и ц а 1— Комплектация шкафов ЩБП-3

Элемент комплектации	Кол-во	Назначение	Примечание
Блок питания БП-3А или БП-3В	1 ... 3	Электропитание теплосчетчиков	Количество определяется числом и типом теплосчетчиков
Кабель RS-485 для ЩБП-3	1	Подключение к интерфейсу RS-485 теплосчетчиков КМ-5 внешних абонентов	Устанавливается по заказу. Интерфейсный разъем может быть смонтирован на боковой стенке шкафа или на конце кабеля, оставляемого внутри.
Автомат защиты сети	1 ... 2	Защита цепей ~220В блоков питания теплосчетчиков и внешней сетевой розетки	В обязательном порядке устанавливается в цепь внешней розетки и в цепь электропитания теплосчетчиков
Розетка ~220 В	1	Электропитание внешних устройств	Устанавливается по заказу
Кабель подключения АП-5 к шкафу ЩБП-3	1	Внешний кабель для связи АП-5 с подключенными к ЩБП-3 теплосчетчиками.	Поставляется по заказу

Т а б л и ц а 2 — Комплектация шкафов ЩБП-4 /АП

Элемент комплектации	Кол-во	Назначение	Примечание
Блок питания БП-3А или БП-3В	1 ... 4	Электропитание теплосчетчиков, АП-5	Количество определяется числом и типом теплосчетчиков
Адаптер периферии АП-5	1	Дистанционный пульт, распечатка отчетов, ретранслятор линии связи	Устанавливается по заказу либо АП-5-2 (внешний порт RS-232), либо АП-5-4 (внешний порт RS-485)
Кабель RS-485 для ЩБП-4/АП	1	Подключение АП-5 к интерфейсу RS-485 теплосчетчиков КМ-5	Устанавливается по заказу
Кабель RS-232 для ЩБП-4/АП	1	Подключение к интерфейсу RS-232 АП-5 внешних абонентов	Устанавливается по заказу в модели АП-5-2
Кабель RS-485 slave для ЩБП-4/АП	1	Подключение к интерфейсу RS-485 slave АП-5-4 внешней сети	Устанавливается по заказу в модели АП-5-4
Кабель принтера для ЩБП-4/АП	1	Подключение кабеля принтера к АП-5	Устанавливается по заказу
Автомат защиты сети	1 ... 2	Защита цепей ~220В блоков питания теплосчетчиков и внешней сетевой розетки	В обязательном порядке устанавливается в цепь внешней розетки и в цепь электропитания теплосчетчиков
Внешняя розетка ~220 В	1	Электропитание внешних устройств	Устанавливается по заказу

## 5 Монтажные схемы

Схема монтажа шкафа ЩБП-3 в полной комплектации представлена на рисунке 1.

Схема монтажа шкафа ЩБП-4/АП с установкой АП-5-2 в полной комплектации представлена на рисунке 2.

Схема монтажа шкафа ЩБП-4/АП с установкой АП-5-4 в полной комплектации представлена на рисунке 3.

На рисунках показана схема линии связи между двумя теплосчетчиками, которой необходимо придерживаться при создании простой сети RS-485.

Для согласования линий связи входы линий связи КМ-5 соединены с резисторами (терминаторами), расположенными в платформе подключения.

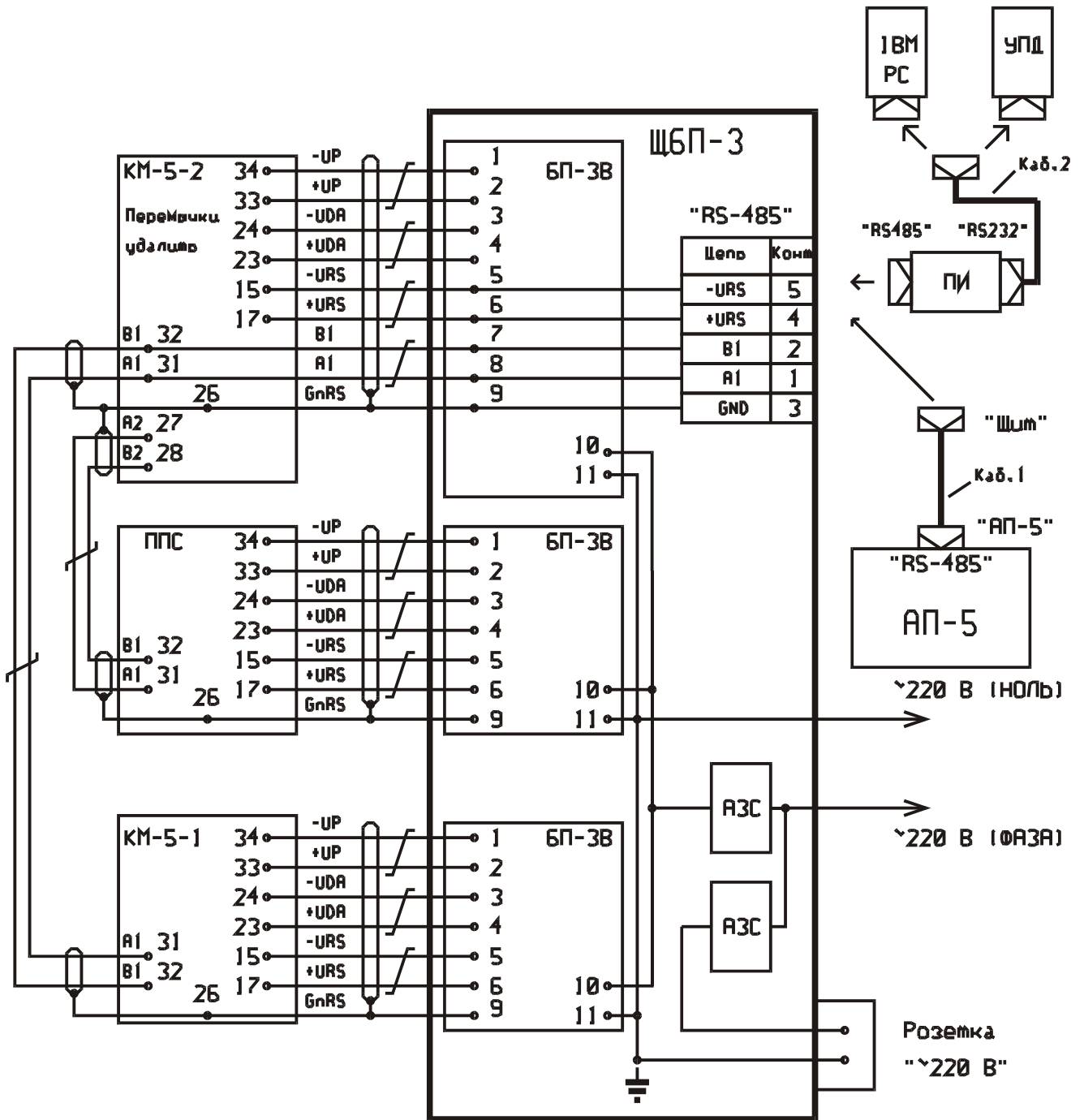
Поэтому во время установки на месте монтажа у каждого КМ-5, не заканчивающего линию связи, терминатор отключается.

Для КМ-5 до аппаратной версии 15В терминатор отключается удалением перемычек, начиная с версии 15В — переводом переключателей "SW2" ("A1" и "B1") в положение "OFF".

При использовании шкафа для подсоединения только одного теплосчетчика (однопоточного или двухпоточного) терминаторы должны быть подключены.

Согласование на противоположном конце линии связи осуществляется автоматически при подключении преобразователя интерфейса или внешнего АП-5.





Каб 1 - Кабель подключения АП-5 к шину монтажному КМ-5.

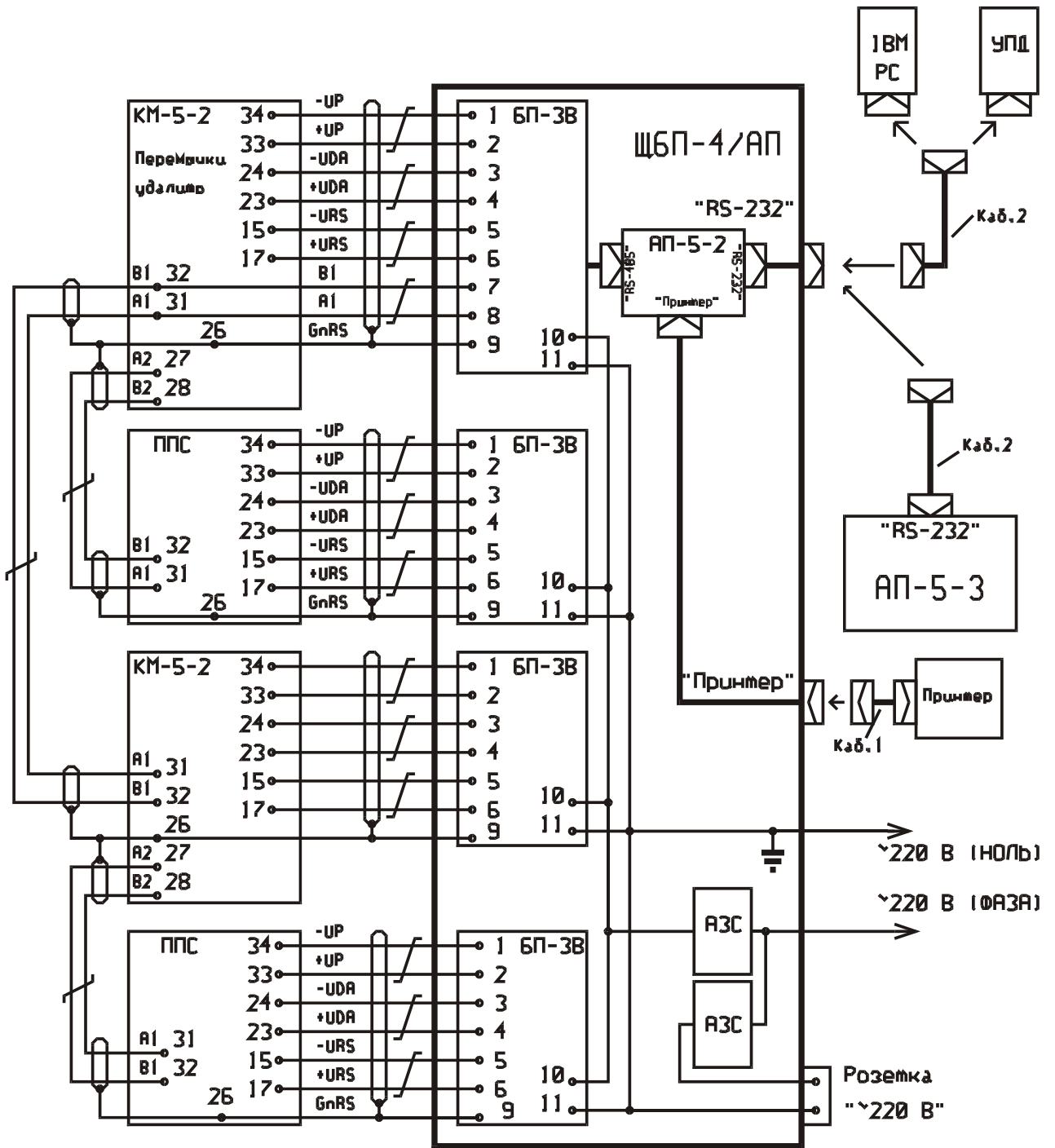
Каб 2 - Стандартный нуль-модемный кабель.

ПИ - Преобразователь интерфейса RS-485/RS232.

АЗС - Автомат защиты сети.

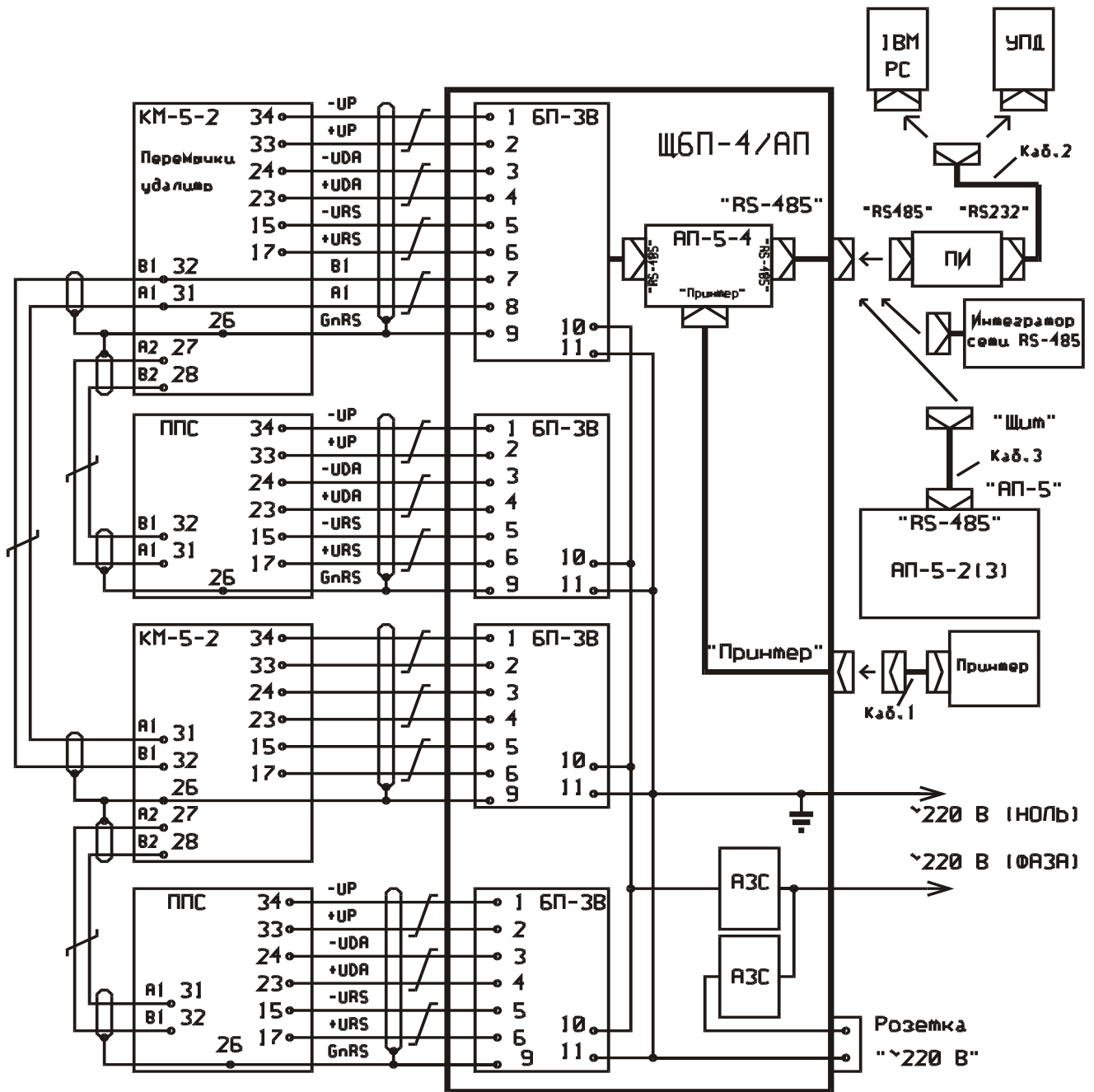
**ВНИМАНИЕ !** Номера контактов могут изменяться. Сбери́тесь со схемами блоков.

Рисунок 1— Монтажная схема шкафа ЩБП-3



**ВНИМАНИЕ !** Номера контактов могут изменяться. Сверяйтесь со схемами блоков.  
 Каб.1 - Стандартный кабель "SETRONICS" для подключения принтера.  
 Каб.2 - Стандартный нуль-модемный кабель.  
 АЗС - Автомат защиты сети.

Рисунок 2 — Монтажная схема шкафа ЩБП-4/АП с АП-5-2



**ВНИМАНИЕ !** Номера контактов могут изменяться. Сверяйтесь со схемами блоков.  
 Каб.1 - Стандартный кабель "SETRONICS" для подключения принтера.  
 Каб.2 - Стандартный нуль-модемный кабель.  
 Каб.3 - Кабель подключения АП-5 к шине монтажному КМ-5.  
 АЗС - Автомат защиты сети.  
 ПИ - Преобразователь интерфейса RS-485/RS232.

Рисунок 3 — Монтажная схема шкафа ЩБП-4/АП с АП-5-4

## ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ ИД



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит технические данные, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации датчиков давления ИД.

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

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ДАТЧИКОВ

### 1.1 Назначение

1.1.1 Датчики давления предназначены для непрерывного преобразования избыточного давления неагрессивных сред в унифицированный выходной сигнал в системах контроля и управления давлением.

1.1.2 Условное обозначение датчиков составляется по схеме, приведенной в приложении А.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Верхний предел измерений указан в приложении А.

1.2.2 Датчики имеют линейно возрастающую характеристику выходного сигнала.

1.2.3 Номинальная статическая характеристика датчиков имеет вид

$$Y - Y_n = K (X - X_0) \text{ в интервале } Y_n < Y < Y_v,$$

где  $Y$  — текущее значение выходного сигнала датчика;

$Y_v, Y_n$  — соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала;

$Y_v - Y_n$  — диапазон изменения выходного сигнала;

$K$  — коэффициент пропорциональности,  $K > 0$ ;

$X$  — текущее значение измеряемой величины;

$X_0$  — значение измеряемой величины, при котором расчетное значение  $Y = Y_n$ .

1.2.4 Датчики сохраняют работоспособность при следующих значениях сопротивлений нагрузки (с учетом линии связи): при выходном сигнале 4 - 20 мА — от 0 до 500 Ом.

1.2.5 Питание датчиков осуществляется от источника постоянного тока. Номинальное напряжение питания  $U_{пит}$  составляет 24В.

Нестабильность напряжения питания не должна превышать по абсолютной величине 2% от значения напряжения питания. Пульсация напряжения питания не должна превышать 0,5% от значения напряжения питания.

При известном сопротивлении нагрузки минимальное напряжение питания может быть рассчитано по формуле

$$U_{пит} = (R_n \cdot 20 + 8) \text{ В, где } R_n \text{ – сопротивление нагрузки, кОм.}$$

$U_{пит}$  не должно превышать величины 36 В.

1.2.6 Схемы внешних электрических соединений датчика соответствуют представленным в приложении Б (для датчиков с выходным сигналом 4 – 20 мА используется 2-х проводная линия связи).

1.2.7 Мощность, потребляемая датчиком, не более 0,8 ВА.

1.2.8 По устойчивости к механическим воздействиям датчик соответствует виброустойчивому исполнению L1 ГОСТ 52931.

1.2.9 Датчики предназначены для работы при атмосферном давлении от 84,0 до 106,0 кПа (от 630 до 800 мм.рт. ст.) и соответствуют группе P1 по ГОСТ 52931.

1.2.10 Датчики имеют устройства для корректировки начального выходного сигнала (корректор НУЛЯ) и диапазона изменения выходного сигнала (корректор ДИАПАЗОНА).

1.2.11 Габаритные и присоединительные размеры датчиков соответствуют указанным в приложении Б.

1.2.12 Масса датчиков указана в приложении А.

1.2.13 Полный средний срок службы датчиков не менее восьми лет.

1.2.14 Средняя наработка до отказа датчиков с учётом технического обслуживания составляет 65 000 ч.

Средняя наработка до отказа датчиков устанавливается для следующих условий:

- относительная влажность от 40 до 80%;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,0 кПа;
- напряжение питания по п.1.2.6;
- внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), влияющие на работу датчиков отсутствуют;
- вибрация, удары, влияющие на работу датчиков отсутствуют;
- сопротивление нагрузки при выходном сигнале 4 - 20 мА составляет 500 Ом.

Критерием отказа датчика является несоответствие характеристик датчика требованиям п.п.1.3.1 и 1.3.2.

1.2.15 Пределы допускаемой основной погрешности датчиков,  $\gamma$ , выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, указаны в приложении А.

1.2.16 Вариация выходного сигнала  $\gamma_r$  не превышает 0,3 абсолютного значения предела основной погрешности.

1.2.17 Наибольшее отклонение действительной характеристики преобразования  $\gamma_m$  от зависимости (1.1), установленной таким образом, чтобы минимизировать значение этого отклонения, не превышает  $0,8 |\gamma|$ .

1.2.18 Датчики устойчивы к воздействию температуры окружающей среды (см. приложение А).

1.2.19 Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающей среды (см. приложение А).

1.2.20 Датчики прочны и герметичны при давлениях  $1,25 P_{ном}$ .

1.2.21 Датчики выдерживают кратковременную (до 15 мин) перегрузку давлением  $1,25 P_{ном}$ .

1.2.22 Степень защиты датчиков от воздействия воды и пыли IP65 по ГОСТ14254 (см. приложение А).

1.2.23 Рабочие полости датчиков герметичны при проверке компрессионным способом по ГОСТ 24054.

1.2.24 Дополнительная погрешность датчика, вызванная воздействием вибрации с параметрами, соответствующими виброустойчивому исполнению L3 по ГОСТ 12997, не превышает по абсолютной величине 0,2% от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.25 Сопротивление изоляции электрических цепей датчика относительно корпуса не менее (допускаемое напряжение 100 В) 20 МОм при температуре окружающей среды плюс  $(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$  и относительной влажности до 75%.

1.2.26 Электрическая изоляция между электрическими цепями и корпусом датчика выдерживает в течение одной минуты действие испытательного напряжения  $(150 \pm 7,5)$  В синусоидальной формы частотой 50 Гц при температуре и влажности  $(30 \pm 2) ^\circ\text{C}$  и 75% соответственно.

1.2.27 Дополнительная погрешность датчика, вызванная изменением температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает  $\pm 0,25/10 ^\circ\text{C}$  — для датчиков с пределами допускаемой основной погрешности  $\pm 0,25\%$  и  $\pm 0,45/10 ^\circ\text{C}$  — для датчиков с пределами допускаемой основной погрешности  $\pm 0,5\%$ .

1.2.28 Дополнительная погрешность датчика, вызванная плавным изменением напряжения питания в пределах, указанных в п. 1.2.6, при значениях сопротивления нагрузки, оговоренных в п. 1.2.5, не превышает  $\pm 0,25\%$ .

1.2.29 После подключения любых значений сопротивления нагрузки в пределах, указанных в п.1.2.4, датчики остаются работоспособными.

1.2.30 При скачкообразном изменении сопротивления нагрузки от 500 Ом до 50 Ом для датчиков с выходным сигналом 4 - 20 мА допускается выброс выходного сигнала с амплитудой, не превышающей 20% от диапазона изменения выходного сигнала, продолжительностью не более 0,5 с.

1.2.31 Дополнительная погрешность датчика, вызванная воздействием на датчик внешнего переменного магнитного поля частотой  $(50 \pm 1)$  Гц и напряжённостью до 400А/м или внешнего постоянного магнитного поля напряжённостью до 400 А/м при самых неблагоприятных фазе и направлении поля, не превышает по абсолютной величине 0,1% от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.32 Изменение выходного сигнала датчика, вызванное заземлением любого конца цепи нагрузки при заземлённом корпусе датчика, не превышает по абсолютной величине 0,1% от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.33 Датчики не выходят из строя при коротком замыкании или обрыве выходной цепи датчика, а также при подаче напряжения питания обратной полярности.

1.2.34 Конструкция и покрытие датчиков обеспечивают устойчивость к маслам и моющим средствам.

1.2.35 На поверхности деталей датчика не допускаются коррозия, трещины, заусенцы, ухудшающие внешний вид датчика.

1.2.36 Датчики в транспортной таре выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С.

1.2.37 Датчики в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности окружающего воздуха ( $95 \pm 3$ )% при температуре 35 °С.

1.2.38 Датчики в транспортной таре выдерживают воздействие следующих механико-динамических нагрузок, действующих в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком «Верх»: вибрации по группе F3 по ГОСТ 52931.

### **1.3 Устройство и работа датчиков**

1.3.1 Датчик состоит из чувствительного элемента и платы электронного преобразователя, расположенного в корпусе.

1.3.2 Давление, прикладываемое к чувствительному элементу, приводит к изменению сопротивления резисторов мостовой схемы, которое преобразуется в электрический сигнал.

1.3.3 В общем случае эта зависимость (электрического сигнала от давления) не является линейной и зависит от температуры. Для устранения нелинейностей, а также для преобразования выходного сигнала моста в стандартный токовый сигнал 4 — 20 мА служит электронный преобразователь.

### **1.4 Маркировка**

1.4.1 На табличке, прикрепленной к датчику, или непосредственно на корпусе датчика нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утвержденного типа;
- краткое наименование датчика;
- пределы измерения с указанием единицы измерения;
- предел допускаемой основной погрешности;
- тип резьбы для подключения датчика;
- выходной сигнал;
- номинальное напряжение питания;
- порядковый номер по системе нумерации завода-изготовителя;
- год выпуска.

1.4.2 Датчик давления пломбируется пломбой технического контроля изготовителя.

### **1.5 Упаковка**

1.5.1 Упаковка датчиков производится в соответствии с чертежами и инструкциями, разработанными предприятием-изготовителем, и должна обеспечивать сохранность датчиков при хранении и транспортировании.

1.5.2 Перед упаковкой отверстия штуцеров, фланцев и резьбы штуцеров при необходимости закрываются колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а резьбу от механических повреждений.

1.5.3 Датчик помещается в чехол из полиэтиленовой плёнки толщиной от 0,2 до 0,4 мм по ГОСТ 10354. На потребительскую тару перед помещением в чехол наклеивается этикетка. Чехол заваривается. Эксплуатационная документация должна быть вложена в чехол из полиэтиленовой плёнки ГОСТ 10354 толщиной (0,15 - 0,3) мм, после чего шов чехла должен быть заварен.

Консервация обеспечивается тем, что датчик упакован в заваренный полиэтиленовый чехол. Средства консервации должны соответствовать варианту защиты В 3 - 10 ГОСТ 9.014. Предельный срок без переконсервации - один год.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Монтаж датчиков на трубопроводах**

При монтаже датчиков на трубопроводах и технологическом оборудовании должны соблюдаться ниже следующие условия:

❖ Датчики могут устанавливаться непосредственно на трубопроводе, на технологическом оборудовании, на кронштейне, прикреплённом к стене сваркой (на металлической стене), болтами или дюбелями (на кирпичной или бетонной стене). У места отбора давления необходимо устанавливать отключающие вентили.

❖ Соединительные линии к датчикам необходимо прокладывать так, чтобы исключалось образование газовых мешков (при изменении давления жидкости) или гидравлических пробок (при изменении давления газа).

❖ Продувка соединительных линий и датчика может осуществляться через трёхходовые краны либо через специальные продувочные линии. Перед включением датчика в работу трёхходовой кран перед ним необходимо закрыть до заполнения соединительной линии, а также кольцеобразной или петлеобразной трубки остывшей жидкостью.

❖ При измерении давления неагрессивной жидкости или газа при температуре среды более 70 °С или при наличии пульсаций давления среды, датчики, монтируемые на технологических аппаратах и трубопроводах, должны иметь защитные кольцеобразные или петлеобразные сифонные трубки (трубки Перкинса). При температуре среды ниже 70 °С и при отсутствии колебаний давления среды установка таких трубок не обязательна.

❖ Закладные конструкции устанавливают организации, ведущие монтаж технологического оборудования и трубопроводов.



❖ В зависимости от взаимного расположения датчиков и трубопроводов, давления температуры и агрессивности измеряемых сред, изменяются схемы установки датчиков.

Ниже приведены наиболее характерные схемы установки датчиков (рисунок 1).

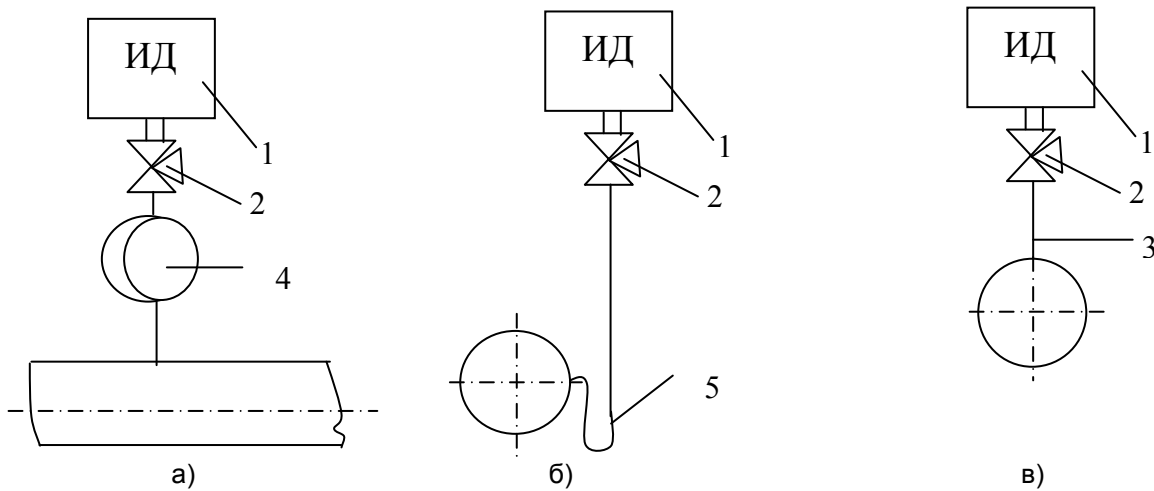


Рисунок 1— Установка датчиков на трубопроводе

- а) отборное устройство с кольцеобразной сифонной трубкой;
- б) отборное устройство с петлеобразной сифонной трубкой;
- в) отборное устройство без сифонной трубки.

1 — датчик давления; 2 — трёхходовой кран; 3 — импульсная трубка;  
4 — кольцеобразная сифонная трубка; 5 — петлеобразная сифонная трубка.

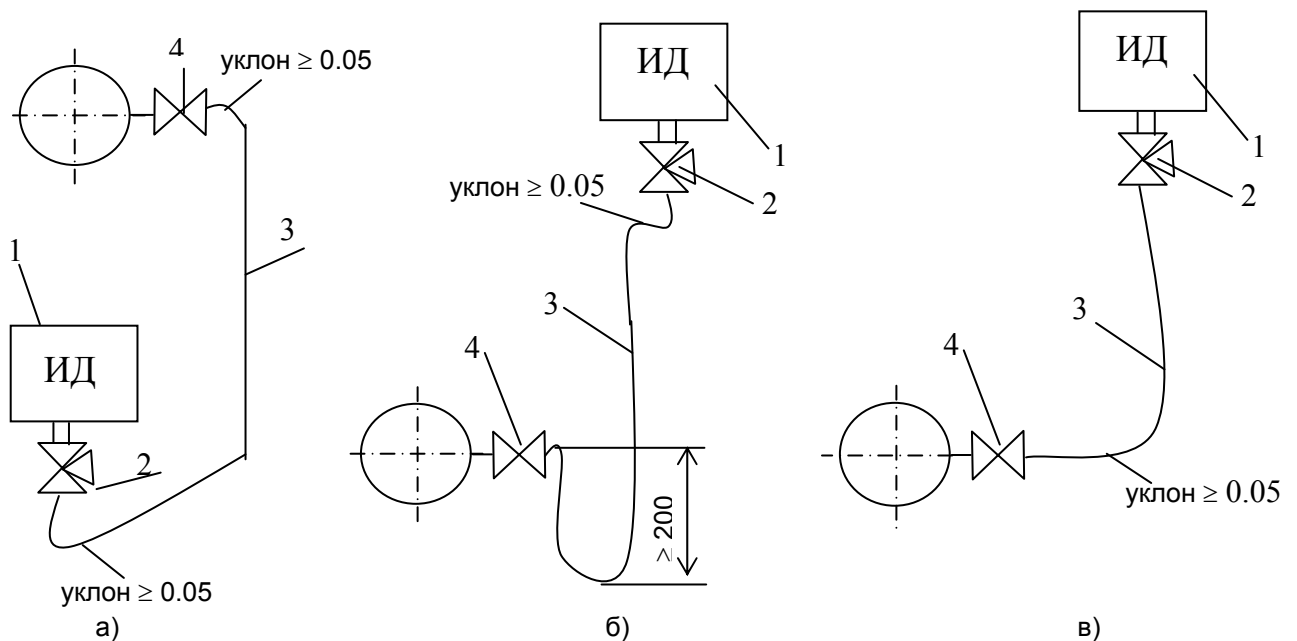


Рисунок 2 — Установка датчика для измерения давления неагрессивной жидкости

и пара до  $P_y \leq 1,6$  МПа и при температуре до  $100$  °С

- а) датчик ниже отбора давления при измерении давления жидкости и пара;
- б) датчик выше отбора давления при измерении давления пара;
- в) датчик выше отбора давления при измерении давления жидкости.

1 — датчик давления; 2 — трёхходовой кран; 3 — импульсная трубка; 4 — вентиль запорный.

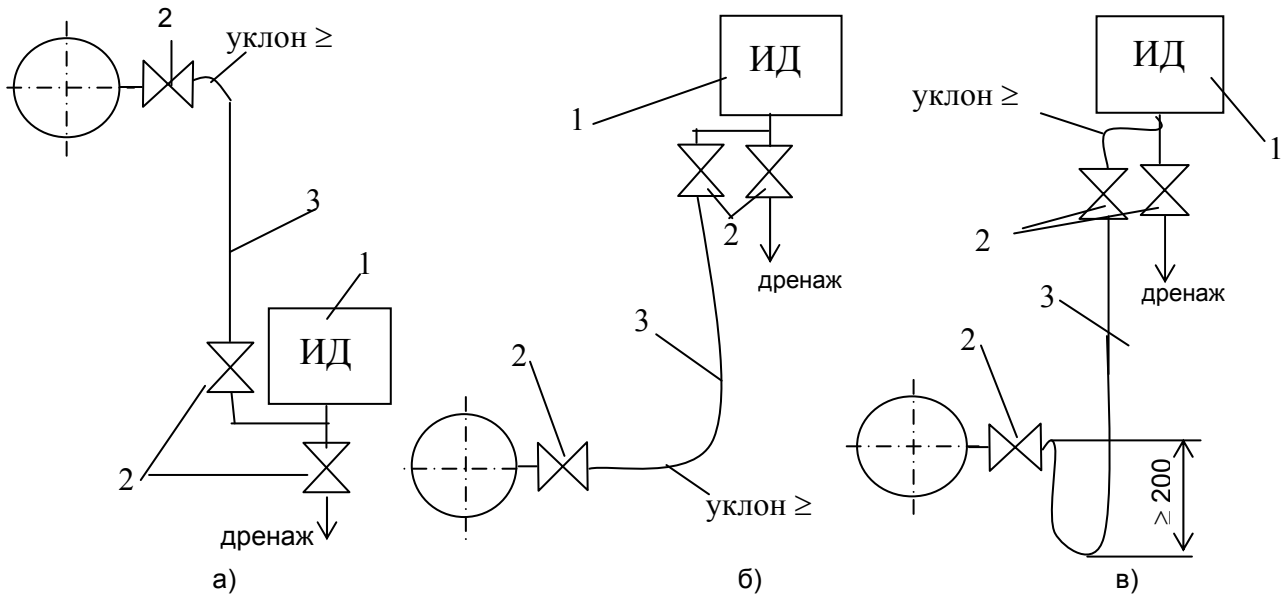


Рисунок 3 — Установка датчика для измерения давления неагрессивной жидкости или пара при температуре выше 100 °С и  $P_y > 1,6$  МПа

а) датчик ниже отбора давления при измерении давления жидкости; б) датчик выше отбора давления при измерении давления жидкости;  
в) датчик выше отбора давления при измерении давления пара.

1 — датчик давления; 2 — вентиль запорный; 3 — импульсная трубка.

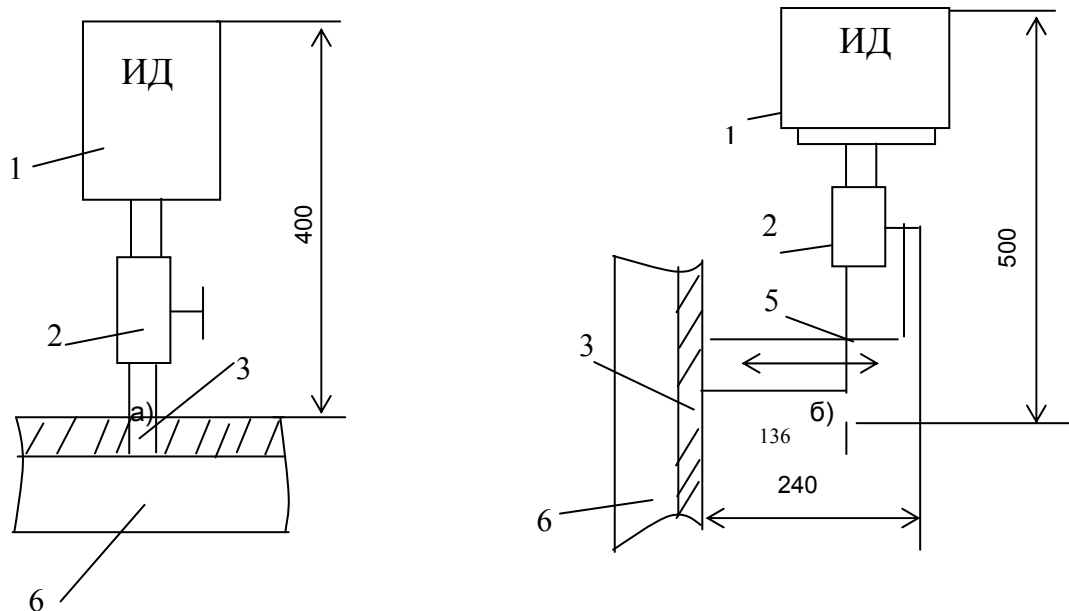


Рисунок 4 — Установка датчика давления на трубопроводе до  $P_y = 1,6$  МПа и при температуре до 80 °С (измеряемая среда — газ, жидкость) горизонтально а) и вертикально б)

1 — датчик давления; 2 — трёхходовой кран; 3 — закладная конструкция; 5 — импульсная трубка; 6 — трубопровод.

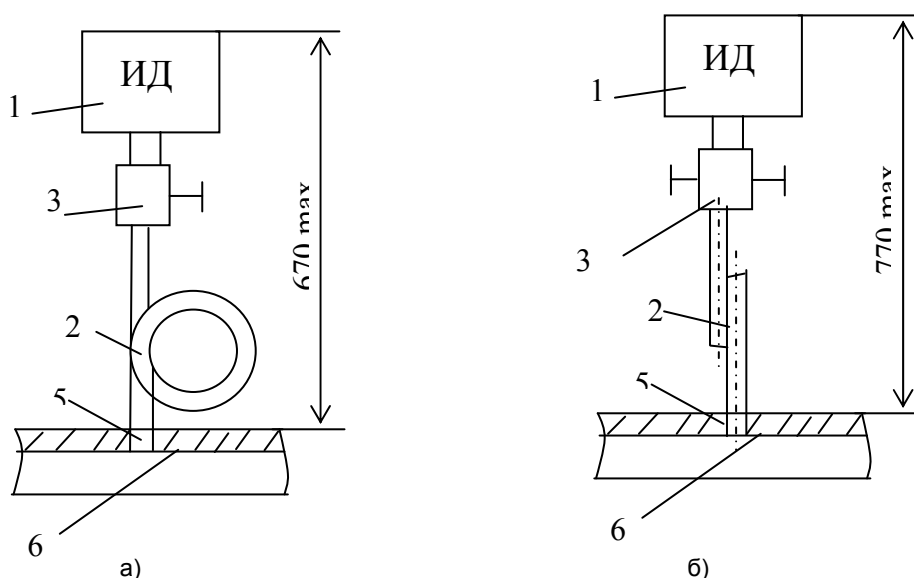


Рисунок 5 — Установка датчиков давления с кольцеобразной сифонной трубкой на горячих трубопроводах (технологическом оборудовании)

- а) с трёхходовым краном, рассчитанным на параметры: до  $P_y \leq 1,6$  МПа и температуре до  $150$  °С);  
 б) с трёхходовым краном, рассчитанным на параметры: до  $P_y \leq 1,6$  МПа и температуре до  $200$ °С.

1 — датчик давления; 2 — кольцеобразная трубка; 3 — трёхходовой кран; 5 — закладная конструкция; 6 — трубопровод.

**П р и м е ч а н и е** — Для предотвращения разрушения чувствительного элемента при монтаже датчика необходимо убедиться в открытом состоянии трёхходового крана или дренажного вентиля, обеспечивающих сообщение рабочего объёма датчика с атмосферой.

## 2.2 Подготовка к работе

2.2.1 Подключите датчик к источнику питания и регистрирующему прибору согласно приложению В.

2.2.2 Подайте давление, соответствующее нижнему пределу измерения.

2.2.3 Включите питание; после 60 минут прогрева датчик готов к работе.

2.2.4 Подайте и сбросьте давление, равное 50 – 100% от номинального.

2.2.5 Убедитесь, что значение выходного тока равно 4 мА с точностью 0,2 ·γ.

2.2.6 Подайте давление, соответствующее верхнему пределу измерения.

2.2.7 Убедитесь, что значение выходного тока равно 20 мА с точностью 0,2 ·γ.

После проверки датчик готов к работе.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Меры безопасности

3.1.1 По степени защиты человека от поражения электрическим током датчики относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0 – 75.

3.1.2 Замену, присоединение и отсоединение датчиков от объекта следует производить при отсутствии давления в магистралях и отключённом электропитании.

3.1.3 Эксплуатация датчиков должна производиться с соблюдением требований «Межотраслевых Правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок потребителей».

### **3.2 Проверка работоспособности**

3.2.1 Установите датчик на посадочное место. Рекомендуется устанавливать датчик на уплотнительную прокладку с моментом затяжки накидной гайки 0,1 — 0,25 кгм.

3.2.2 Соединительные трубки от места отбора давления к датчику проложить с учётом того, чтобы температура измеряемой среды, поступающей на датчик, не отличалась от температуры воздуха в месте установки датчика.

3.2.3 Подключите датчик по схеме приложения В.

3.2.4 Подайте давление в магистраль и проверьте изменение выходного сигнала датчика.

### **3.3 Техническое освидетельствование (поверка)**

3.3.1 Периодическую поверку датчиков давления производить один раз в два года.

3.3.2 Поверку производить по методике МИ 1997 – 89.

## **4 ХРАНЕНИЕ**

Датчики могут храниться как в транспортной таре с укладкой по пять ящиков по высоте, так и в потребительской таре на стеллажах.

Условия хранения датчиков в транспортной таре должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

Условия хранения датчиков без транспортной упаковки должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

## **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Датчики в упаковке транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом, в отопливаемых герметизированных отсеках.

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

Способ укладки ящиков с изделиями на транспортном средстве должен исключать возможность их перемещения.

При транспортировании датчиков железнодорожным транспортом вид отправки — мелкая или малогабаритная.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

Срок пребывания датчиков в условиях транспортирования – не более трёх месяцев.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(справочное)**  
**МОДИФИКАЦИИ ДАТЧИКОВ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ**

Таблица А.1

Обозначение датчика	Диапазон измерений, МПа	Предел допускаемой основной погрешности, $\gamma$ , %
ИД	0 - 0,4	$\pm 1.0 \pm 0,5 \pm 0,25$
	0 - 0,6	$\pm 1.0 \pm 0,5 \pm 0,25$
	0 - 0,63	$\pm 1.0 \pm 0,5 \pm 0,25$
	0 - 1,0	$\pm 1.0 \pm 0,5 \pm 0,25$
	0 - 1,6	$\pm 1.0 \pm 0,5 \pm 0,25$
	0 - 2,5	$\pm 1.0 \pm 0,5 \pm 0,25$

Устойчивость к внешним воздействующим факторам

Таблица А.2

Обозначение датчика	Тип чувствительного элемента	Измеряемые среды	Диапазон рабочих температур	Относительная влажность	Степень защиты ГОСТ 14254	Масса, кг
ИД	Тензомост из толстопленочных резисторов на керамике	газ, жидкость	- 40 ÷ + 70 °С	100% при 30 °С	IP 65	0,4

Схема условного обозначения

При заказе датчиков должно быть указано:

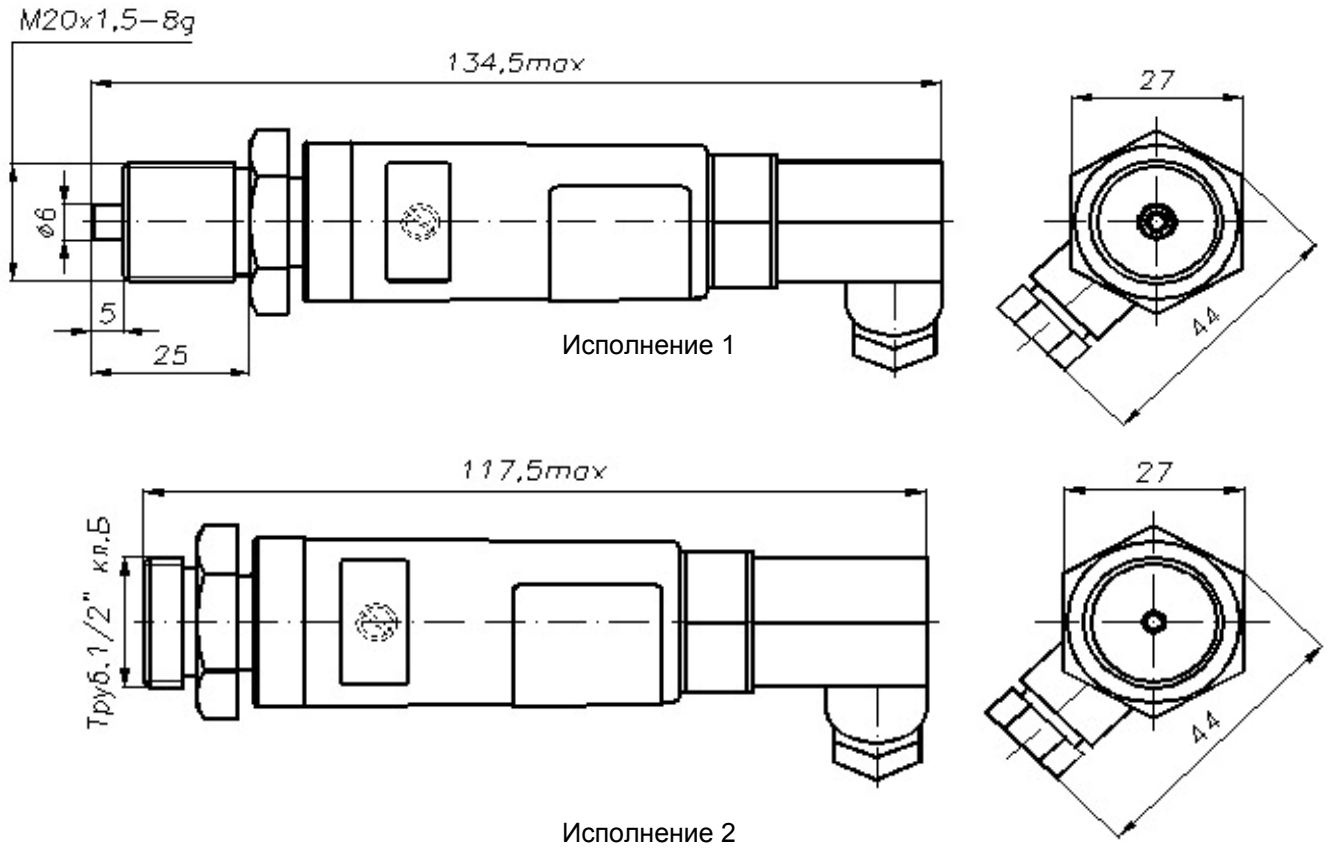
- сокращенное наименование (ИД);
- верхний предел измерения, МПа;
- измеряемое давление: И избыточное, А абсолютное;
- предел допускаемой основной погрешности, %;
- вариант резьбы для установки датчика;
- обозначение технических условий.

Пример записи обозначения датчика при его заказе и в документации другого изделия:

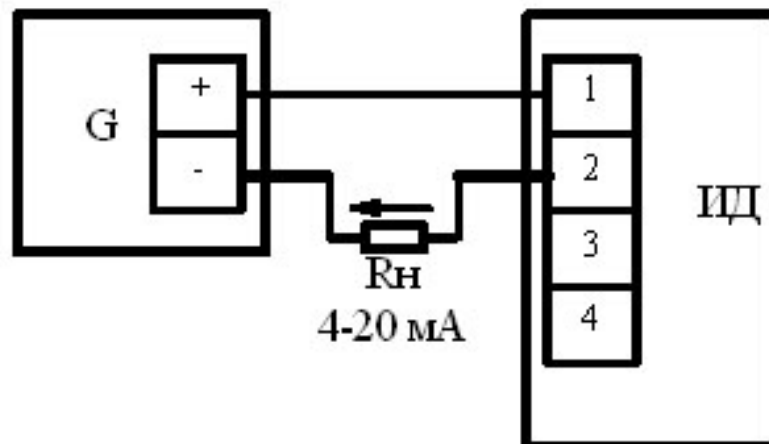
Датчик избыточного давления ИД, с верхним пределом измерений 1,6 МПа, с пределом допускаемой основной погрешности  $\pm 0,5\%$  исполнение 2, обозначается:

ИД 1,6 МПа/И—0,5% /2

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(справочное)  
**ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ДАТЧИКОВ ИД**



**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(справочное)  
**СХЕМЫ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДАТЧИКОВ**

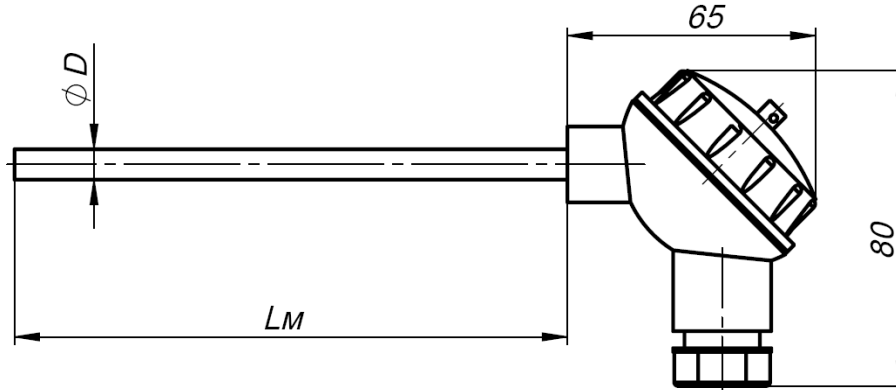


G-источник питания,  
ИД-датчик,  
 $R_n$ -сопротивление нагрузки

**Датчик с выходным сигналом 4 – 20 мА**

## КОМПЛЕКТЫ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ КТС-Б для установки в защитные гильзы, с креплением винтом

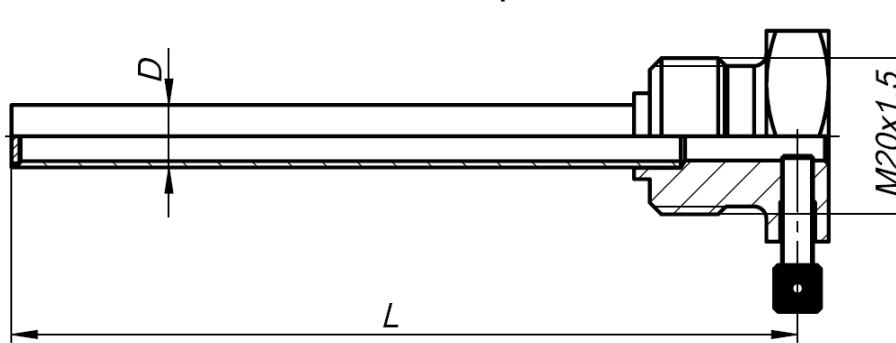
### Термопреобразователь



Диаметр монтажной части  $D$ , мм: 6; 8

Стандартный ряд длин монтажной части  $L_M$ , мм: 100; 110; 130; 150; 170; 210; 250; 300; 370; 450; 550.

### Гильзы защитные

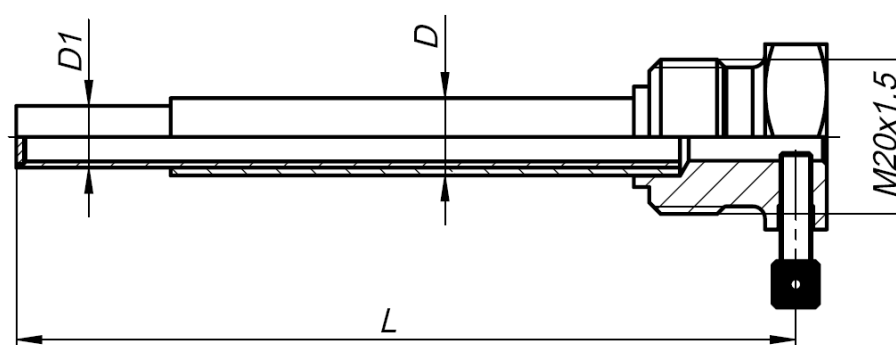


Гильза ГЦР.105

Диаметр  $D$ , мм: 8; 10 для установки термопреобразователей (ТП) с диаметрами монтажной части 6 и 8 мм соответственно.

Стандартный ряд монтажных длин  $L$ , мм: 50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500

Условное давление  $P_y = 2,5$  МПа



Гильза ГЦР.106 усиленная

Диаметр  $D_1$ , мм: 8; 10 для установки термопреобразователей с диаметрами монтажной части 6 и 8 мм соответственно.

Диаметр  $D$ , мм: 10; 12

Стандартный ряд монтажных длин  $L$ , мм: 50; 60; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 320; 400; 500

Условное давление  $P_y = 6,3$  МПа

## Монтаж термопреобразователей на измерительных участках трубопроводов

При установке ТП на измерительных участках трубопроводов должны соблюдаться требования, основанные на международных и межгосударственных стандартах ГОСТ Р EN 1434, МОЗМ Р 75 и ГОСТ 8.586.5

ТП могут устанавливаться как в гильзу (согласно классификации международных стандартов — тип P\*, где под символом \* подразумевается буквенный знак, обозначающий конкретную модификацию преобразователя, например, тип PL означает ТП в гильзе с головкой и т. д.), так и без гильзы (тип D\*). Для трубопроводов диаметром до 25 мм следует применять ТП только специальной конструкции (тип DS) с короткой погружной частью и устанавливаемые в соответствующие фитинги — расширители (входящие в комплект поставки КМ-5).

На измерительном участке трубопровода ТП должны устанавливаться преимущественно в радиальном направлении (рисунок 1).

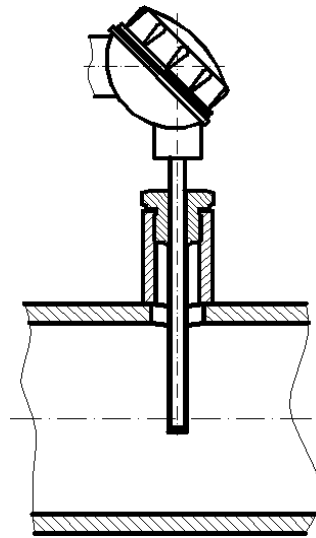


Рисунок 1 — Вертикальная установка ТП

Если КМ-5 применяются в системах теплоснабжения и горячего водоснабжения, то необходимо также теплоизолировать места установки ТП на трубопроводах и выступающие части самих ТП с тем, чтобы максимально устранить теплоотвод и приблизить профиль температур к прямоугольному, с тем, чтобы уменьшить погрешность измерений её среднего интегрального значения в измерительном сечении. Термоизоляцию следует проводить по СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

Если радиальная установка ТП невозможна, то они устанавливаются наклонно (рисунок 2).

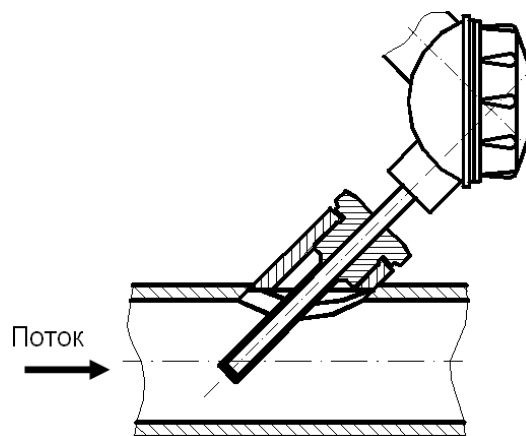


Рисунок 2 — Наклонная установка ТП



Допускается установка ТП в колено, чувствительный элемент при этом должен быть направлен навстречу потоку (рисунок 3).

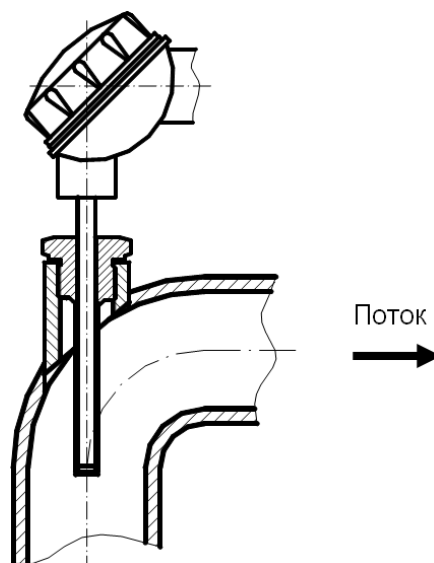


Рисунок 3 — Установка ТП в колено

Глубина погружения чувствительных элементов ТП в поток должна составлять 0,5-0,7 диаметра трубопровода.

Между преобразователями расхода и температуры не должно находиться никаких местных сопротивлений (в том числе фильтров).