



**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ДОЗА»**

**ДЛЯ АЭС**

**УСТАНОВКА  
ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА  
МНОГОКАНАЛЬНАЯ  
УШПВМ**

**Руководство по эксплуатации  
ФВКМ.407231.004РЭ**



## Содержание

1	Описание и работа изделия .....	3
1.1	Назначение изделия .....	3
1.2	Технические характеристики .....	3
1.3	Состав изделия .....	6
1.4	Устройство и работа изделия .....	6
1.5	Описание и работа составных частей изделия .....	7
1.6	Средства регистрации измеренных параметров, инструмент и принадлежности .....	8
1.7	Маркировка и пломбирование .....	8
1.8	Упаковка .....	9
2	Использование по назначению .....	9
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	9
2.2	Подготовка изделия к использованию .....	9
2.3	Использование изделия .....	10
3	Техническое обслуживание .....	11
3.1	Общие указания .....	11
3.2	Меры безопасности .....	13
3.3	Порядок технического обслуживания .....	12
4	Методика поверки .....	12
5	Текущий ремонт .....	12
6	Хранение .....	13
7	Транспортирование .....	13
8	Утилизация .....	14
	Приложение А Схема электрическая соединений .....	15
	Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры .....	16
	Приложение В Методика выполнения измерений. Определение объемного расхода воздуха с помощью установки УППВМ .....	21
	Приложение Г Измерительные схемы для выполнения измерений объемного расхода воздуха .....	24
	Приложение Д Форма записи результатов сравнительного измерения средней скорости воздушного потока .....	27
	Приложение Е Монтаж кабелей .....	28

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования), а также сведения по утилизации изделия.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 Назначение изделия

Установка для измерения параметров воздушного потока многоканальная УППВМ ФВКМ.407231.004 (далее – установка) изготавливается в соответствии с требованиями ТУ 4213-019-31867313-2009.

Установка предназначена для измерения скорости воздушного потока, температуры и влажности в мерном сечении воздухопровода и определения объёмного расхода воздуха в вентиляционных системах и системах выброса на объектах атомной энергетики и промышленности.

Установка имеет возможность:

- корректировки результатов определения объёмного расхода воздуха при изменении температуры и влажности контролируемой среды относительно нормальных условий;
- передачи полученных данных в информационные каналы связи и доступ к обработанной информации по линиям связи, организованным на базе интерфейсов RS-232 с технологическим протоколом обмена, RS-485 протокол обмена ModBUS (режим RTU), Ethernet.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Измерительный канал скорости воздушного потока ИК ПП-ст обеспечивает измерение линейной скорости воздушного потока в точке мерного сечения воздухопровода в текущий момент времени с параметрами:

1.2.1.1 Диапазон измерений скорости воздушного потока ..... от 1,0 до 20,0 м/с.

1.2.1.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения скорости воздушного потока .....  $\pm(0,1+0,1 \cdot V)$  м/с.

1.2.1.3 Время установления рабочего режима ИК ПП-ст ..... 1 мин.

1.2.1.4 Напряжение питания технических средств (ТС) ИК ПП-ст .....  $+12_{-2}^{+3}$  В.

1.2.1.5 Потребляемая ИК ПП-ст мощность ..... 5 ВА.

1.2.1.6 Степень защиты оболочек ТС, входящих в состав ИК ПП-ст, от проникновения твердых предметов и воды:

- БСПП-1ст ..... IP65;

- ПП-ст ..... IP54.

1.2.1.7 Масса технических средств (ТС) ИК ПП-ст без кабелей:

- БСПП-1ст ..... 0,7 кг;

- ПП-ст ..... 0,15 кг.

1.2.1.8 Габаритные размеры ТС ИК ПП-ст без разъёмов:

- БСПП-1ст ..... 125×155×73 мм;

- ПП-ст ..... 60×38×136 мм.

1.2.2 Измерительный канал температуры и влажности ИК ИПТВ обеспечивает измерение температуры и относительной влажности рабочей среды с параметрами:

1.2.2.1 Диапазон измерений температуры рабочей среды ..... от 0 до + 80 °С.

1.2.2.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры  $\pm 0,4$  °С.

1.2.2.3 Диапазон измерений относительной влажности ..... от 10 до 95 %.

- 1.2.2.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности .....  $\pm 3\%$ .
- 1.2.2.5 Напряжение питания ТС ИК ИПТВ:
- БСПП-1тв .....  $+12_{-2}^{+3}$  В;
  - ИПТВ-056 .....  $+24_{-2}^{+3}$  В.
- 1.2.2.6 Потребляемая ИК ИПТВ мощность ..... 5 ВА.
- 1.2.2.7 Степень защиты оболочек ТС, входящих в состав ИК ИПТВ, от проникновения твердых предметов и воды, по ГОСТ 14254:
- БСПП-1тв ..... IP65;
  - ИПТВ ..... IP54.
- 1.2.2.8 Масса ТС ИК ИПТВ без кабелей:
- БСПП-1тв ..... 0,7 кг;
  - ИПТВ-056 ..... 0,7 кг.
- 1.2.2.9 Габаритные размеры ТС ИК без разъёмов:
- ИПТВ-056 ..... 333×100×60 мм;
  - БСПП-1тв ..... 125×155×73 мм.

1.2.3 Блок обработки и передачи данных БОП-1с обеспечивает:

1.2.3.1 Сбор, обработку данных, полученных с ИК, хранение и передачу обработанных данных во внешние информационные каналы связи.

Примечание – Емкость энергонезависимой памяти должна быть не менее 512 к.

1.2.3.2 Контроль работоспособности и технического состояния ТС установки:

- настройку - идентификацию состава ТС установки (определение конфигурации);
- градуировку ИК – внесение значений поправочных коэффициентов в блоки сопряжения БСПП;
- тестирование - контроль работоспособности ТС установки;
- передачу полученной информации во внешние информационные каналы связи.

1.2.3.3 Электропитание блока осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением  $220_{-33}^{+22}$  В, частотой  $50_{-2,5}^{+2,5}$  Гц.

1.2.3.4 Потребляемая блоком мощность без нагрузки на измерительные каналы (режим холостого хода) ..... 160 ВА.

1.2.3.5 Масса блока без кабелей ..... 8,0 кг.

1.2.3.6 Габаритные размеры ..... 280×233×111 мм.

1.2.3.7 Степень защиты оболочек БОП-1с от проникновения твердых предметов и воды по ГОСТ 14254 ..... IP65.

1.2.3.8 Время установления рабочего режима ..... 1 мин.

1.2.4 Установка обеспечивает определение объёмного расхода воздуха и передачу измеренных данных во внешний информационный канал.

1.2.4.1 Пределы допускаемой относительной погрешности определения расхода воздуха при скорости воздуха не менее 3 м/с .....  $\pm 15\%$ .

Примечания

1 Параметры мерного сечения определяются заказом.

2 Корректировка результатов определения расхода воздуха, зависящих от текущих значений температуры и влажности воздуха контролируемой среды относительно нормальных условий, проводится при наличии в установке измерительного канала ИК ИПТВ.

3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности по 1.2.4.1 приведены с учетом корректировки температурной зависимости и влажности.

1.2.5 Установка обеспечивает перепрограммирование постоянных запоминающих устройств ТС ИК при изменении параметров.

1.2.6 Электропитание установки осуществляется через БОП-1с от однофазной сети переменного тока напряжением  $220_{-33}^{+22}$  В, частотой  $50_{-2,5}^{+2,5}$  Гц.

1.2.7 Мощность потребляемая установкой в полной комплектации без дополнительного питания ..... не более 400 ВА.

1.2.8 Время установления рабочего режима установки при постоянных внешних условиях ..... 1 мин.

1.2.9 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха:

БСПП-1ст, БСПП-1тв, ПП-ст ..... от минус 10 до +50 °С,

ИПТВ ..... от 0 до +80 °С,

БОП-1с ..... от минус 35 до + 50 °С;

Примечание - Допускается кратковременное воздействие на БСПП-1ст, БСПП-1тв температуры до +85 °С в течение не более 15 мин.

- относительная влажность окружающего воздуха ..... до 95 % при +35 °С;

- атмосферное давление ..... от 84,0 до 106,7 кПа;

- содержание в воздухе коррозионно-активных агентов

соответствует типам атмосферы ..... I, II, III.

1.2.10 Установка устойчива к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 1 до 120 Гц: с амплитудой смещения 1 мм в диапазоне частот от 1 до 13 Гц и ускорением 1 g в диапазоне частот от 13 до 120 Гц.

1.2.11 По сейсмостойкости установка относится к категории I по НП-031-01 и соответствует требованиям РД 25-818-87 по месту установки группа А, по функциональному назначению исполнения 1 для сейсмических воздействий интенсивностью до 9 баллов по шкале MSK-64 на отметке от 70 до 30 м относительно нулевой отметки.

1.2.12 Установка устойчива к воздействиям удара падающего самолета (УС) и воздушной ударной волны (ВУВ).

1.2.13 По влиянию на безопасность установка относится к элементам нормальной эксплуатации класса безопасности ЗН в соответствии с ОПБ-88/97.

1.2.14 Установка устойчива к воздействию электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ 32137-2013 для группы исполнения III, критерий качества функционирования А и удовлетворяет нормам, установленным ГОСТ 30805.22-2013, ГОСТ 30804.3.2-2013 для оборудования класса А, ГОСТ 30804.3.3-2013.

1.2.15 По степени защиты человека от поражения электрическим током установка относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.2.16 По противопожарным требованиям установка соответствует ГОСТ 12.1.004-91 с вероятностью возникновения пожара не более  $10^{-6}$  в год.

1.2.17 Установка стойка к воздействию дезактивирующих растворов:

- раствор № 1 для обработки наружных поверхностей ТС путем влажной обтирки: едкий натр (NaOH) – 50 г/л, перманганат калия (KMnO<sub>4</sub>) – 5 г/л;

- раствор № 2 для обработки наружных поверхностей ТС путем влажной обтирки: щавелевая кислота (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) – от 10 до 30 г/л, азотная кислота (HNO<sub>3</sub>) – 1 г/л;

- раствор № 3 для обработки разъёмов и контактов: 5 %-ный раствор лимонной кислоты в этиловом спирте C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (плотности 96).

1.2.28 Установка является восстанавливаемой и ремонтпригодной.

1.2.29 Среднее время восстановления отказавшей установки с использованием ЗИП 1 ч.

1.2.30 Средний срок сохраняемости ..... не менее 3 лет.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 Установка состоит из ряда измерительных каналов:

- 1) скорости воздушного потока ИК ПП-ст:
  - первичный преобразователь скорости ПП-ст,
  - блок сопряжения первичного преобразователя БСПП-1ст;
- 2) температуры и влажности ИК ИПТВ:
  - измерительный преобразователь температуры и влажности ИПТВ,
  - блок сопряжения первичного преобразователя БСПП-1тв

и блока обработки и передачи данных БОП-1с, агрегатированных в программно-технический комплекс.

Общее количество блоков сопряжения первичных преобразователей БСПП-1ст и БСПП-1тв не должно превышать: 24 - при штатном питании от БОП-1с, 36 - при подключении дополнительного питания от БОП-1с.

1.3.2 Взаимосвязь между ТС установки приведена на схеме электрической соединений приложения А.

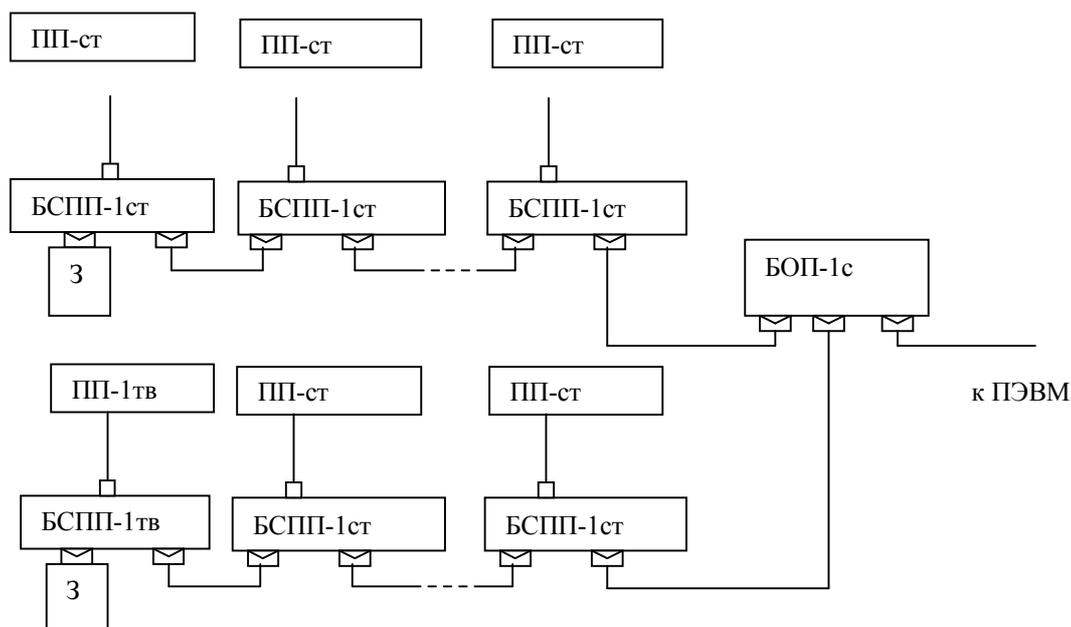
1.3.3 Габаритные и присоединительные размеры ТС приведены в приложении Б.

### 1.4 Устройство и работа изделия

1.4.1 Установка представляет собой распределенную сеть сбора данных, выполненную по мономастерному типу, объединенную информационными каналами связи на базе интерфейса RS-485 с протоколом обмена DiBUS. Роль мастера в сети выполняет БОП-1с.

Количество, состав и расположение измерительных точек определяется требованиями Заказчика и особенностями построения источников питания в БОП-1с.

Топология сети представляет собой две параллельных цепи последовательно соединенных ИК в соответствии с рисунком 1.1. Порядок соединения произвольный. Обе цепи замыкаются на БОП-1с.



ПП-ст – первичные преобразователи скорости, ПП-1тв – первичные преобразователи температуры и влажности (ИПТВ-056), БСПП-1с (1ст, 1тв) – блоки сопряжения первичных преобразователей, БОП-1с – блок обработки и передачи данных, 3 – заглушка (поставляется в комплекте с БОП-1с).

Рисунок 1 – Структурная схема установки

## **1.5 Описание и работа составных частей изделия**

### *1.5.1 Измерительный канал скорости воздушного потока*

1.5.1.1 Измерительный канал скорости воздушного потока ИК ПП-ст предназначен для измерения скорости воздушного потока и состоит из первичного преобразователя скорости ПП-ст и блока сопряжения первичного преобразователя БСПП-1ст.

1.5.1.2 ИК ПП-ст представляет собой напорный измерительный канал с встроенным в него термоанемометрическим преобразователем, работающим в режиме теплового автомата, совмещенным с калориметрическим расходомером. Данная схема реализует функцию измерения массового расхода воздуха.

1.5.1.3 Процессор БСПП-1ст, используя данные о массовом расходе воздуха и температуре среды, вычисляет скорость воздушного потока. Вычисления базируются на модели состояния идеального газа, которой отвечает воздушный поток. Вычисленная таким образом скорость воздушного потока является отнесенной к потоку с давлением, равным атмосферному.

1.5.1.4 БСПП-1ст обеспечивает электропитание ПП-ст, преобразование результатов измерения к нормированному виду на основе заложенных при градуировке значений, тестирование входящих в состав ИК узлов и передачу данных посредством интерфейса RS-485 в БОП-1с. Передача данных осуществляется по протоколу DiBUS.

1.5.1.5 БСПП-1ст позволяет проводить коррекцию градуировочных данных по результатам проведения поверки ИК. Кроме этого, БСПП-1ст осуществляет самотестирование с передачей результатов самодиагностики в вышестоящий узел. Самодиагностика проводится непрерывно в процессе работы. Для отображения состояния БСПП-1ст служит единичный индикатор зеленого цвета с идентификационной надписью «РАБОТА». Непрерывное свечение свидетельствует о исправности и нормальном режиме работы. Мигание с периодом более 1 с – о неисправности и невозможности проводить измерение. Иные режимы являются тестовыми.

### *1.5.2 Измерительный канал температуры и влажности*

1.5.2.1 Измерительный канал температуры и влажности ИК ИПТВ предназначен для измерения температуры и влажности рабочей среды и состоит из измерительного преобразователя температуры и влажности типа ИПТВ-056 и блока сопряжения первичного преобразователя БСПП-1тв.

1.5.2.2 В качестве ИПТВ-056 используется измерительный преобразователь температуры и влажности с токовым выходом 0-5 мА и напряжением питания 24 В. Чувствительные элементы ИПТВ-056, изготовленные по тонкопленочной технологии, находятся в полупроницаемой измерительной ячейке.

1.5.2.3 БСПП-1тв обеспечивает электропитание ИПТВ-056, преобразование результатов измерения к нормированному виду на основе заложенных при градуировке значений, самотестирование входящих в состав ИК ИПТВ узлов и передачу данных посредством интерфейса RS-485 в БОП-1с. Передача данных осуществляется по протоколу DiBUS.

1.5.2.4 БСПП-1тв позволяет проводить поверку ИК ИПТВ с использованием эмулятора и последующей коррекцией градуировочных данных.

1.5.2.5 БСПП-1тв осуществляет самотестирование с передачей результатов самодиагностики в вышестоящий узел. Самодиагностика проводится непрерывно в процессе работы. Для отображения состояния БСПП-1тв служит единичный индикатор зеленого цвета с идентификационной надписью «РАБОТА». Непрерывное свечение свидетельствует о исправности и нормальном режиме работы. Мигание с периодом более 1 с – о неисправности и невозможности проводить измерение. Иные режимы являются тестовыми.

1.5.2.6 Градуировочные параметры по каждому БСПП-1тв заносятся в энергонезависимую память на предприятии-изготовителе. Введение дополнительных коэффициентов, корректирующих метрологические параметры, осуществляется с ПЭВМ через БОП-1с с использованием технологического программного обеспечения.

### *1.5.3 Блок обработки и передачи данных БОП-1с*

1.5.3.1 Блок обработки и передачи данных БОП-1с предназначен для сбора, обработки, хранения данных с ИК и передачи их во внешний информационный канал.

1.5.3.2 БОП-1с обеспечивает:

- опрос ИК;
- прием запрашиваемых данных посредством интерфейса RS-485 (протокол обмена DiBUS);
- обработку полученной информации;
- определение объемного расхода воздуха с корректировкой результатов в соответствии с измеренной текущей температурой и влажностью контролируемой среды;
- хранение и передачу полученных данных во внешние информационные каналы связи, организованные на базе интерфейсов RS-232 с технологическим протоколом обмена, RS-485 протокол обмена «ModBUS» (режим RTU), Ethernet - 10TBase IEE 802.3.

1.5.3.3 После включения, микропроцессорная система управления БОП-1с проводит операцию самотестирования. При выявлении собственной неисправности, включается красный единичный индикатор на лицевой поверхности БОП-1с с идентификационной надписью «СБОЙ».

При успешном завершении самотестирования, БОП-1с проводит опрос подключенных ИК, при этом мигает зеленый единичный индикатор с идентификационной надписью «РАБОТА». При совпадении адресов подключенных ИК, записанных в энергонезависимой памяти БОП-1с, зеленый единичный индикатор начинает светиться непрерывно и БОП-1с переходит в рабочий режим.

1.5.3.4 Объемный расход воздуха в контролируемой системе является расчетной величиной, определяемой в соответствии с методикой выполнения измерений, изложенной в приложении В.

1.5.3.5 Порядок работы с БОП-1с приведен в руководстве оператора ФВКМ.001005-07 34 01 «Программное обеспечение. Программа «Конфигуратор».

1.5.3.6 Объем информации, передаваемой БОП-1с во внешнюю информационную сеть:

- 1) объемный расход воздуха в текущий момент времени;
- 2) температура воздушного потока;
- 3) относительная влажность воздушного потока;
- 4) статус БОП-1с - данные о работоспособности (результаты самотестирования).

Кроме перечисленных параметров осуществляется обмен дополнительной служебной информацией.

## **1.6 Средства регистрации измеренных параметров**

1.6.1 Для регистрации и изменения параметров регулирования и настройки ТС установки используется ПЭВМ, подключаемая к БОП-1с посредством интерфейса RS-232 с технологическим протоколом обмена.

1.6.2 Для вывода и предоставления оператору центральной ПЭВМ (верхний информационный уровень) данных, собранных БОП-1с, используются средства интерфейсов RS-485 протокол обмена ModBUS (режим RTU) или Ethernet- 10TBase IEE 802.3.

Программное обеспечение верхнего уровня производителем установки не поставляется.

## **1.7 Маркировка и пломбирование**

1.7.1 На корпусе ТС, входящих в состав установки, должны наноситься следующие маркировочные обозначения:

- товарный знак или обозначение предприятия – изготовителя;
- условное обозначение изделия;

- порядковый номер по системе нумерации предприятия – изготовителя;
- год изготовления;
- напряжение, мощность или ток, частота электропитания;
- степень защиты оболочек (IP);

Маркировка установки наносится на БОП-1с, БСПП-1ст, БСПП-1тв со следующими обозначениями:

- условное обозначение изделия;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия – изготовителя;
- год изготовления;
- знак утверждения типа средств измерений.

1.7.2 Место и способ нанесения маркировки соответствуют требованиям конструкторской документации.

1.7.3 ТС, входящие в установку, опломбированы в соответствии с требованиями конструкторской документации.

## **1.8 Упаковка**

1.8.1 Упаковка установки производится согласно требованиям категории КУ-3 по ГОСТ 23170-78 для группы III, вариант защиты ВЗ-10, вариант упаковки ВУ-5 в соответствии ГОСТ 9.014-2005.

Примечание – Установка может поставляться с вариантом защиты по типу ВЗ-0 в соответствии с договором на поставку.

1.8.2 Упаковка производится в закрытых вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от +15 до +40 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С и содержанием коррозионно-активных агентов, не превышающих установленного для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Установка может эксплуатироваться с устройствами, имеющими в своем паспорте соответствующую отметку.

2.1.2 Установка сохраняет свою работоспособность в условиях указанных в 1.2.

2.1.3 При эксплуатации не допускается:

- использование установки на электрических подстанциях среднего (6 – 35 кВ) и высокого (выше 35 кВ) напряжения;
- использование установки как составных частей электрических установок значительной мощности;
- подключение установки к контуру сигнального заземления;
- пользование мобильными радиотелефонными системами на расстоянии менее 10 м от места расположения установки.

### **2.2 Подготовка изделия к использованию**

2.2.1 Монтаж ТС установки осуществить на заранее подготовленные конструктивные элементы (кронштейны). Перед установкой ПП-ст необходимо провести монтаж кабеля связи в соответствии с приложением Е.

2.2.2 Положение ПП-ст и их количество в мерном сечении воздухопровода объекта определяется проектной организацией.

Положение на установочных местах должно соответствовать указателю направления потока воздуха на корпусе ПП-ст.

2.2.3 Топология сети сбора данных представляет собой две параллельных цепи последовательно соединенных ИК. Порядок соединения произвольный.

Структурная схема установки приведена на рисунке 1.1.

Обе цепи замкнуть на БОП-1с с выходом на верхний информационный уровень.

Схема электрическая соединений установки приведена в приложении А.

При построении сети необходимо руководствоваться следующими принципами:

1) длина кабелей связи между:

- ПП-ст – БСПП ..... не более 15 м,

- ИПТВ – БСПП ..... не более 30 м;

2) длина кабеля связи между БСПП – БОП-1с ..... не более 100 м;

- суммарная длина кабелей сопряжения между используемыми БСПП, включая кабель связи с БОП-1с ..... не более 300 м,

- суммарная длина кабелей сопряжения между БСПП, включая кабель связи с БОП-1с каждой ветви не должна превышать ..... 150 м,

- количество БСПП в каждой ветви должно быть одинаковым, в том случае, если количество БСПП нечетное – оставшийся блок подключается в любую ветвь.

На свободные разъемы «RS-485» БСПП каждой цепи должны быть установлены заглушки, поставляемые в комплекте с установкой.

2.2.4 Расстояние между ПП-ст и соответствующим ему БСПП должно быть минимально возможным.

2.2.5 Расположение БСПП-1ст (1тв) и БОП-1с – вертикальное, доступное для обслуживания. Рекомендуемое положение по высоте от 1,6 до 1,8 м над уровнем пола.

Разъемы «RS-485/А», «RS-485/В» блоков БСПП и «К БСПП RS-485 I II» блока БОП-1с эквивалентны. Схема распайки кабелей приведена в приложении Е.

2.2.6 Монтаж установки осуществлять при отключенном кабеле питания БОП-1с. Включение питания БОП-1с с неподключенными кабельными трассами сети и снятыми заглушками категорически запрещено.

2.2.7 Перед вводом установки в эксплуатацию необходимо убедиться, что все ТС надежно закреплены, кабели зафиксированы, неиспользуемые участки кабелей сбухтованы и не нагружают соседние участки кабельной трасс.

2.2.8 После монтажа сети и линии питания провести тестирование установки, для чего:

- подключить ПЭВМ к разъему «RS-232» БОП-1с;

- включить ПЭВМ, установить программное обеспечение «Конфигуратор»;

- включить БОП-1с;

- запустить программное обеспечение «Конфигуратор» в соответствии с руководством оператора ФВКМ.001005-07 34 01.

Открыв последовательно: страницу «Настройки установки», закладки «Общее», «Датчики» и «Датчики - Измерение» убедиться что введены необходимые параметры, состав (конфигурация) установки, проводится опрос установленных датчиков и вывод информации.

2.2.9 После тестирования выключить установку, при необходимости, отсоединить ПЭВМ, закрыть разъем «RS-232» заглушкой.

Подсоединить внешний информационный канал через разъем «СВЯЗЬ» БОП-1с к ПЭВМ. Включить установку. Установка готова к эксплуатации.

## 2.3 Использование изделия

2.3.1 Включить установку. Присвоить сетевые адреса всем БСПП и активизировать их, установив флаги «Активен» в таблице датчиков закладки «Датчики».

Для расчета объемного расхода воздуха, в случае линейного функционала распределения скоростей потока по мерному сечению, присвоить первичным преобразователям ПП-ст соответствующие весовые коэффициенты. Убедиться, что рабочая конфигурация установки зафиксирована.

2.3.2 Для передачи измеренных данных и сопутствующей информации с БОП-1с во внешние информационные каналы используются два канала связи.

Первый канал - обмен информацией по технологическому каналу средствами интерфейса RS-232 для проверки, настройки, регулировки и поверки ИК. Используется программное обеспечение «Конфигуратор». Этот же канал может быть использован для оперативного просмотра полученных данных, а также архивных материалов.

Второй канал - передача информации средствами интерфейсов RS-485 или Ethernet для пользователя верхнего информационного уровня. Прикладное программное обеспечение верхнего уровня предприятием-изготовителем не разрабатывается и не поставляется.

2.3.3 При появлении сбоев в работе БОП-1с необходимо перезапустить его, выключив, выждать 10 - 15 с, а затем включить. Данные, записанные в память БОП-1с, при этом сохраняются.

2.3.4 При необходимости снятия БОП-1с и переноса его на другое место следует выключить БОП-1с, отсоединить кабели связи ИК, отсоединить кабель питания, отсоединить заземление.

2.3.5 Составляющие ИК ПП-ст и ИК ИПТВ, а именно: ПП-ст и БСПП-1ст, ИПТВ и БСПП-1тв, не могут быть заменены простым переносом из других ИК, так как каждый ИК программно связан адресацией и индивидуальными калибровочными коэффициентами.

ИК ПП-ст допускает замену исключительно в полном составе и поверенным. При замене ИК необходимо в БОП-1с изменить сетевой номер заменяемого ИК на сетевой номер нового ИК и ввести соответствующие калибровочные коэффициенты.

2.3.6 Замена вышедших из строя ИК ПП-ст, ИК ИПТВ проводится из состава ЗИП.

## **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **3.1 Общие указания**

Техническое обслуживание установки производится с целью обеспечения ее работоспособности в течение всего срока эксплуатации.

### **3.2 Меры безопасности**

3.2.1 Перед началом работы с установкой необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

3.2.2 Все работы, связанные с эксплуатацией установки необходимо выполнять в соответствии с:

- СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»;
- СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»;
- РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016-2001)».

3.2.3 К обслуживанию допускается технический персонал, прошедший обучение правилам эксплуатации установки, имеющий навыки работы с электроизмерительной аппаратурой и знакомый с ПЭВМ на уровне пользователя.

3.2.4 При работе следует обращать особое внимание на состояние сетевого кабеля питания и выключателя - в этих местах может появиться напряжение, опасное для жизни. Все подключения и отключения кабелей следует производить только при выключенном сетевом выключателе.

Кабель связи с ПЭВМ RS-232 допускается подключать при включенной установке.

### **3.3 Порядок технического обслуживания**

Техническое обслуживание подразделяется на текущее техническое обслуживание и периодическое техническое обслуживание

#### *3.3.1 Текущее техническое обслуживание*

3.3.1.1 Текущее техническое обслуживание производится при регулярной эксплуатации установки и состоит в общем осмотре, чистке от пыли и загрязнений, деактивации.

3.3.1.2 Общий осмотр производится не реже 1 раза в месяц и при каждой операции подключения или отключения БОП-1с и ИК.

Общий осмотр проводится для своевременного обнаружения и устранения факторов, которые могут повлиять на работоспособность и безопасность установки.

При общем осмотре визуально определяется состояние кабелей, разъёмов, защитного заземления, надёжность крепления ТС установки. В случае необходимости проводится чистка от пыли и загрязнений.

#### *3.3.1.3 Деактивация*

Деактивация ТС установки проводится в соответствии с регламентом работ по деактивации, действующим на предприятии, но не реже 1 раза в месяц, растворами, указанными в 1.2.17. После обработки поверхностей стойки ветошью, смоченной в дезактивирующем растворе, необходимо обтереть поверхности ветошью, смоченной в дистиллированной воде, а затем просушить фильтровальной бумагой.

#### *3.3.2 Периодическое техническое обслуживание*

Периодическое обслуживание состоит в проверке установки и, при необходимости, в изменении параметров БСПП и БОП-1с.

## **4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

4.1.1 Проверку установки проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке на право поверки данных средств измерений. Требования к организации, порядку проведения поверки и форме представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений».

4.1.2 Поверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации установки.

Первичная поверка производится при выпуске вновь произведенных установок и после их ремонта, при вводе в эксплуатацию после размещения ИК на рабочих местах согласно проектной документации.

Периодическая поверка производится при эксплуатации установок.

Поверка проводится в соответствии с методикой поверки ФВКМ.407231.004МП.

Межповерочный интервал составляет два года.

## 5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1 Текущий ремонт установки заключается в восстановлении поврежденных кабелей и ответных частей установленных на составных частях разъёмов.

Ремонт кабелей производится в соответствии со схемами, представленными в приложении Е.

5.2 ТС установки, вышедшие из строя, подлежат ремонту или замене на предприятии-изготовителе.

## 6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Установку до введения в эксплуатацию следует хранить в отапливаемом и вентилируемом складе:

- в упаковке предприятия-изготовителя в условиях хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С;

- без упаковки в условиях атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности до 80 % при +25 °С.

6.3 В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

Место хранения должно исключать попадание прямого солнечного света на установку.

6.4 Срок сохраняемости установки в упаковке предприятия изготовителя не менее 3 лет.

## 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Установка в упаковке предприятия-изготовителя может транспортироваться всеми видами транспорта на любые расстояния:

- перевозка по железной дороге должна производиться в крытых чистых вагонах;
- при перевозке открытым автотранспортом ящики должны быть накрыты водонепроницаемым материалом;
- при перевозке воздушным транспортом ящики должны быть размещены в герметичном отапливаемом отсеке;
- при перевозке водным и морским транспортом ящики должны быть размещены в трюме.

7.2 Размещение и крепление ящиков на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга.

7.3 При погрузке и выгрузке должны соблюдаться требования надписей, указанных на транспортной таре.

Во время погрузочно-разгрузочных работ установка не должна подвергаться воздействию атмосферных осадков.

7.4 Условия транспортирования:

- температура ..... от минус 50 до +50 °С;
- влажность ..... до 98 % при +35 °С;
- синусоидальные вибрации ..... в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой смещения 0,35 мм.

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 По истечении полного срока службы установки (её составных частей), перед отправкой на ремонт или для проведения поверки необходимо провести обследование на наличие радиоактивного загрязнения поверхностей. Критерии для принятия решения о дезактивации и дальнейшем использовании изложены в разделе 3 ОСПОРБ-99/2010.

8.2 Дезактивацию следует проводить в соответствии с 3.3.3 в тех случаях, когда уровень радиоактивного загрязнения поверхностей установки (в том числе доступных для ремонта) может быть снижен до допустимых значений в соответствии с разделом 8 НРБ-99/2009 и разделом 3 ОСПОРБ-99/2010.

8.3 В соответствии с разделом 3 СПОРО-2002 допускается в качестве критерия о дальнейшем использовании установки, загрязненной неизвестными гамма-излучающими радионуклидами, использовать мощность поглощённой дозы у поверхностей (0,1 м).

8.4 В случае превышения мощности дозы в 0,001 мГр/ч (1 мкЗв/ч) над фоном после дезактивации или превышения допустимых значений уровня радиоактивного загрязнения поверхностей к установке предъявляются требования как к радиоактивным отходам (РАО).

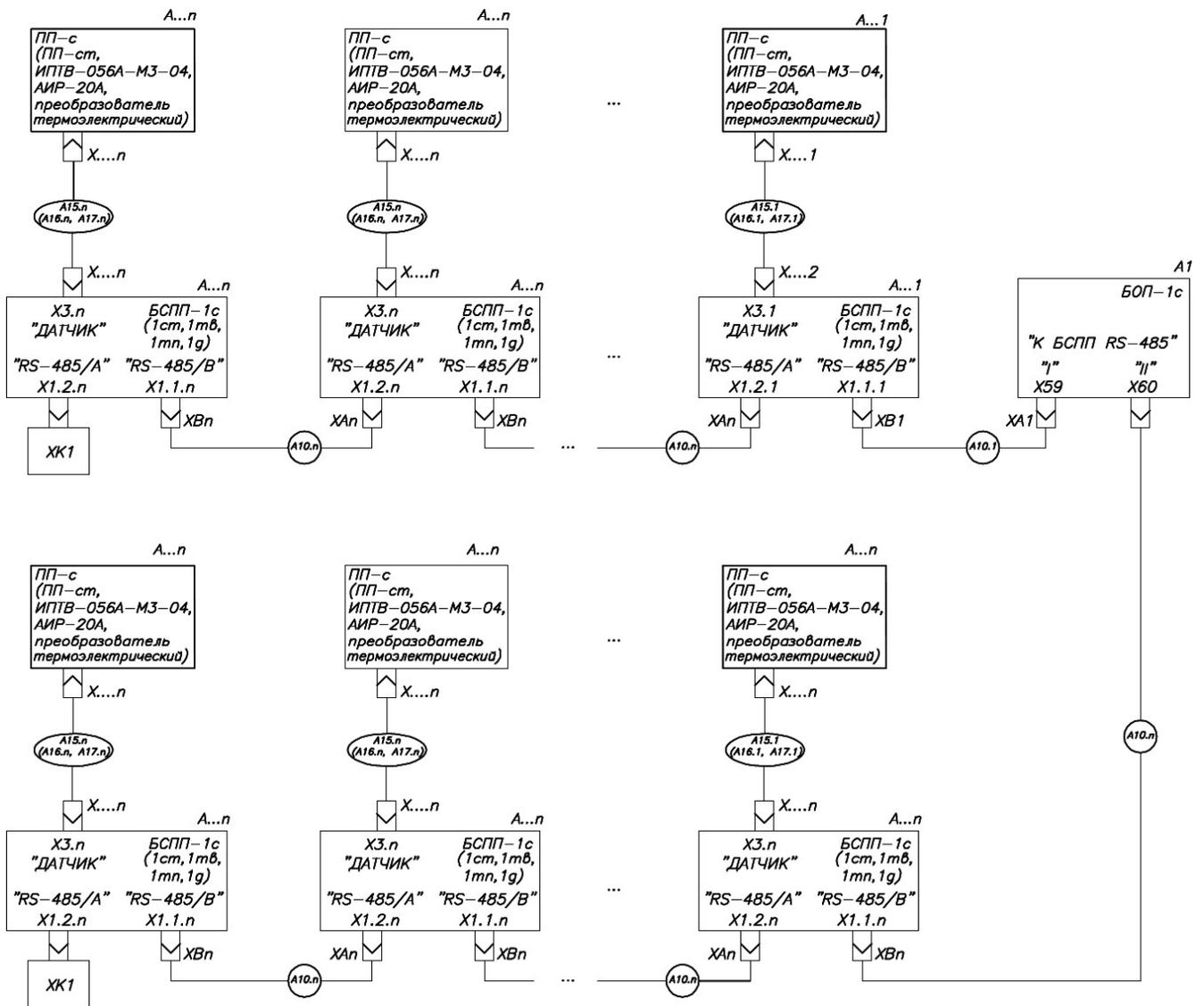
РАО подлежат классификации и обращению (утилизации) в соответствии с разделом 3 СПОРО-2002.

8.5 Установка, допущенная к применению после дезактивации, подлежит ремонту или замене в случае выхода из строя. непригодная для дальнейшей эксплуатации установка, уровень радиоактивного загрязнения поверхностей которых не превышает допустимых значений, должна быть демонтирована, чтобы исключить возможность её дальнейшего использования, и направлена на специально выделенные участки в места захоронения промышленных отходов.

Установка с истекшим сроком службы, допущенная к использованию после дезактивации, подвергается обследованию технического состояния. При удовлетворительном техническом состоянии установка подлежит поверке и определению сроков дальнейшей эксплуатации.

Приложение А  
(обязательное)

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СОЕДИНЕНИЙ



**ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ**

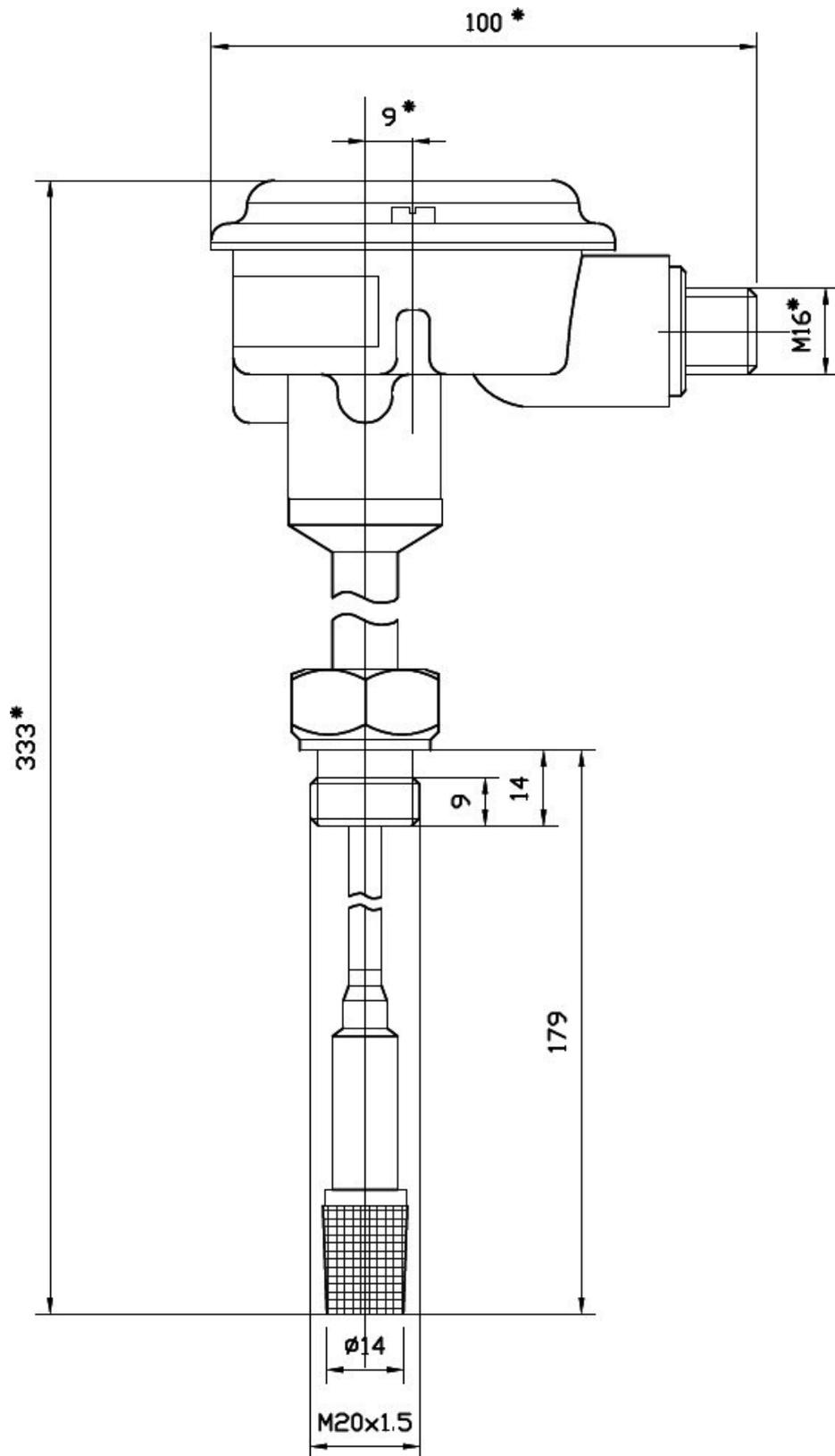


Рисунок Б.1 – Преобразователь измерительный температуры и влажности ИПТВ-056 (на примере ИПТВ-056А-М3-04)

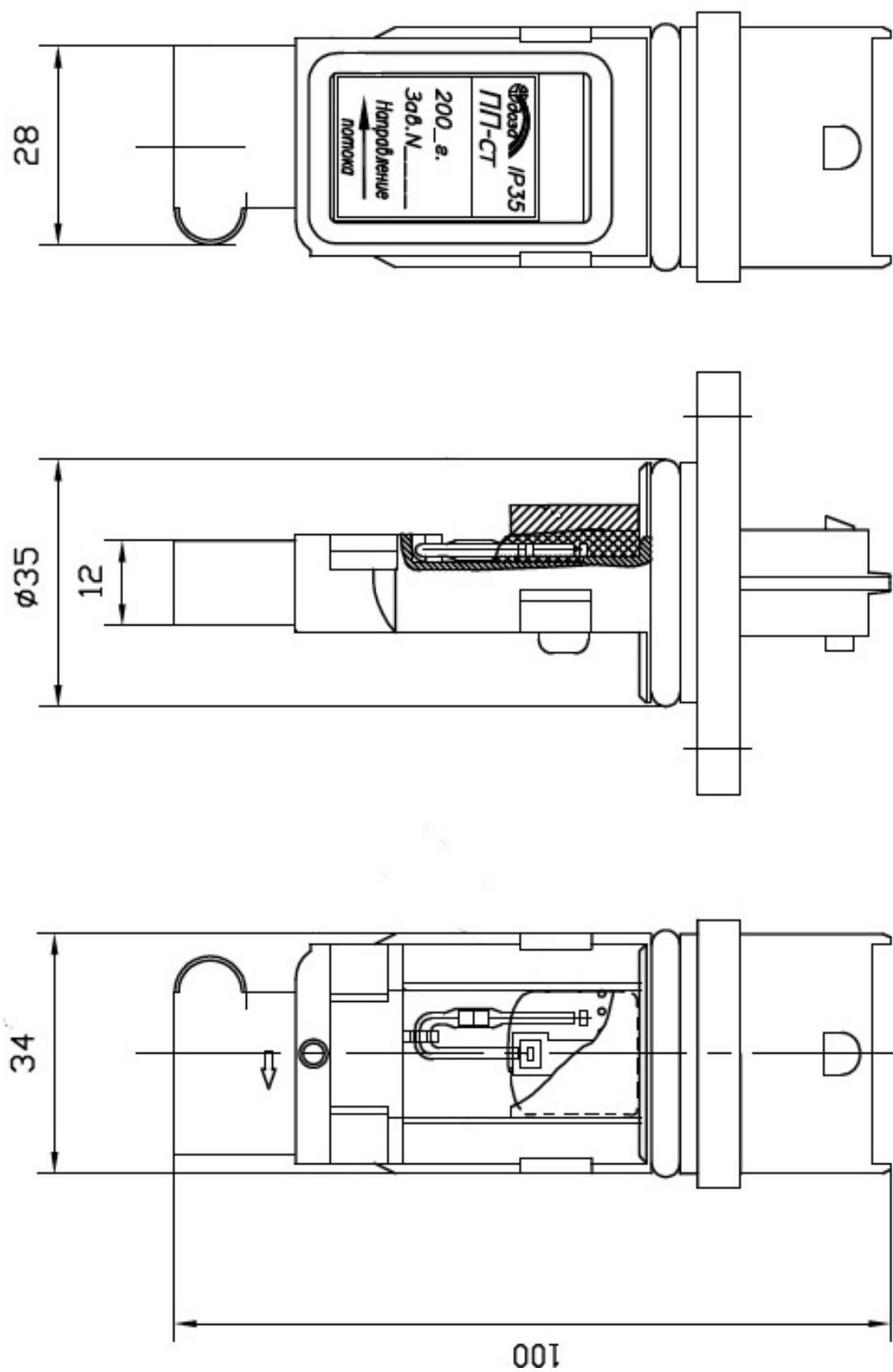
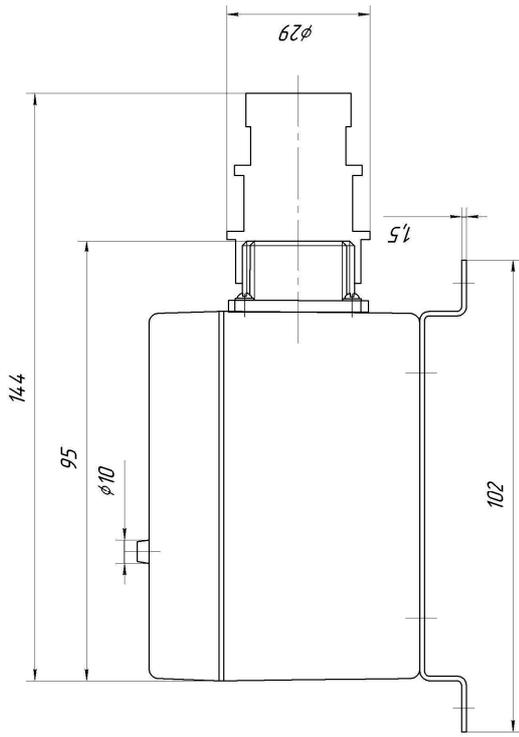


Рисунок Б.2 – Первичный преобразователь скорости ПП-ст



1. Материал корпуса – сплав Д16, покрытие – краска RAL 7038, светло-серая, глянцевая.
2. Материал пластин крепления – сталь ЭПС, покрытие – краска RAL 7038, светло-серая, глянцевая.
3. Заземление – крепежный элемент блока (винт М4 ЛС59-1)
4. Масса блока 0,7 кг.

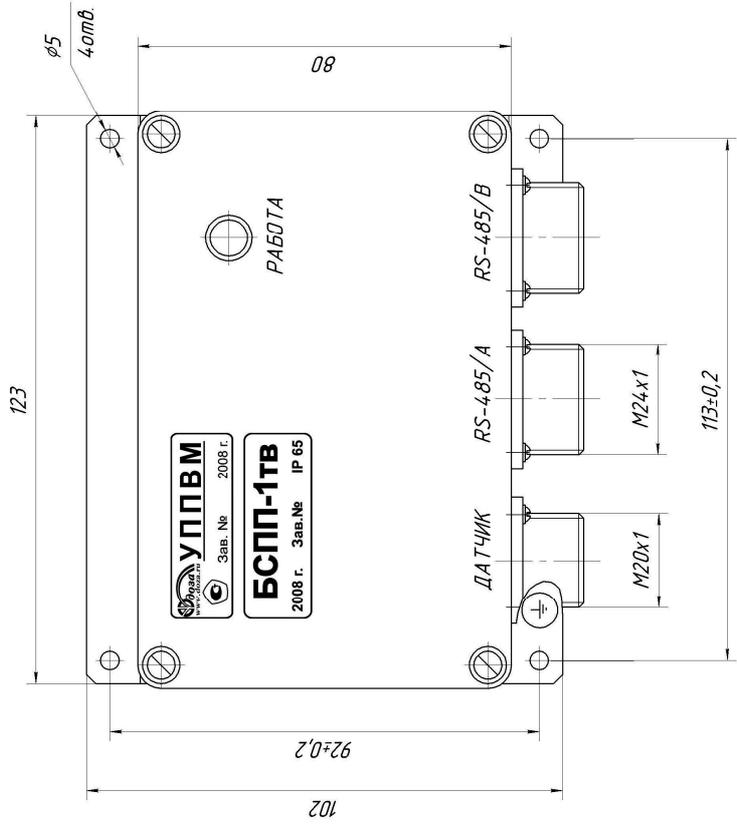
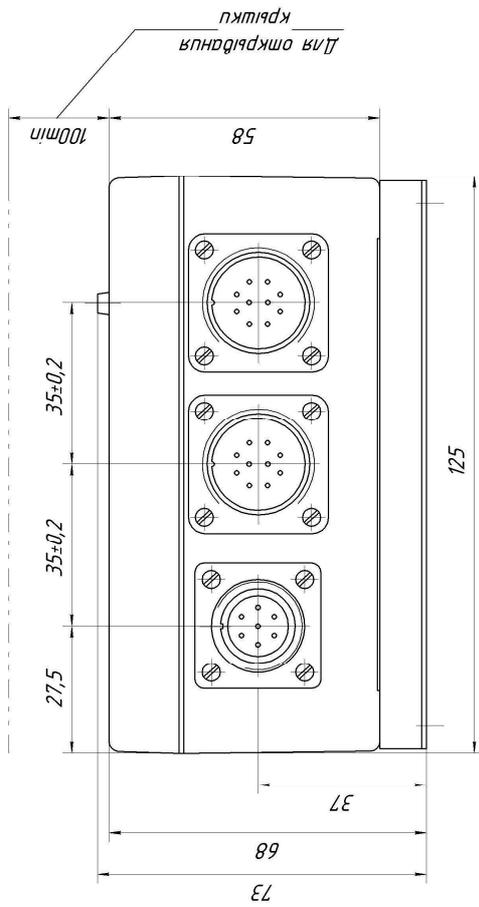
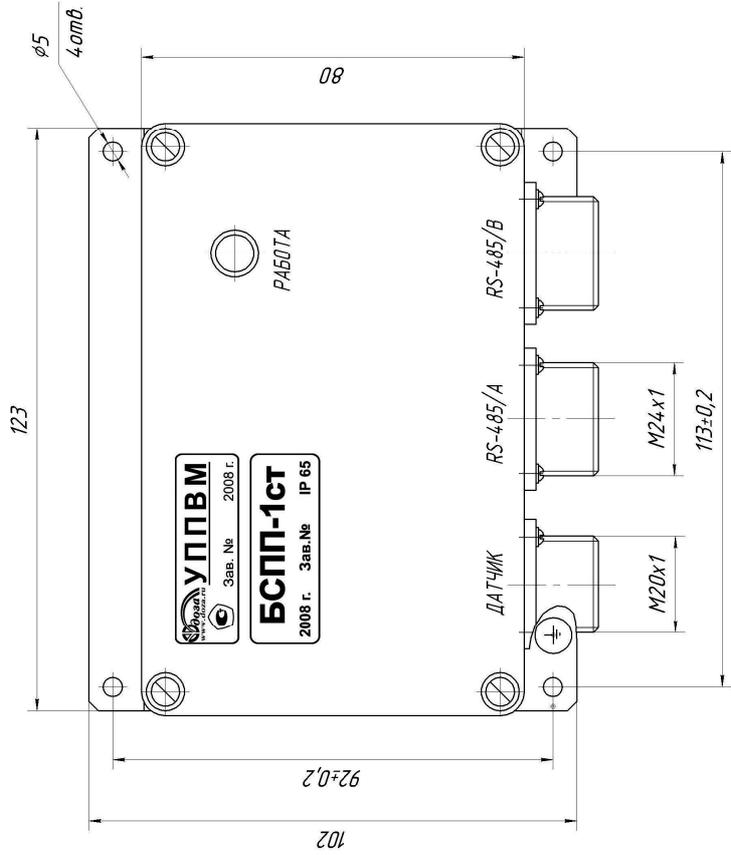
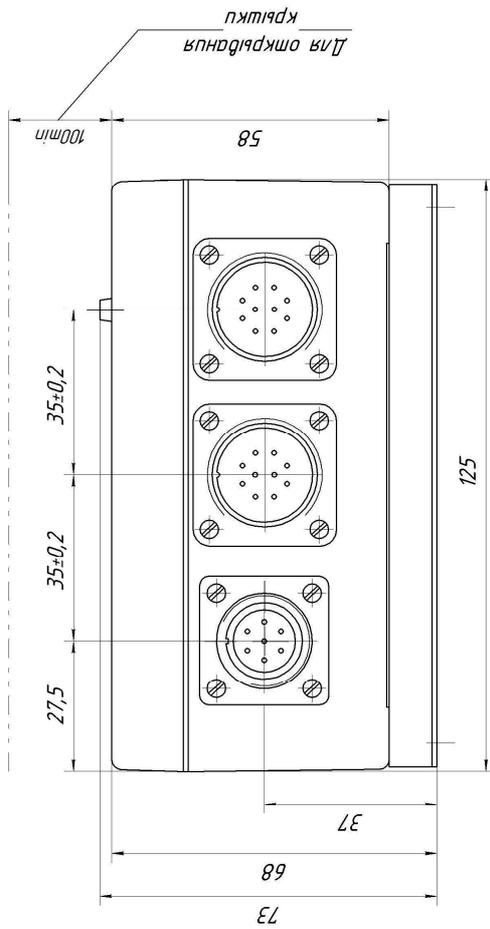
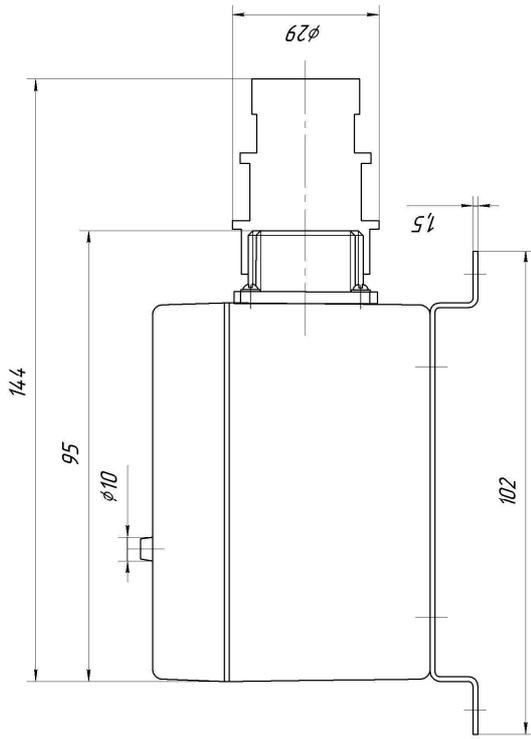
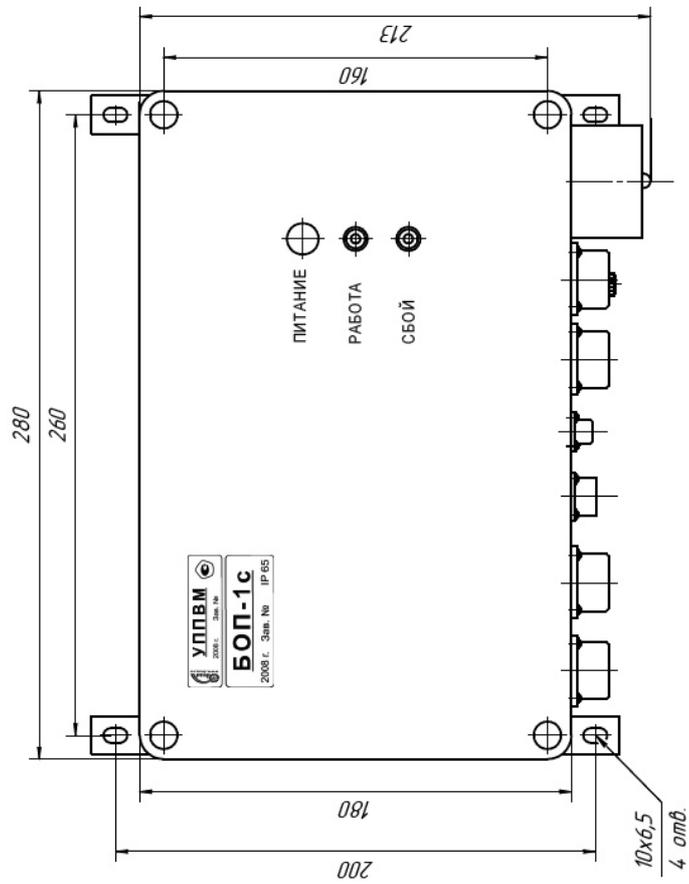
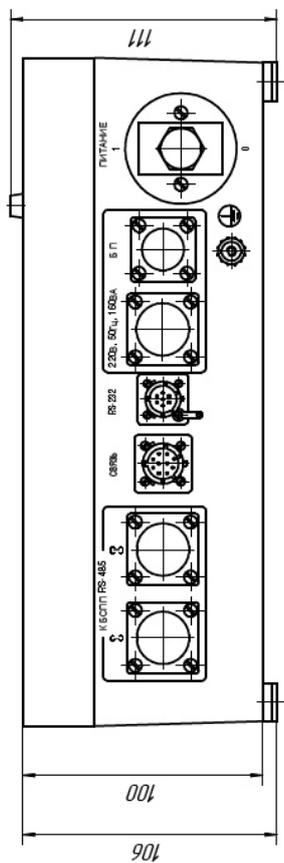
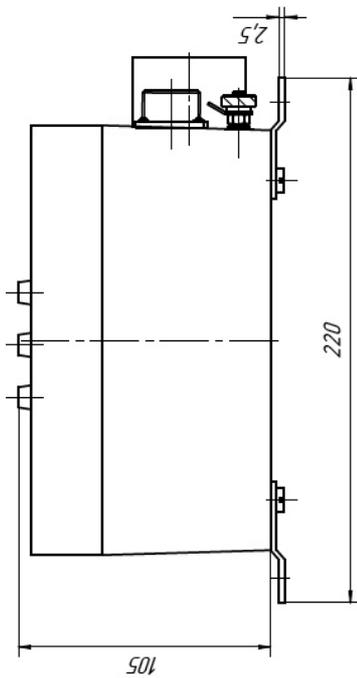


Рисунок Б.3 – Блок сопряжения первичного преобразователя БСПП-1тв



1. Материал корпуса – сплав Д16, покрытие – краска RAL 7038, светло-серая, глянцевая.
2. Материал пластин крепления – сталь ЭПС, покрытие –краска RAL 7038, светло-серая, глянцевая.
3. Заземление – крепежный элемент блока (винт М4 ЛС59-1)
4. Масса блока 0,7 кг.

Рисунок Б.4 – Блок сопряжения первичного преобразователя БСПП-1ст



1. *Материал корпуса - сплав алюминиевый, покрытие - краска RAL 7038, светло серая, глянцевая.*
2. *Материал пластин крепления - сталь Ст3пс, покрытие - краска RAL 7038, светло-серая, глянцевая.*
3. *Винт заземления М5-6хх10.66.016 ГОСТ 14.91-80, гайка М5 - материал латунь ЛС-59-1*
4. *Масса 8 кг.*

Рисунок Б.5 – Блок обработки и передачи данных БОП-1с

## **МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМНОГО РАСХОДА ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ УСТАНОВКИ УППВМ**

Настоящий документ разработан на основе требований ГОСТ 8.361-79, ГОСТ 12.3.018-79 и устанавливает методику выполнения измерений объемного расхода воздуха в воздуховодах с использованием многоканальной установки для измерения параметров воздушного потока УППВМ, при условии постоянства конфигурации измерительной схемы<sup>1</sup> (ИС), соответствующей одному из вариантов, приведенных в приложении Г.

Методика предназначена для определения объемного расхода воздуха в воздуховодах диаметром от 60 мм систем вентиляции зданий и сооружений с линейной скоростью потока воздуха от 1 до 20 м/с.

Определение расхода воздуха проводят путем измерения скорости воздушного потока в заданных точках мерного сечения с последующим расчетом объемного расхода на основании полученных данных и геометрических характеристик измерительной схемы.

### **В.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПОГРЕШНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМНОГО РАСХОДА**

В.1.1 Погрешность определяется на этапе поверки установки при вводе в эксплуатацию или при проведении периодической поверки.

В.1.2 При расчете погрешности определения объемного расхода воздуха необходимо учитывать:

- погрешность измерения линейной скорости воздушного потока ИК ПП-ст, определяется на этапе первичной поверки ИК ПП-ст;
- конфигурацию ИС;
- погрешность, привносимую в результате использования конфигурации, отличной от определенных по ГОСТ 8.361-79 и ГОСТ 12.3.018-79, определяется на этапе поверки установки при вводе в эксплуатацию или при проведении периодической поверки в случае, если произведено изменение конфигурации ИС;
- погрешность определения площади мерного сечения, определяется на этапе поверки установки при вводе в эксплуатацию или при проведении периодической поверки в случае, если произведено изменение конфигурации ИС;
- погрешности, привносимые описанными в ГОСТ 8.361-79 и ГОСТ 12.3.018-79 конфигурациями ИС, определяются на этапе поверки установки при вводе в эксплуатацию или при проведении периодической поверки в случае, если произведено изменение конфигурации ИС.

### **В.2 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА**

В.2.1 При выполнении измерений применяют следующие средства измерений и другие ТС:

- 1) установка УППВМ в минимальном составе:

---

<sup>1</sup> Под конфигурацией измерительной системы подразумеваются совокупность расположения мерного сечения (условной плоскости, перпендикулярной оси воздуховода в которой располагаются чувствительные элементы датчиков скорости), количества и расположения ПП-ст на этой плоскости.

- измерительный канал скорости воздушного потока ИК ПП-ст - блок сопряжения первичного преобразователя БСПП-1ст с первичным преобразователем скорости ПП-ст, с характеристиками, изложенными в 1.2;
  - измерительный канал температуры и влажности ИК ИПТВ - блок сопряжения первичного преобразователя БСПП-1тв с измерительным преобразователем температуры и влажности ИПТВ-056, с характеристиками, изложенными в 1.2;
  - блок обработки и передачи информации БОП-1с;
  - комплект кабелей;
- 2) мерное сечение с расположенными на нем узлами крепления ПП-ст, находящимся в измерительном участке, соответствующим одному из вариантов, приведенных в приложении Г.

### **В.3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

В.3.1 При выполнении измерений объемного расхода воздуха соблюдают следующие требования:

- обращают особое внимание на состояние сетевого кабеля питания и выключателя - в этих местах может появиться напряжение, опасное для жизни;
- все подключения и отключения кабелей производят только при выключенном сетевом выключателе. При этом должно быть обеспечено подключение защитного заземления к соответствующим точкам на БОП-1с и оборудовании, принимающем сигналы от установки.

### **В.4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА**

В.4.1 К выполнению измерений и обработке их результатов допускают лиц ознакомленных с требованиями настоящего руководства по эксплуатации, правилами техники безопасности при работе в помещениях, в которых размещена установка, «Межотраслевыми правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001) РД 153-34.0-03.150-00 и обладающих навыками работы с ПЭВМ на уровне пользователя.

### **В.5 УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ**

В.5.1 Измерение объемного расхода воздуха проводятся при:

- температуре, влажности и давлении, не выходящих за диапазоны, указанные в 1.2;
- соответствии применяемой конфигурации измерительной схемы, используемой при последней поверке;
- напряжении питания сети переменного тока ( $220 \pm 5$ ) В, частотой ( $50 \pm 0,5$ ) Гц.

### **В.6 ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ**

В.6.1 При подготовке к выполнению измерений проводят следующие работы:

- проверяют наличие действующих свидетельств о поверке на каждый ИК и на установку в целом;
- включают установку;
- проверяют исправность установки в соответствии с 1.5 и 2.2;
- проверяют связь установки с ТС, используя результаты измерений в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

## **В.7 ВЫПОЛНЕНИЕ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ**

В.7.1 Измерение объемного расхода воздуха реализуется программно-техническими средствами установки в автоматическом режиме и не требует вмешательства обслуживающего персонала.

В.7.2 Контроль точности измерений осуществляется блоками БСПП-1ст, БСПП-1тв в автоматическом режиме и не требует вмешательства обслуживающего персонала.

В.7.3 Погрешность полученных измерений соответствует рассчитанной при проведении последней процедуры поверки и указана в «Свидетельстве о поверке».

## **В.8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ**

В.8.1 Результаты измерений передаются с использованием транспортного протокола ModBUS или интерфейса Ethernet - 10TBase IEE 802.3 на вычислительные средства верхнего уровня для оформления протокола.

### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СХЕМЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМНОГО РАСХОДА ВОЗДУХА

Г.1 *Вариант 1* применяют для трубопроводов диаметром (длиной меньшей стороны) более 200 мм и длиной прямолинейного участка перед измерительным сечением менее приведенных в таблице Г.1.

Для измерения объемного расхода выбирают участки с расположением мерных сечений на расстоянии не менее шести гидравлических диаметров  $D_h$  за местом возмущения потока (колена, диафрагмы, коллекторы и т.п.). Значение гидравлического диаметра определяют как:

$$D_h = \frac{4 \cdot F}{\Pi}, \quad (\text{Г.1})$$

где  $F$  – площадь поперечного сечения,  $\text{м}^2$ ;

$\Pi$  – периметр сечения, м.

Прямолинейный участок за мерным сечением должен быть не менее двух гидравлических диаметров. В том случае, если участок трубопровода, предназначенный для размещения мерного сечения, имеет длину менее восьми гидравлических диаметров, допускают располагать мерное сечение в месте, делящем выбранный участок в отношении 3:1 в направлении движения воздуха. Допускают размещать мерное сечение в месте забора воздушных масс воздуховодом из помещений, при отсутствии мест возмущения потока (стены, защитные решетки, конструктивные элементы и т.д., расположенные в помещении) на расстояниях не менее шести гидравлических диаметров от среза воздуховода. Кроме этого, допускают размещать мерное сечение в месте внезапного расширения или сужения потока. При этом мерное сечение должно находиться в месте наименьшего сечения канала.

Схемы расположения точек измерения скорости воздушного потока и их количество, определяют в зависимости от формы и размеров измерительного сечения в соответствии с рисунками Г.1, Г.2. Отклонение месторасположения точек измерения, от приведенных на рисунках, не должно превышать  $\pm 10\%$ .

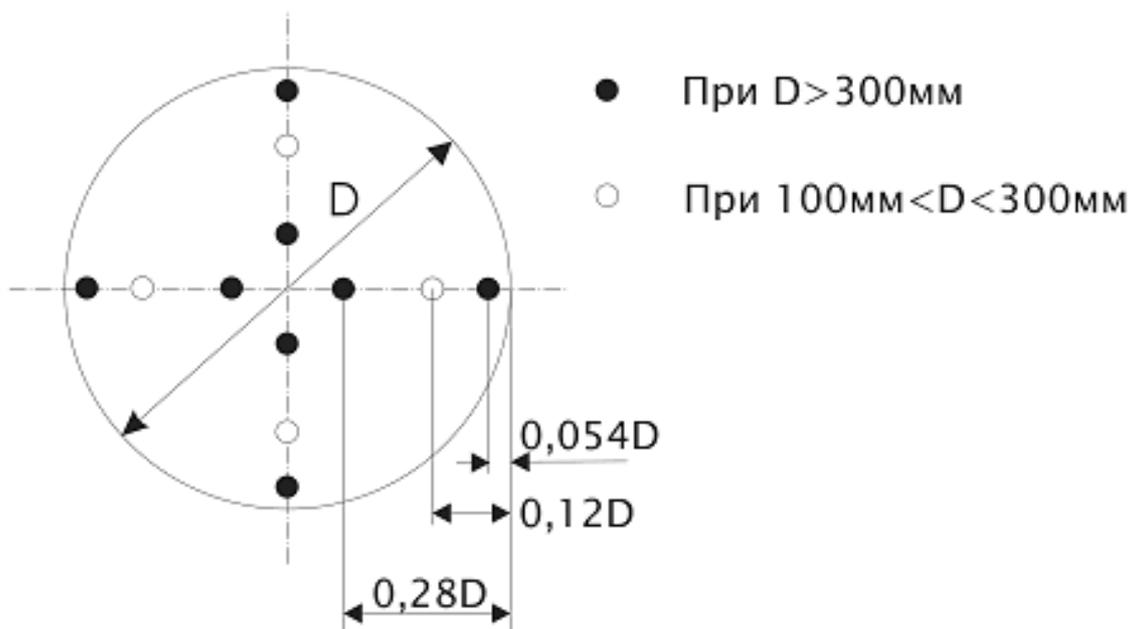


Рисунок Г.1 – Координаты точек измерения скорости воздушного потока в воздуховодах цилиндрического сечения

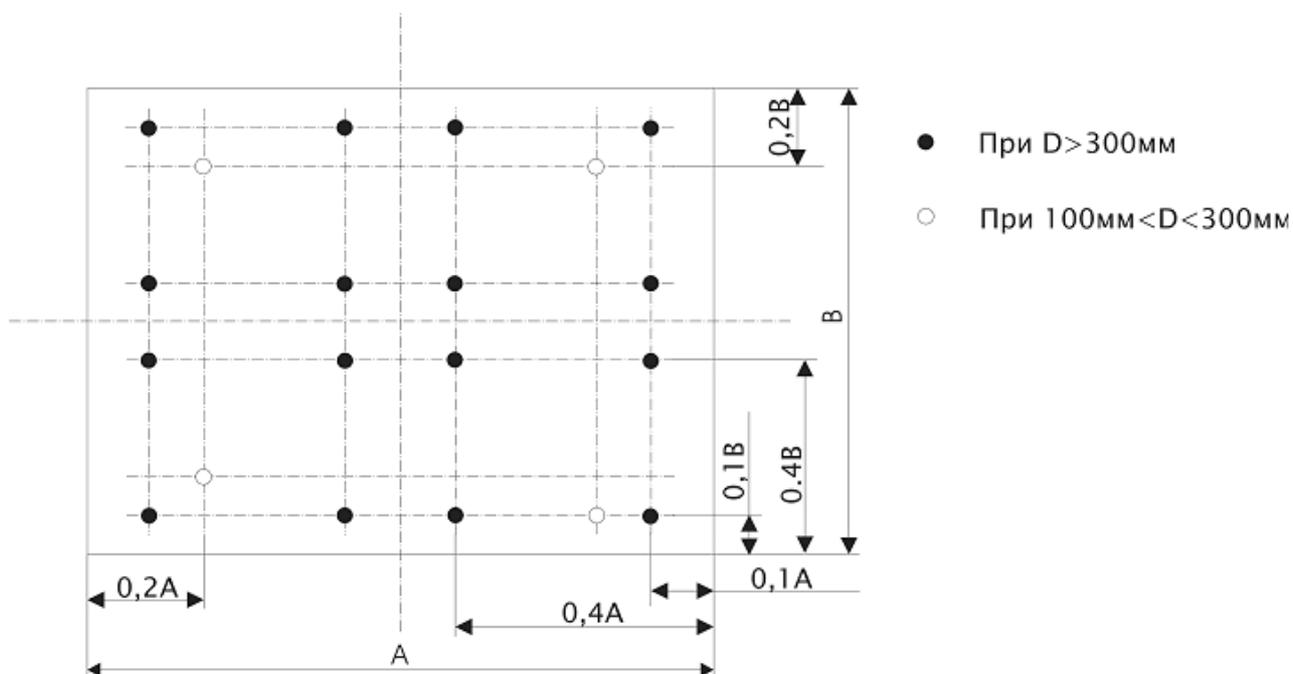


Рисунок Г.2 – Координаты точек измерения скорости воздушного потока в воздуховодах прямоугольного сечения

Г.2 *Вариант 2* применяют для трубопроводов диаметром (длиной меньшей стороны) более 200 мм и длиной прямолинейного участка перед измерительным сечением менее приведенных в таблице Г.1.

Для измерения объемного расхода выбирают участки с расположением мерных сечений на расстоянии не менее шести гидравлических диаметров  $D_h$  за местом возмущения потока (колена, диафрагмы, коллекторы и т.п.). Прямолинейный участок за мерным сечением должен быть не менее двух гидравлических диаметров. В том случае, если участок трубопровода, предназначенный для размещения мерного сечения, имеет длину менее восьми гидравлических диаметров, допускают располагать мерное сечение в месте, делящем выбранный участок в отношении 3:1 в направлении движения воздуха. Допускают размещать мерное сечение в месте забора воздушных масс воздуховодом из помещений, при отсутствии мест возмущения потока (стены, защитные решетки, конструктивные элементы и т.д., расположенные в помещении) на расстояниях не менее шести гидравлических диаметров от среза воздуховода. Кроме этого, допускают размещать мерное сечение в месте внезапного расширения или сужения потока. При этом мерное сечение должно находиться в месте наименьшего сечения канала.

Для варианта 2:

- число датчиков скорости - не менее четырех.
- расположение – произвольное, охватывающее всю площадь мерного сечения.

Не допускают группировать датчики в секторе площадью менее  $\frac{1}{2}$  площади мерного сечения и располагать на расстоянии ближе, чем  $0,12D$  от стенки воздуховода, где  $D$  – характерный линейный размер воздуховода (для трубы – диаметр, для квадрата – длина стороны).

Г.3 *Вариант 3* применяют при измерении объемного расхода в воздуховодах, имеющих круглое сечение диаметром не менее 300 мм и длину до мерного сечения, не менее указанной в таблице Г.1, при условии, что расстояние от мерного сечения до конца прямого участка не менее пяти диаметров трубопровода.

Таблица Г.1

Наименование местного сопротивления	Длина участка, выраженная в диаметрах трубы, до месторасположения мерного сечения
Колено или тройник	55
Два или более колен в одной плоскости	50
Два или более колен в разных плоскостях	80
Конфузор	30
Диффузор	55
Полностью открытый клапан	45
Полностью открытая задвижка	30

Поток в воздуховоде должен быть турбулентным сформировавшимся, движение – установившемся. На стенках трубы перед мерным сечением не должно быть конструктивных элементов или загрязнений, приводящих к изменению профиля и характера течения потока.

Чувствительный элемент датчика скорости располагают на расстоянии  $(0,242 \pm 0,013)R$  от внутренней поверхности трубы, где  $R$  - внутренний радиус трубы в мерном сечении.

В варианте 3 используют измерительные схемы с одним датчиком скорости воздушного потока.

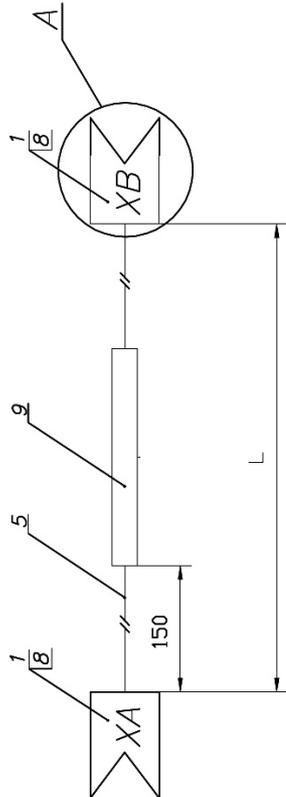
Г.4 *Вариант 4* применяют для измерения объемного расхода в трубопроводах диаметром от 60 до 300 мм с использованием одной точки контроля скорости воздушного потока и длиной измерительного участка до мерного сечения не менее трех гидравлических диаметров от места возмущения потока и не менее двух гидравлических диаметров за мерным сечением.

В измерительный участок включают струевыпрямляющую решетку, расположенную на расстоянии от одного до двух гидравлических диаметров до мерного сечения. Каналы решетки имеют как круглую, так и квадратную форму. Диаметр/длина стороны квадрата канала струевыпрямляющей решетки должна лежать в пределах от 5 до 15 мм, длина канала – не менее двух диаметров/длин сторон квадрата. Для воздухопроводов диаметром до 100 мм чувствительный элемент датчика скорости располагают на оси воздуховода. Для диаметров от 100 до 300 мм точка расположения чувствительного элемента датчика должна находиться на расстоянии 50 мм от стенки воздуховода.

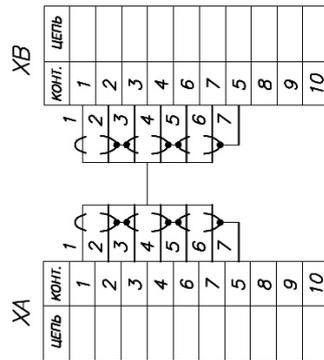


Приложение Е  
(обязательное)

МОНТАЖ КАБЕЛЕЙ



Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
XA, XB	Розетка 2РМ22КПН10Г1В1	2	
	ГЕО.364.126ТУ		



1. Размер L определяется по таблице, не более оговоренного в ТУ
2. Марка кабеля определяется при заказе
3. ТТ к электромонтажу соединителей по ОСТ4ГО.010.016. Изоляционные трубки поз. 8. Припой со спирторастворимым флюсом
4. Произвести герметизацию монтажных частей соединителей поз.1 клеем-герметиком "Гермесил" ТУ16-15-1822-95 в следующем порядке:
  - 4.1. После распылки проводов, и изолирования контактов изоляционной трубкой поз.8 поверхность контактной группы залить клеем-герметиком "Гермесил", обеспечить протекание клея-герметика между контактами на 3±0.5мм., и по рельефу поверхности. Установить патрубком соединителя на свое посадочное место, осуществить визуальный контроль равномерного протекания клея-герметика в стыке между патрубком и соединителем. Завернуть накидную гайку.
  - 4.2. Произвести заливку кабеля в патрубок клеем-герметиком, осуществить визуальный контроль заполнения клеем-герметиком полости патрубка.
  - 4.3. Завернуть гайку фиксации кабеля., согласно таблицы
5. Маркировать "Кабель сопряжения тип ..." согласно таблицы
6. Остальные ТТ по ОСТ 4ГО.010.015

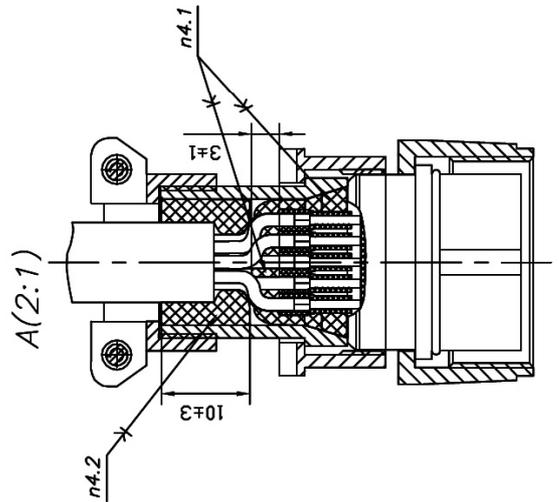
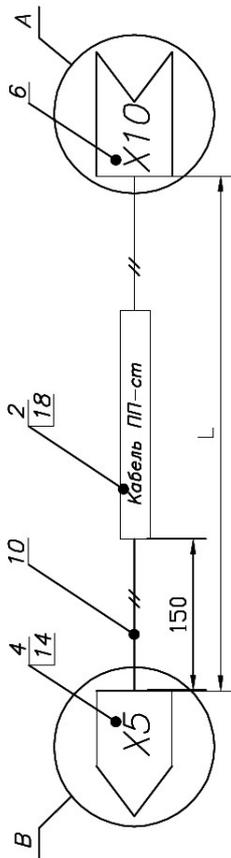
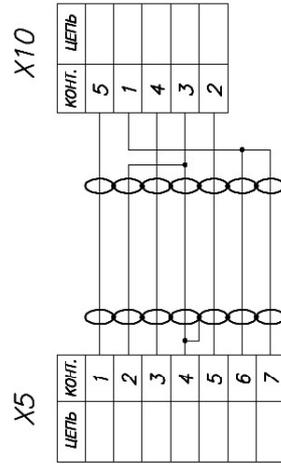
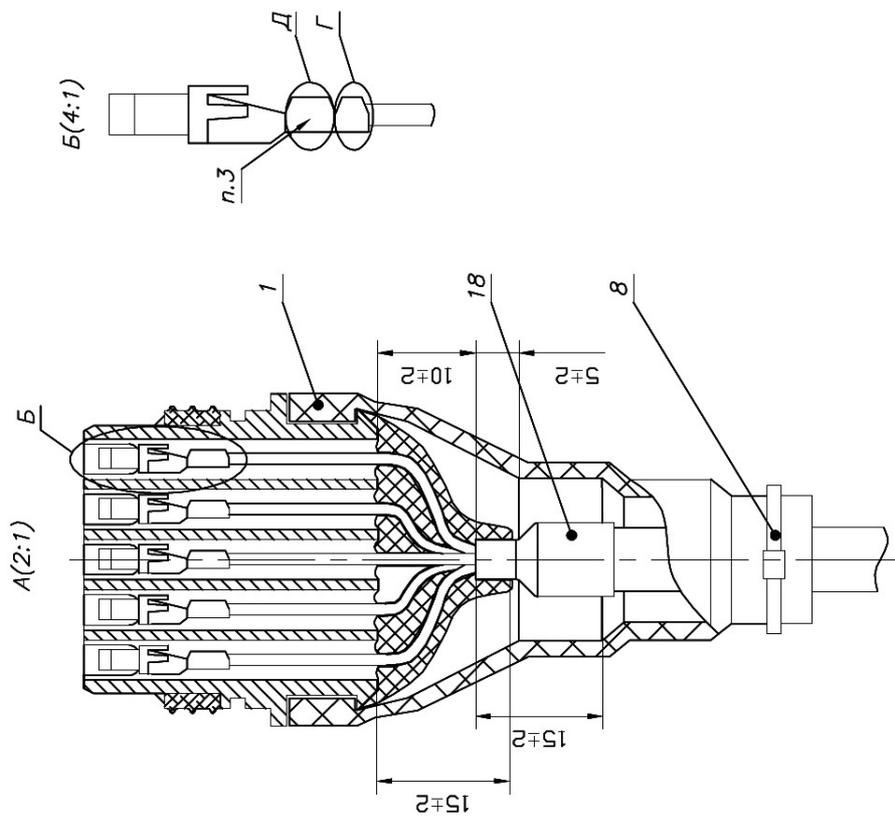


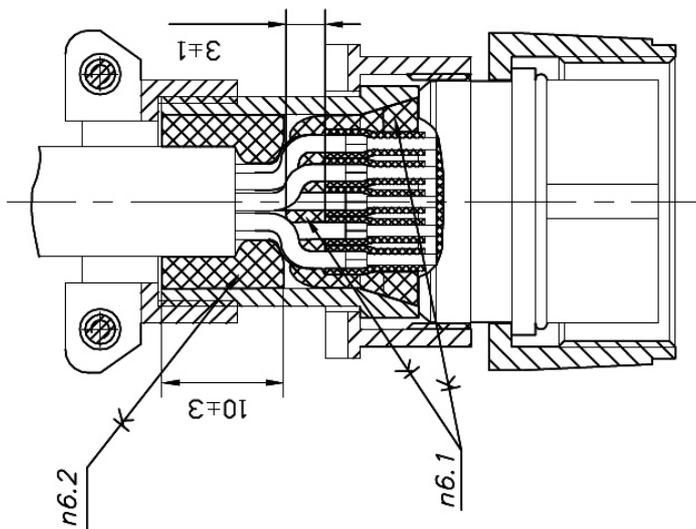
Рисунок Е.1 – Монтаж кабеля сопряжения



Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X5	Вилка 2PM18KПНШ1В1 ГЕО.364.126ТУ	1	
X10	Розетка датчика расхода воздуха PBT-GF30 ф/и "Bosh"	1	

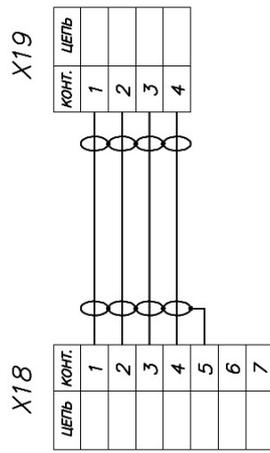
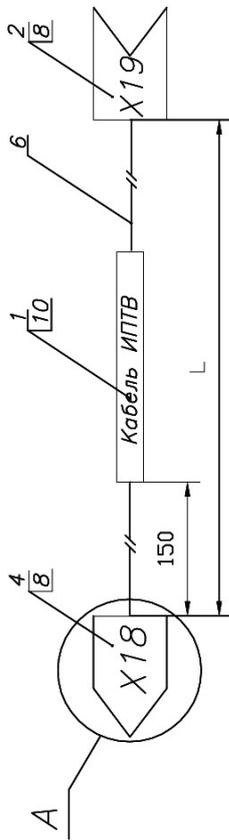


В(2:1)

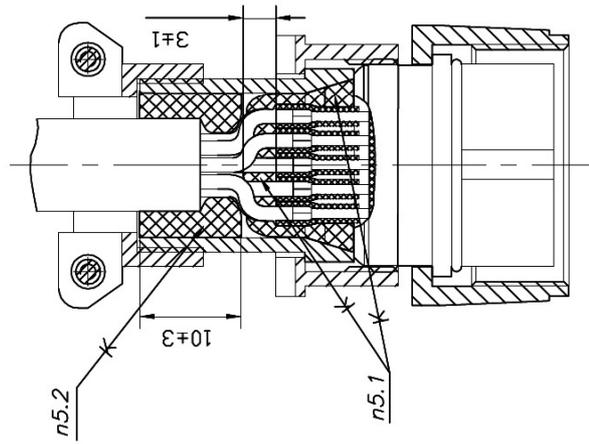


1. Размер  $L$  определяется по месту, не более оговоренного в ТУ
2. ТТ к электромонтажу соединителя ЗРМ по ОСТ4ГО.010.016. Изоляционные трубки поз.14. Припой Asahi. После монтажа промыть спиртом этиловым ректифицированным техническим ГОСТ 18300–87.
3. При заделке проводов кабеля поз.10 в розетку поз.б: заделать концы проводов на длину  $4\pm 0.5$ мм.; монтировать провода в контакты розетки поз.б: в область Д заделанные участки проводов; в область Г участки проводов в изоляции; область Д паять Asahi. Обеспечить глубокое протекание и локализацию припоя в области Д. установить контакты в розетку.
4. Установить и обсадить трубку поз.18
5. Произвести герметизацию монтажных частей розетки поз.6 клеем-герметиком "Гермесил" ТУ16–15–1822–95 в следующем порядке:
  - 5.1. Произвести равномерную заливку кабеля с обсаженной трубкой поз.18 клеем-герметиком "Гермесил", на высоту  $15\pm 2$ мм.
  - 5.2. Выдержать до полного высыхания клея-герметика не менее 24 часов
6. Произвести герметизацию монтажных частей соединителя поз.4 клеем-герметиком "Гермесил" ТУ16–15–1822–95 в следующем порядке:
  - 6.1. После распайки проводов, и изолирования контактов изоляционной трубкой поз.14 поверхность контактной группы залить клеем-герметиком "Гермесил", обеспечить протекание клея-герметика между контактами на  $3\pm 0.5$ мм., и по рельефу поверхности. Установить патрубков соединителя на свое посадочное место, осуществить визуальный контроль равномерного протекания клея-герметика в стыке между патрубком и соединителем. Завернуть накидную гайку.
  - 6.2. Произвести заливку кабеля в патрубке клеем-герметиком, осуществить визуальный контроль заполнения клеем-герметиком полости патрубка.
  - 6.3. Завернуть гайку фиксации кабеля.
7. Остальные ТТ по ОСТ 4ГО.010.015

б)



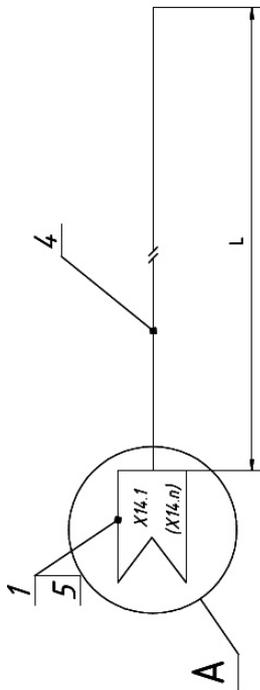
A(2:1)



Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X18	Вилка 2PM18KПН7Ш1В1 GEO.364.126ТУ	1	
X19	Розетка 2PM14КПН4Г1В1 GEO.364.126ТУ	1	

1. Размер L определяется по месту, не более оговоренного в ТУ
2. ТТ к электромонтажу соединителей 2PM по ОСТ4ГО.010.016. Изоляционные трубки поз. 8. Припой Stapal-Lotdant пр. ЕС
3. ТТ к разделке проводов и крепление жил по ГОСТ 23587-79 вариант 1.2
4. Соприближение изоляции между отдельными цепями, цепями и корпусом соединителя при нормальных климатических условиях должно быть не менее 50 мОм
5. Произвести герметизацию монтажных частей соединителей поз.2,4 клеєм-герметиком "Термесил" ТУ16-15-1822-95 в следующем порядке:
  - 5.1. После раскладки проводов, и изолирования контактов изоляционной трубкой поз.8 поверхность контактной группы залить клеєм-герметиком "Термесил", обеспечить протекание клея-герметика между контактами на 3±0.5мм., и по рельефу поверхности. Установить патрубком соединителя на свое посадочное место, осуществить визуальный контроль равномерного протекания клея-герметика в стыке между патрубком и соединителем. Завернуть накладную гайку.
  - 5.2. Произвести заливку кабеля в патрубок клеєм-герметиком, осуществить визуальный контроль заполнения клеєм-герметиком полости патрубка.
  - 5.3. Завернуть гайку фиксации кабеля.
6. Остальные ТТ по ОСТ 4ГО.010.015

Рисунок Е.3 – Монтаж кабеля БСП-1тв - ИПТВ



Распайка экранированного кабеля X14.1 (X14.n)

Цель	Конт.
GND	1
~220В, 50 Гц	2
~220В, 50 Гц	3
GND	4

Распайка неэкранированного кабеля X14.1 (X14.n)

Цель	Конт.
GND	1
~220В, 50 Гц	2
~220В, 50 Гц	3
GND	4

A(2:1)

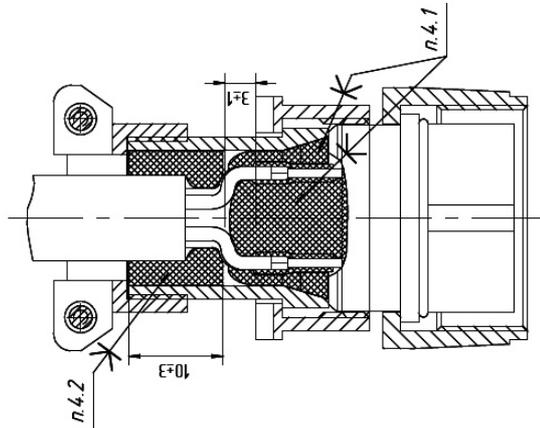
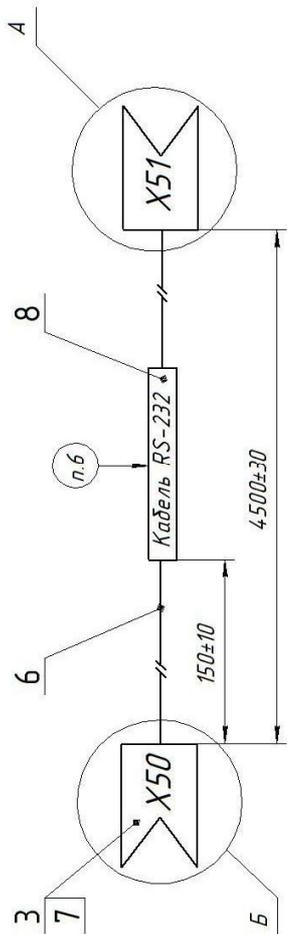


Таблица 1

Тип кабеля	Максимальная длина	Длина кабеля для стеновых испытаний
1. КМТЭВне-LS 4x1	50 м	5 м
2. СПОЗВне 4x0.75	20 м	5 м
3. КМТВне 4x1	50 м	5 м
4. НЭМ 4x15	100 м	5 м

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X14.1 (X14.n)	Розетка 2РМ22КПН4ГЭВ1В ГЕО.364.126ТУ	1	

1. Размер L и тип кабеля определяется по таблице 1.
2. Электромонтаж соединителя поз.1 производится по ОСТ4.0.010.016. Изоляционные трубки поз.5. Припой со спиртосмываемым флюсом (Asahi).
3. Соприобщение изоляции между отдельными цепями, цепями и корпусом соединителя при нормальных климатических условиях должно быть не менее 50 МОм.
4. Произвести герметизацию монтажных частей соединителя поз.1 клеем-герметиком "Гермесил" ТУ16-15-1822-95 в следующем порядке:
  - 4.1. После распайки проводов и изолирования контактов изоляционной трубкой поз.5 поверхность контактной группы залить клеем-герметиком "Гермесил", обеспечить протекание клея-герметика между контактами на 3±0,5 мм, и по рельефу поверхности. Установить патрубком соединителя на свое посадочное место, осуществить визуальный контроль равномерного протекания клея-герметика в стыке между патрубком и соединителем. Завернуть накидную гайку.
  - 4.2. Произвести заливку кабеля в патрубок клеем-герметиком, осуществить визуальный контроль заполнения клеем-герметиком полости патрубка.
  - 4.3. Завернуть гайку фиксации кабеля.
5. Остальные ТТ по ОСТ 4.0.070.015



Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X51	Розетка DB-9F	1	
X50	Розетка ДНЦ-БС-1-7/12-Р12-1-В ВР0.364.030ТУ	1	

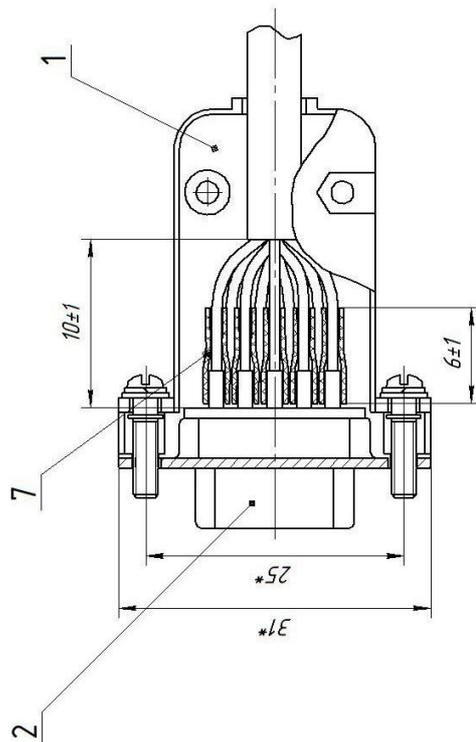
X51

ПРОВОД**	КОНТ.	ЦЕПЬ
	1	
	2	RXD
	3	TXD
	4	
	5	GND
	6	
	7	
	8	
	9	

X50

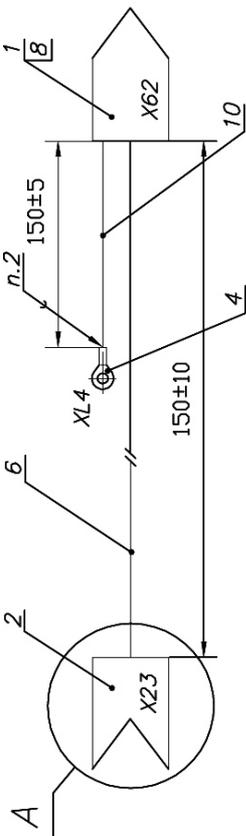
ЦЕПЬ	КОНТ.	ПРОВОД**
	1	
TXD	2	
RXD	3	
	4	
GND	5	экран
	6	
	7	

A(2:1)



- \* Размеры для справок
- \*\*Цветовая маркировка в зависимости от типа кабеля.
- ТТ к разделке проводов и крепление жил по ГОСТ 23587-96
- ТТ к электромонтажу соединителей поз. 2,3 по ГОСТ 23589-96.  
Припой с водосмываемым флюсом. Изоляционные трубки поз.7.  
Цветоовая замена кабеля поз.6 кабель СССББ-6 (фольгированный экран).
- Возможная замена кабеля поз.6 кабель RS-232", для англоязычного варианта маркировать "RS-232 cable".
- Маркировать "Кабель RS-232", для англоязычного варианта маркировать "RS-232 cable".
- На патрубках разъема установить термоусадочную трубку поз. 9. Крепить стяжками кабельными поз. 4.
- Остальные ТТ по ДСТ 4ГО.070.015.

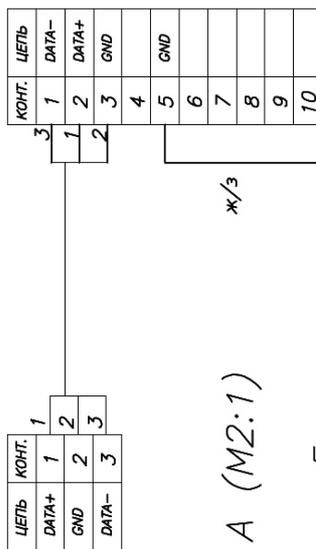
Рисунок Е.5 – Монтаж кабеля интерфейса RS-232



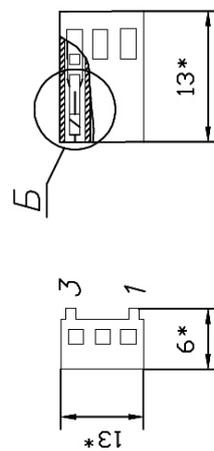
Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X62	Вилка блочная ОНЦ-БС-1-10/14-В1-В 6Р0.364.030ТУ	1	
X23	Розетка НУ-3	1	
XL4	Наконечник ПО.5-4-ЛП-05 ГОСТ 22002.1-82	1	

X62

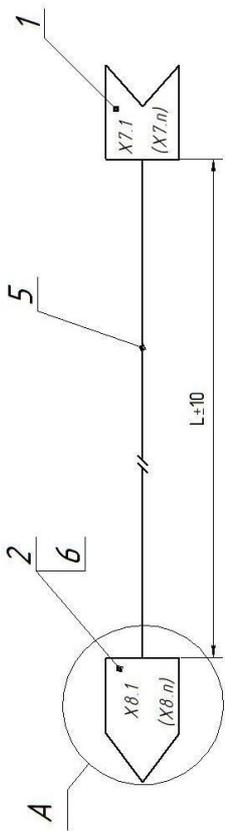
X23



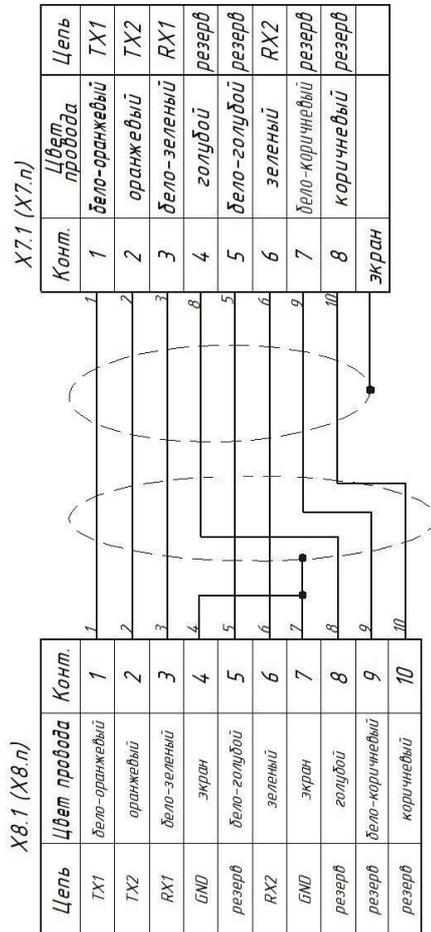
A (M2:1)



- 1\* Размеры для справок
2. Паять припоем со спиртосмываемым флюсом
3. ТТ к разделке проводов и креплению жил по ГОСТ 23587-79
4. Розетку поз.2 монтировать после установки вилки поз.1 с проводом поз.6 на свое посадочное место
5. Заделку кабеля поз.6 в розетку поз.4 произвести согласно Технологической инструкции ФВКМ.25285.00003
6. Остальные ТТ по ОСТ 4ГО.010.015



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X7.1 (X7.n)	Вилка RJ-45	1	
X8.1 (X8.n)	Розетка ОНЦ-БС-1-10/14-Р12-1-В БР0.364.082ТУ	1	



X8.1 (X8.n)

X7.1 (X7.n)

Цель провода	Конт.
TX1	1
TX2	2
RX1	3
GN0	4
резерв	5
RX2	6
GN0	7
резерв	8
резерв	9
резерв	10

Цвета провода	Цель
1 бело-оранжевый	TX1
2 оранжевый	TX2
3 бело-зеленый	RX1
4 голубой	резерв
5 бело-голубой	резерв
6 зеленый	RX2
7 бело-коричневый	резерв
8 коричневый	резерв

1. Размер L определяется по таблице 1.
2. ТТ к электромонтажу соединителей ОНЦ по ОСТ 4.ГО.010.016. Изоляционные трубки поз.б.
3. ТТ к разделке проводов и креплению жил по ГОСТ 23587-79 вариант 1.2.
4. При монтаже кабеля поз.5 в вилку поз.1:
  - удалить внешнюю изоляцию и экран с кабеля на длину 10±1 мм;
  - выпрямить провода и распределить их в нужной последовательности в ряд, лишние срезать;
  - ввести провода в корпус вилки на всю длину посадочных гнезд;
  - не прикладывая чрезмерных усилий обжать вилку с кабелем обжимающим инструментом;
  - установить пластиковый защитный кожух.
5. Соприкосновение изоляции между отдельными цепями, цепями и корпусом соединителя при нормальных климатических условиях должно быть не менее 50 МОм.
6. Остальные ТТ – по ОСТ 4.ГО.070.015

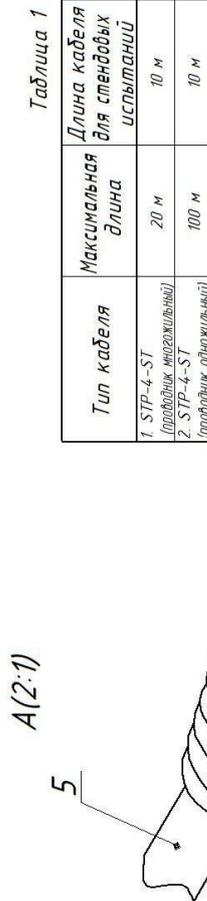


Таблица 1

Тип кабеля	Максимальная длина	Длина кабеля для стандартных испытаний
1. STP-4-ST (проводах жаткой)	20 м	10 м
2. STP-4-ST (проводах однопроводной)	100 м	10 м

Рисунок Е.7 – Монтаж кабеля интерфейса Ethernet