

ООО «Центр Техавтоматика»

Код ОКП 42 2212 6

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ООО «Центр Техавтоматика»

_____ **Корнев А.Г.**

«___» _____ 2014 г.

**Система измерительная
температурного контроля элеваторов «Терм-12»
(ИСТКЭ «Терм-12»)**

4222-001-75854791-09 РЭ

Руководство по эксплуатации



**Новосибирск
2014 год**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Назначение и область применения.....	3
3. Состав ИСТКЭ	3
4. Технические характеристики.....	5
5. Комплектность ИСТКЭ «Терм-12»	6
6. Маркировка и пломбирование.....	7
7. Меры безопасности.....	7
8. Устройство и принцип работы ИСТКЭ «Терм-12»	8
9. Программное обеспечение.....	9
10. Установка и подключение.....	14
11. Подготовка к работе и окончание работы.....	15
12. Порядок ввода в эксплуатацию.....	16
13. Возможные неисправности и методы их устранения.....	16
14. Техническое обслуживание.....	17
Приложение 1.....	18
Приложение 2.....	19
Приложение 3.....	20
Приложение 4.....	21
Приложение 5.....	22
Приложение 6.....	23
Приложение 7.....	24
Приложение 8.....	25

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа действия, обеспечения ввода в эксплуатацию, проверки технического состояния и технического обслуживания устройства Системы измерительной температурного контроля элеваторов «Терм-12» (далее ИСТКЭ).

В состав эксплуатационной документации входят:

- 1) Руководство по эксплуатации 4222-001-75854791-09 РЭ.
- 2) Методика поверки 4222-001-75854791-09 МП.
- 3) Формуляр ИСТКЭ 4222-001-75854791-09 ФО;

Перечень обозначений и сокращений, используемых в настоящем РЭ:

ИСТКЭ – измерительная система температурного контроля элеваторов;

СПО – специальное программное обеспечение;

ПК – персональный компьютер;

ТС – термометр сопротивления.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

ИСТКЭ «Терм-12» предназначена для многоканального измерения температуры зернопродуктов, хранящихся в силосах элеваторов.

Область применения системы – предприятия зерноперерабатывающей промышленности.

3. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И СОСТАВ ИСТКЭ «ТЕРМ-12»

Принцип действия ИСТКЭ основан на измерении сопротивления термометров сопротивления (ТС), встроенных в термоподвеску силоса элеватора, и его преобразовании в температуру с учетом номинальной статической характеристики ТС.

Значения сопротивления ТС определяются в соответствии с законом Ома путем измерения разности потенциалов точек подключения ТС, возникающей при пропускании контрольного тока через каждый термометр сопротивления.

ИСТКЭ представляет собой трехуровневую систему, см. Рис.1:

– первый, нижний уровень состоит из термоподвесок, погружаемых в измеряемую среду;

– второй уровень ИСТКЭ составляют блоки измерительные БИ-12, измеряющие потенциалы точек подключения ТС. К одному БИ-12 могут подключаться до 12 термоподвесок;

– третий, верхний уровень ИСТКЭ образует блок связи и управления БСУ, который считывает информацию с БИ-12, блок связи БС, служащий преобразователем интерфейсов RS232/RS422 для передачи данных от БСУ к персональному компьютеру (ПК), собственно ПК с операционной системой, совместимой с 32-разрядными ОС семейства Microsoft Windows, поддерживающими интерфейс прикладного программирования Win32API и установленным специальным программным обеспечением «Терм-12» (СПО). Подключение блоков БИ-12 к БСУ осуществляется по специализированной шестипроводной шине, выбор БИ-12 для опроса происходит по уникальному адресу, присвоенному каждому блоку

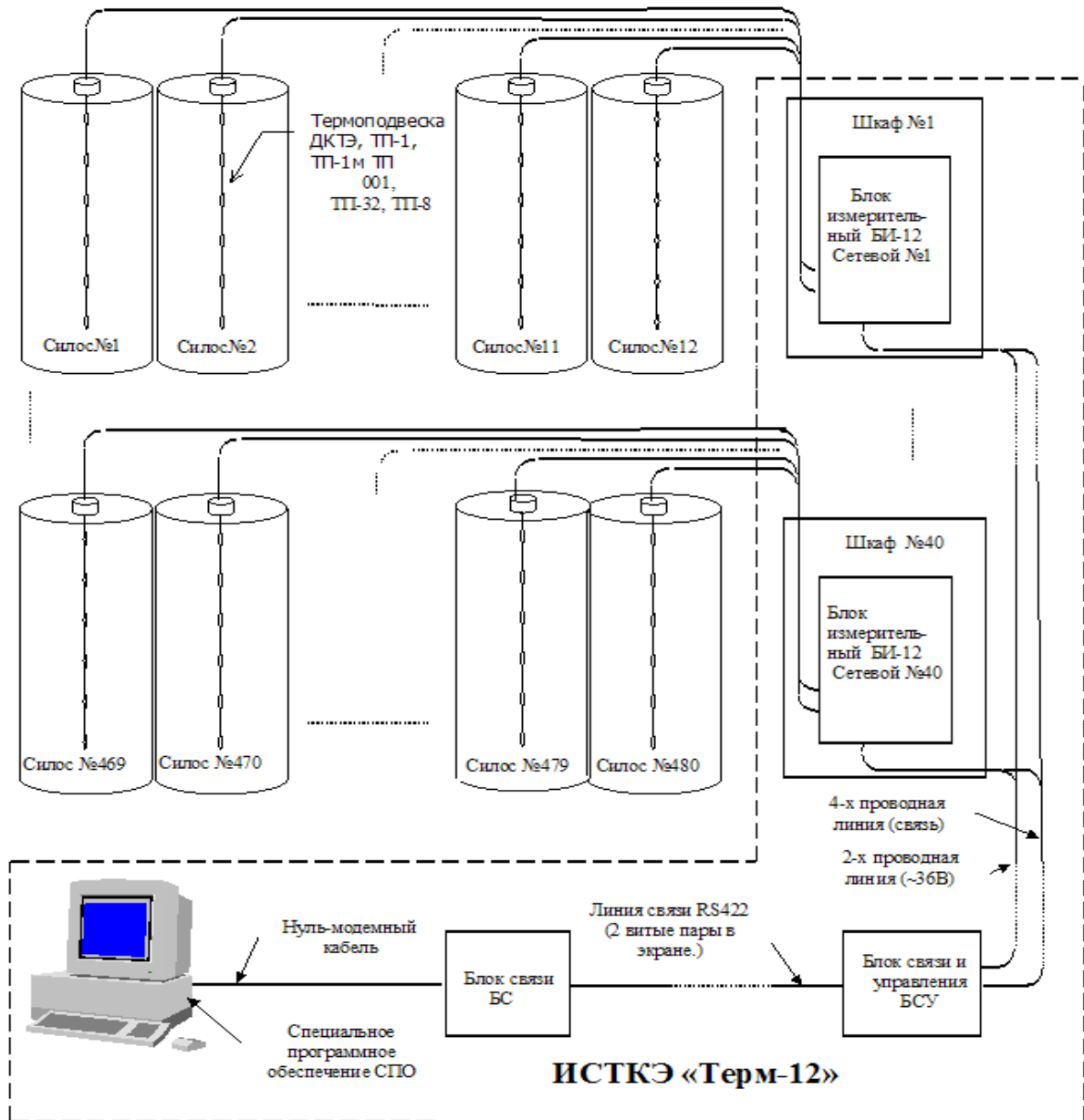


Рисунок 1. Структурная схема ИСТКЭ «Терм-12»

3.1 В качестве датчиков температуры в термоподвесах используются термометры сопротивления (ТС) с НСХ 50М и НСХ 53М по ГОСТ Р 8.625, максимальное число (ТС) в каждой термоподвеске – 6 шт. В качестве термоподвесок могут быть использованы термоподвески типов ДКТЭ, ТП-1, ТП-1м, ТП-001, ТП-8, ТП-32. К каждому блоку БИ-12 могут быть 4222-001-75854791-09 РЭ

подключены одновременно термоподвески любого типа из перечисленных в любых комбинациях общим количеством до 12шт.

3.2 Используемый ПК должен иметь:

- как минимум один интерфейс для подключения блока БС, соответствующий спецификации EIA/TIA-232C (далее – интерфейс RS-232C);
- для установки и использования СПО необходимо не менее 100 Мбайт свободного дискового пространства.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСТКЭ «ТЕРМ-12»

- 4.1 Максимальное количество измерительных каналов (блоков БИ-12), шт. 40
- 4.2 Максимальное количество измеряемых термоподвесок, шт. 480
- 4.3 Максимальное количество ТС, шт. 2280
- 4.4 Диапазон измеряемых температур, °С от минус 30 до 70
- 4.5 Предел допустимой погрешности измерения температуры, °С ±1
- 4.6 Время измерения 12 термоподвесок одним блоком БИ-12, не более, мин. 2,5
- 4.7 Максимальное время опроса 40 блоков БИ-12, не более, мин. 15
- 4.8 Электропитание ИСТКЭ «Терм-12» от сети переменного тока:
- напряжение сети, В 220±22
 - частота, сети, Гц 50±1
- 4.9 Мощность, потребляемая ИСТКЭ «Терм-12» от сети переменного тока при номинальном напряжении питания:
- блока БС не более, Вт 4
 - блока БИ-12, при питании от БСУ, не более, Вт 2,5
 - блока БСУ, при максимальном количестве подключенных блоках БИ-12 не более, Вт 130
- 4.10 Габаритные размеры ИСТКЭ «Терм-12»:
- блока БИ-12, не более, мм 220x120x55
 - блока БСУ, не более, мм 190x275x100
 - блока БС, не более, мм 170x80x70
 - блока ИТ, не более, мм 220x120x55
- 4.11 Масса ИСТКЭ «Терм-12»:
- блока БИ-12, не более, кг 2
 - блока БСУ, не более, кг 6
 - блока БС, не более, кг 1,3
 - блока ИТ, не более, кг 2
- 4.12 Климатические условия применения блоков БИ-12 и БСУ:
- температура окружающего воздуха, °С от минус 30 до 50
 - относительная влажность воздуха, % 95 при температуре воздуха 30°С

– атмосферное давление, кПа	84 ...107
4.13 Климатические условия применения блока БС:	
– температура окружающего воздуха, град. С	от 10 до 30
– относительная влажность воздуха, не более, %	80 при температуре воздуха 25 °С
– атмосферное давление, кПа	84 ...107
4.14 Климатические условия применения блока ИТ:	
– температура окружающего воздуха, град. С	от 15 до 30
– относительная влажность воздуха, не более, %	80 при температуре воздуха 25 °С
– атмосферное давление, кПа	84 ...107
4.15 Условия хранения и транспортирования ИСТКЭ «Терм-12»:	
– температура воздуха, °С	от минус 50 до плюс 70
– относительная влажность, % не более	95 при температуре 30 °С
– атмосферное давление, кПа	84 ...107
4.16 Внешняя оболочка БИ-12, БСУ и БС обеспечивает защиту IP20 по ГОСТ 14254.	
4.17 Параметры надежности ИСКТЭ «Терм-12»:	
– среднее время восстановления, не более, часов	1
– средняя наработка на отказ, не более, часов	35000
– коэффициент готовности, не менее	0,99.
– средний срок службы, не менее, лет	10

5. КОМПЛЕКТНОСТЬ ИСТКЭ «ТЕРМ-12»

Комплект поставки должен соответствовать указанному в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование, тип элемента	Кол-во
Блок измерительный БИ-12	от 1 до 40 ¹
Блок связи и управления БСУ	1
Блок связи БС	1
Имитатор термоподвесок ИТ	1 ²
Комплект соединительных кабелей для поверки	1 ²
СПО для ПЭВМ на CD – носителе	1
«Система измерительная температурного контроля элеваторов «Терм-12». Формуляр 4222-001-75854791-09 ФО	1
«Система измерительная температурного контроля элеваторов «Терм-12». Руководство по эксплуатации 4222-001-75854791-09 РЭ	1
«Система измерительная температурного контроля элеваторов «Терм-12» (ИСТКЭ «Терм-12»). Методика поверки 4222-001-75854791-09 МП	1

¹ Согласовывается с заказчиком

² Поставляется по требованию заказчика

6. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1 На блоках ИСТКЭ предприятием-изготовителем нанесена следующая маркировка:

- на блоке БСУ: на передней боковой стороне (где расположены кабельные муфты) над левой муфтой находится маркировочная табличка с надписью «RS 422», в правой части над питающим кабелем от сети находится маркировочная табличка с надписью «Питание ~220V», у винта заземления - маркировочная табличка с надписью «Заземление» и знаком заземления, на левой боковой поверхности БСУ - маркировочная табличка со следующей информацией: наименование, заводской номер, год и месяц выпуска, напряжение и частота сети, потребляемая мощность, справа от маркировочной таблички находится знак утверждения типа;

- на блоке БИ-12: на боковой поверхности, где расположен разъем X1 (PC10TB), должна быть маркировочная табличка со следующей информацией: наименование и его сетевой номер подключения к БСУ, заводской номер, год и месяц выпуска, значение Rэт – величины сопротивления опорного прецизионного резистора и значение Vaud – скорости обмена, напряжение и частота сети, потребляемая мощность, справа от маркировочной таблички находится знак утверждения типа;

- на блоке БС должна быть маркировочная табличка со следующей информацией: наименование, заводской номер, год и месяц выпуска, напряжение и частота сети, потребляемая мощность, справа от маркировочной таблички находится знак утверждения типа.

- на имитаторе термоподвесок ИТ нанесена табличка со следующей информацией: наименование, заводской номер, год и месяц выпуска..

6.2 Защита от несанкционированного доступа внутрь блоков обеспечена предприятием-изготовителем путем пломбирования корпусов блоков. Пломбирование производится нанесением оттиска ОТК предприятия-изготовителя на один из винтов корпуса.

7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 В ПК, блоках БСУ и БС используется опасное для жизни напряжение 220 В частотой 50 Гц.

7.2 Защита от поражения электрическим током соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0.

7.3 Блоки БСУ и БС ИСТКЭ «Терм-12», металлические корпуса шкафов, в которые смонтированы БИ-12 должны быть заземлены.

7.4 ИСТКЭ «Терм-12» должна обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности при эксплуатации электроустановок не ниже II.

8. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ИСТКЭ «ТЕРМ-12»

8.1. Все составляющие компоненты ИСТКЭ соединяются между собой согласно структурной схеме (п.3.2) и схеме соединений (Приложение 1).

8.2. Блоки измерительные БИ-12 размещаются в надсилосном помещении в металлических шкафах со степенью защиты от внешних воздействий не хуже IP54. В этих же шкафах расположены клеммные соединительные колодки, к которым подключены методом пайки с одной стороны кабели от термоподвесок, с другой – жгуты с разъемами РС50ТВ для присоединения к разъемам БИ-12. Блок измерительный БИ-12 имеет в своём составе генератор постоянного тока, коммутаторы тока, 16 - разрядный АЦП, управляющую схему на 16-разрядном однокристальном микроконтроллере, блок питания и схему интерфейса с оптической гальванической развязкой. При появлении питающего напряжения, БИ-12 осуществляет следующие действия:

- измеряет потенциалы точек подключения ТС каждой из двенадцати термоподвесок, поочередно пропуская контрольный ток через каждый ТС, циклически, в последовательности: R1 термоподвески №1, R2 термоподвески №1, ..., R6 термоподвески №1, R1 термоподвески №2, ..., R6 термоподвески №12, R1 термоподвески №1, и так далее, пока подано напряжение питания. Здесь R1 – нижний ТС термоподвески, ... R6 - верхний;
- накапливает информацию в буфере и по запросу ПК передает ее через интерфейс с гальванической развязкой в цифровом посредством БСУ в ПК для дальнейшей обработки при помощи СПО.

Все измерительные блоки подключаются параллельно к одной общей для всех четырехпроводной линии связи и одной общей для всех двухпроводной линии электропитания.

Габаритный чертеж блока БИ-12 приведен в Приложении 2, а цоколевка разъемов – в Приложении 3.

8.3. Блок связи и управления БСУ размещают в металлическом шкафу со степенью защиты от внешних воздействий не хуже IP54, и обеспечивают электропитанием. БСУ реализован с использованием 8-разрядного микроконтроллера. БСУ содержит коммутатор переменного тока для подачи напряжения питания на измерительные блоки, интерфейс RS-422 с гальванической развязкой для связи с ПЭВМ через БС, токовый интерфейс с гальванической развязкой для связи с измерительными блоками БИ-12 по четырехпроводной линии связи. При получении первого же форматного запроса от ПК со стороны БС, БСУ подает питающее напряжение по двухпроводной линии на блоки БИ-12, транслирует запросы ПК из физического формата RS-422 в сторону блоков измерительных, преобразуя их в токовый формат, а также ответы БИ-12 в сторону ПК с обратным преобразованием формата. При отсутствии запросов со стороны ПК в течение более чем 20 минут, БСУ отключает питающее

напряжение от блоков БИ-12. Габаритный чертеж и расположение клеммных соединителей в блоке БСУ приведены в Приложении 4.

8.4. Блок связи БС преобразует формат запросов RS232C со стороны ПЭВМ в формат RS422 в сторону БСУ и осуществляет обратное преобразование для ответных данных.

8.5. Основные функции ИСТКЭ Терм-12 осуществляются СПО. После запуска, СПО осуществляет последовательный опрос всех описанных в файле конфигурации блоков БИ-12, получая накопленные в их буферах данные, рассчитывает и отображает на экране монитора температуры ТС термоподвесок в виде строк таблицы, столбцы которой слева направо содержат: 1. Сетевой номер блока БИ-12; 2. Номер входа блока БИ-12 (порядковый номер термоподвески, с 1 по 12, подключенной к блоку); 3. Технологический номер силоса, в котором находится эта термоподвеска; 4. Температуры датчиков термоподвески слева направо через пробелы: t6 (верхнего), t5, ... t2, t1 (нижнего). После выполнения измерений СПО автоматически создает файл результатов измерений. Проверка целостности и подлинности исполняемых компонентов СПО, подлежащих метрологическому контролю, обеспечивается путем вычисления для компонентов СПО значений хэш-функции MD5 и сравнения этих значений с эталонными, приведенными в формуляре ИСТКЭ 4222-001-75854791-09 ФО.

8.6. Имитатор термоподвесок ИТ служит для проведения поверки и приемосдаточных, периодических, типовых испытаний. Схема ИТ приведена в приложении 8.

9. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

9.1 Установка и удаление СПО ИСТКЭ «Терм-12»

Установка СПО производится копированием файла tmsw_v1.exe (исполняемый файл программы) и файла config.tcl (текстовый файл конфигурации) в любой отдельный каталог файловой системы, например, C:\Term12\. При работе программы в этот каталог будут автоматически записываться файлы с результатами измерений. Удаление программы производится удалением этого каталога.

9.2 Работа СПО

Перед запуском СПО необходимо отредактировать файл конфигурации с помощью текстового редактора (например, приложения «Блокнот»). Структура файла конфигурации описана в п.8.3. При запуске исполняемого файла программы автоматически начинается процесс измерений. Ход процесса измерений отображается в рабочем окне программы. Диагностические сообщения отображаются в заголовке рабочего окна программы. По окончании измерений создаётся текстовый файл результатов измерений. Название файла соответствует дате и времени создания в формате: «ГГГГ-ММ-ДД-ЧЧ-ММ.tm», где ГГГГ – год, ММ – месяц, ДД – день, ЧЧ – часы, ММ – минуты создания файла измерений. Структура файла результатов описана в п.8.4. Пример окна

программы для ИСТКЭ, в состав которой входит только один БИ-12, приведен ниже. Столбцы таблицы слева направо содержат: 1. «Блок» - сетевой номер блока БИ-12; 2. «Канал» - номер входа блока БИ-12 (порядковый номер термоподвески, с 1 по 12, подключенной к блоку); 3. «Силос» - технологический номер силоса, в котором находится эта термоподвеска; 4. Температуры ТС термоподвески слева направо: t6, t5, ... t2, t1.

Блок	Канал	Силос	t6	t5	t4	t3	t2	t1
1	1	1.1	-30.4	-30.0	-29.7	-30.1	-30.3	-30.2
1	2	1.2	+36.7	+39.7	+41.3	+31.6	+37.0	+39.8
1	3	1.3	+25.7	-7.0	-19.3	+3.0	-17.9	-0.0
1	4	1.4	+24.7	+25.0	+23.4	+16.5	+17.8	+16.5
1	5	1.5	+26.5	+19.6	-1.1	+3.9	+26.9	+12.5
1	6	1.6	+40.6	+12.4	+43.6	+12.7	+49.4	+7.2
1	7	1.7	+36.7	+39.7	+41.3	+31.6	+37.0	+39.8
1	8	1.8	+40.6	+12.4	+43.6	+12.7	+49.4	+7.2
1	9	1.9	+24.7	+25.0	+23.4	+16.5	+17.8	+16.5
1	10	1.10	+26.5	+19.6	-1.1	+3.9	+26.9	+12.5
1	11	1.11	+36.7	+39.7	+41.3	+31.6	+37.0	+39.8
1	12	1.12	+40.6	+12.4	+43.6	+12.7	+49.4	+7.2

9.3 Структура файла конфигурации

Текстовый файл конфигурации содержит параметры оборудования, с которым работает программа.

9.3.1 Первая группа параметров описывает порядок подключения термоподвесок к измерительным блокам в формате:

```
array set config {
  нб { тн тн тн тн тн тн тн тн тн тн тн тн }
  ...
  нб { тн тн тн тн тн тн тн тн тн тн тн тн }
}
```

где

нб – сетевой номер блока БИ-12 (указан на маркировочной таблице на боковой поверхности БИ-12);

тн - технологическое название (номер) силоса, в котором находится термоподвеска, текст, не содержащий пробелов.

Каждому блоку должно быть сопоставлено 12 термоподвесок. Если к блоку подключается меньшее число термоподвесок, то вместо технологического названия отсутствующих термоподвесок используется специальное обозначение - {}.

Пример:

```
array set config {
  1 { 1.1 1.2 1.3 {} 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10 1.11 1.12 }
  2 { 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 {} {} 2.10 2.11 2.12 }
}
```

В этом примере к измерительному блоку БИ-12 с сетевым номером 1 подключены термоподвески силосов с технологическими номерами:

- к входу №1 блока – термоподвеска силоса с технологическим номером 1.1;
- к входу №2 блока – термоподвеска силоса с технологическим номером 1.2;

- к входу №3 блока – термоподвеска силоса с технологическим номером 1.3;
 - к входу №4 блока – термоподвеска не подключена;
 - ...
 - к входу №12 блока – термоподвеска силоса с номером 1.12.
- К измерительному блоку БИ-12 с сетевым номером 2 подключены термоподвески силосов с технологическими номерами:
- к входу №1 блока – термоподвеска силоса с технологическим номером 2.1;
 - к входу №2 блока – термоподвеска силоса с технологическим номером 2.2;
 - ...
 - к входу №8 и №9 блока – термоподвески не подключены;
 - ...
 - к входу №12 блока – термоподвеска силоса с номером 2.12.

9.3.2 Вторая группа параметров содержит служебные настройки программы в формате:

```
array set param {
  com_port нп
  errors_b пб
  errors_t пд
  font шт
  sleep вц
  speed сп
}
```

Где:

- нп - название порта последовательного обмена ПК (com1, com2 и т.д.), к которому подключен блок связи БС;
- пб - количество попыток установить связь с блоком;
- пд - количество попыток получить данные;
- шт - шрифт для текста в окне программы (в формате {название размер});
- вц - время цикла обмена данными (в миллисекундах);
- сп - скорость порта последовательного обмена, бод.

Пример:

```
array set param {
  com_port com1
  errors_b 5
  errors_t 5
  font {courier 18}
  sleep 600
  speed 4800
}
```

9.3.3 Третья группа параметров задаёт:

9.3.3.1 список подключенных термоподвесок с внутренней схемой, аналогичной термоподвескам типа ТП-001, ТП-8, ТП-32, в формате:

```
set new {  
тн тн тн  
...  
тн тн  
}
```

Где тн - технологическое название (номер) силоса, в котором находится термоподвеска типа ТП-001, ТП-8, ТП-32.

Количество тн в строке - произвольное. Остальные подключенные термо-подвески, по умолчанию, считаются термоподвесками с внутренней схемой аналогичной термоподвескам типа ДКТЭ, ТП-1, ТП-1м.

9.3.3.2 список подключенных термоподвесок, ТС с НСХ 50М, в формате:

```
array set tres {  
тн 50.0  
...  
тн 50.0  
}
```

Где тн - технологическое название (номер) силоса, в котором находится термоподвеска с ТС, имеющими НСХ 50М. В каждой строке может быть описание только одной термоподвески. Остальные подключенные термоподвески, по умолчанию, считаются термоподвесками с ТС НСХ 53М.

9.4 Структура файла результатов

Текстовый файл результатов содержит значения измеренных напряжений и рассчитанных температур в формате:

```
array set data {  
тн {{ин} {т6 т5 т4 т3 т2 т1}}  
тн {{ин} {т6 т5 т4 т3 т2 т1}}  
...  
тн {{ин} {т6 т5 т4 т3 т2 т1}}  
}
```

Где:

- тн - технологическое название (номер) силоса, в котором находится термоподвеска;

- ин - измеренные напряжения (6 групп по 8 чисел в hex-формате);

- т6...т1 - температуры ТС термоподвески, №6 (верхний) ... №1 (нижний). Значение температуры -999 обозначает невозможность вычисления температуры из-за неисправности термоподвески.

9.5 Специальное программное обеспечение СПО ИСТКЭ «Терм-12» содержит 2 программных модуля, подлежащих метрологическому контролю, в соответствии с рекомендациями МИ 2891.

Подтверждение целостности и подлинности СПО ИСТКЭ, обеспечивается методом расчета для исполняемых файлов значений хэш-функции MD5 (спецификация RFC-1321).

Перечень компонентов СПО ИСТКЭ, подлежащих метрологическому контролю и соответствующие значения хэш-функции приведены в Таблице 2.

Таблица 2.

<i>№ n/n</i>	<i>Наименование компо-нента</i>	<i>Назначение</i>	<i>Исполняе- мый файл</i>	<i>Значение хэш-функции MD5</i>
1	Програм- мный модуль «tmsw_v1.exe»	Запрос и получение измеренных данных с блоков измерительных БИ-12, расчет и отображение на экране монитора температур датчиков сопротивлений всех термоподвесок, сохранение измеренной информации в виде файла с именем «ГГГГ-ММ-ДД-ЧЧ-ММ.tm», где ГГГГ – год, ММ – месяц, ДД – день, ЧЧ – часы, ММ – минуты создания файла измерений.	C:\Term12\ tmsw_v1.exe	da175539b641 e432d4525ff30 8bba165
2	Конфигура- ционный модуль «config.tcl»		C:\Term12\ config.tcl	Значение хэш- функции MD5 рассчитыва- ется после конфигуриро- вания, отладки и окончательно- го запуска ИСТКЭ на объекте, записывается в формуляр

10. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

- 10.1 Распаковать ИСТКЭ в сухом помещении. После транспортирования ИСТКЭ при температуре более низкой, чем минус 10°С предварительно выдержать его в упаковке в рабочих условиях эксплуатации в течение 12 часов.
- 10.2 Проверить комплектность поставки согласно формуляра устройства 4222-001-75854791-09 ФО.
- 10.3 Провести внешний осмотр ИСТКЭ и убедиться в отсутствии механических повреждений.
- 10.4 Произвести монтаж блоков БИ-12 в металлические шкафы со степенью защиты не хуже IP54, размерами не менее 500x400x100мм. Каждый шкаф должен иметь, кроме блока БИ-12, соединительные клеммные колодки для монтажа пайкой, например, типа ЗПС6-10, в количестве не менее 13 штук, на которые монтируются посредством пайки 2 жгута соединительных с разъемом РС50ТВ и один жгут с разъемом РС10ТВ для присоединения блока БИ-12. Примерная схема размещения элементов внутри шкафа приведена в Приложении 5. Схема жгутов соединительных для приведенной схемы размещения приведен в Приложениях 6 и 7. Кроме того, каждый шкаф должен иметь в боковых стенках сальниковые кабельные вводы в количестве не менее 13 штук для ввода внутрь 12 подводящих кабелей от клеммных колодок 12 термоподвесок и одного кабеля питания и связи от БСУ. Эти кабели подключаются методом пайки на соединительные клеммные колодки внутри шкафов после монтажа шкафов в надсилосном помещении в непосредственной близости от термоподвесок. Каждый шкаф должен быть заземлен. Общие технические требования к установке и подключению - согласно требований СНиП Ш-34-74 «Правила производства и приёмки работ. Системы автоматизации», требований «Правил устройства электроустановок» и требований проектной документации на конкретный объект.
- 10.5 Блок связи и управления БСУ монтируется в отдельный шкаф со степенью защиты не хуже IP54 размерами не менее 300x300x150мм. Шкаф должен быть заземлен, иметь в нижней боковой стенке сальниковые кабельные вводы в количестве не менее 3 штук для ввода внутрь одного кабеля питания и связи к блокам БИ-12, одного кабеля связи RS422 к блоку связи БС и одного кабеля электропитания блока БСУ. Кабели подключаются внутри БСУ на винтовые клеммные соединители согласно схеме соединений (Приложение 1) и расположению клеммных соединителей внутри БСУ (Приложение 4).
- 10.6 Кабель питания и связи от блока БСУ к блокам БИ-12 прокладывается в надсилосном помещении в соответствии с требованиями проектной документации на конкретный объект. Кабель должен удовлетворять следующим условиям:

- Максимальное сопротивление каждой жилы кабеля от БСУ до наиболее удаленного блока БИ-12, Ом.....10
- Максимальная емкость между жилами кабеля, нФ68

10.7 Блок связи БС располагается вблизи ПЭВМ. Кабелем нуль-модемным из комплекта поставки соединяется порт последовательного обмена ПК с разъемом X1 блока БС. Кабель связи БС - БСУ присоединяется к разъему X2 блока БС. Распайка разъема X2 БС (РС7ТВ гнездо) – согласно схемы соединений (Приложение 1). Подключение второго конца кабеля связи на клеммных соединительных колодках внутри БСУ - согласно схемы соединений (Приложение 1) и схемы расположения внутри БСУ (Приложение 4).

11. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ОКОНЧАНИЕ РАБОТЫ

- 11.1 Электропитание на блок связи и управления БСУ должно быть подано до начала работы с ИСТКЭ. Допускается подача электропитания на БСУ круглосуточно.
- 11.2 Включить ПК, дождаться загрузки ОС. Включить блок связи БС выключателем на передней панели БС. При этом индикатор включения блока БС (лампочка клавиши выключателя) должен светиться.
- 11.3 В рабочем каталоге СПО ИСТКЭ «Терм-12» проверить значения хэш-функций, запуская программу md5deep.exe, для чего в командной строке операционной системы ввести следующие команды:
- “md5deep.exe tmsw_v1.exe”;
 - “md5deep.exe config.tcl”;
- Значение хэш-функции tmsw_v1.exe должно быть такое:
da175539b641e432d4525ff308bba165.
- Значение хэш-функции config.tcl должно быть таким, какое указано в формуляре на ИСТКЭ.
- В случае несовпадения любой из величин хэш-функций с указанными необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.
- 11.4 Запустить программу tmsw_v1.exe. После получения данных от всех блоков измерительных БИ-12, в окне программы будут отображены температуры всех ТС всех термоподвесок системы, а в рабочий каталог файловой системы запишется файл с результатами измерений (п.8.2.).
- 11.5 При необходимости выключения ИСТКЭ, необходимо завершить выполнение задач, выполнить завершение работы ОС и затем отключить электропитание всех частей ИСТКЭ в следующей последовательности: - электропитание ПК, затем электропитание БС.

12. ПОРЯДОК ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

- 12.1 При вводе ИСТКЭ в эксплуатацию, после конфигурирования и отладки системы, необходимо произвести расчет хэш-функции MD5 для конфигурационного файла config.tcl, о чем составляется акт и делается запись в п.14 формуляра 4222-001-75854791-09 ФО.
- 12.2 Кроме того, в формуляре 4222-001-75854791-09 ФО заполняется п.8 (свидетельство о приемке) и п.13 (сведения о первичной поверке)

13. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

- 13.1 После запуска СПО автоматически выполняется диагностика связи с блоками БС и БСУ, при наличии неисправности в заголовке рабочего окна программы отображаются диагностические сообщения.
- 13.2 Перечень возможных неисправностей, которые могут быть устранены без обращения в специализированную организацию, и методы их устранения приведены в Таблице 3.

Таблица 3.

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Метод поиска и устранения
Диагностическое сообщение "Обесточен БС"	Отсутствует электропитание БС	Проверить вначале, включен ли выключатель на передней панели БС, затем наличие питания в месте подключения кабеля сетевого питания БС, затем сам кабель сетевого питания, затем предохранитель 0,16А внутри блока БС
Диагностическое сообщение "Неисправен кабель компьютер-БС"	Нет связи ПЭВМ с БС	Проверить, подключен ли БС нуль-модемным кабелем к разъему порта последовательного обмена ПК, затем проверить соответствие номера используемого порта ПК с номером, указанным в файле config.tcl, если не соответствует, подключить кабель к нужному разъему порта последовательного обмена ПК, затем проверить целостность нуль-модемного кабеля
Диагностическое сообщение "Обесточен БСУ"	Отсутствует электропитание БСУ	Проверить наличие напряжения питания в месте подключения кабеля сетевого питания БСУ, затем сам кабель сетевого питания, затем предохранители 0,16А и

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Метод поиска и устранения
		1А внутри блока БСУ
Диагностическое сообщение "Неисправен кабель БС-БСУ"	Нет связи ПЭВМ с БСУ	Проверить, подключен ли к разъему X1 (РС7ТВ) блока БС кабель связи БС-БСУ, проверить целостность кабеля связи БС-БСУ

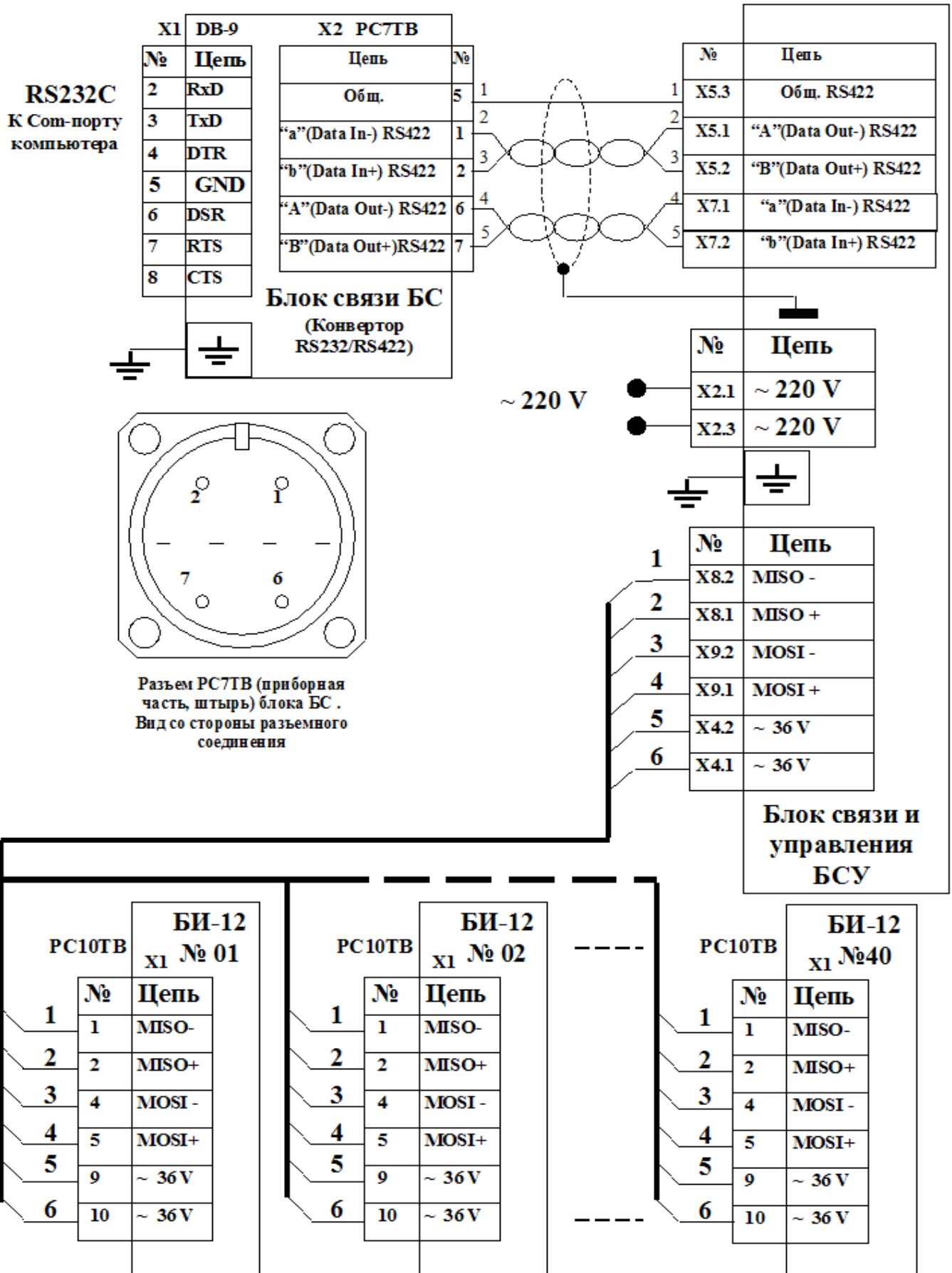
14. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

14.1 Виды работ по техническому обслуживанию ИСТКЭ «Терм-12» и периодичность их проведения указаны в таблице 4

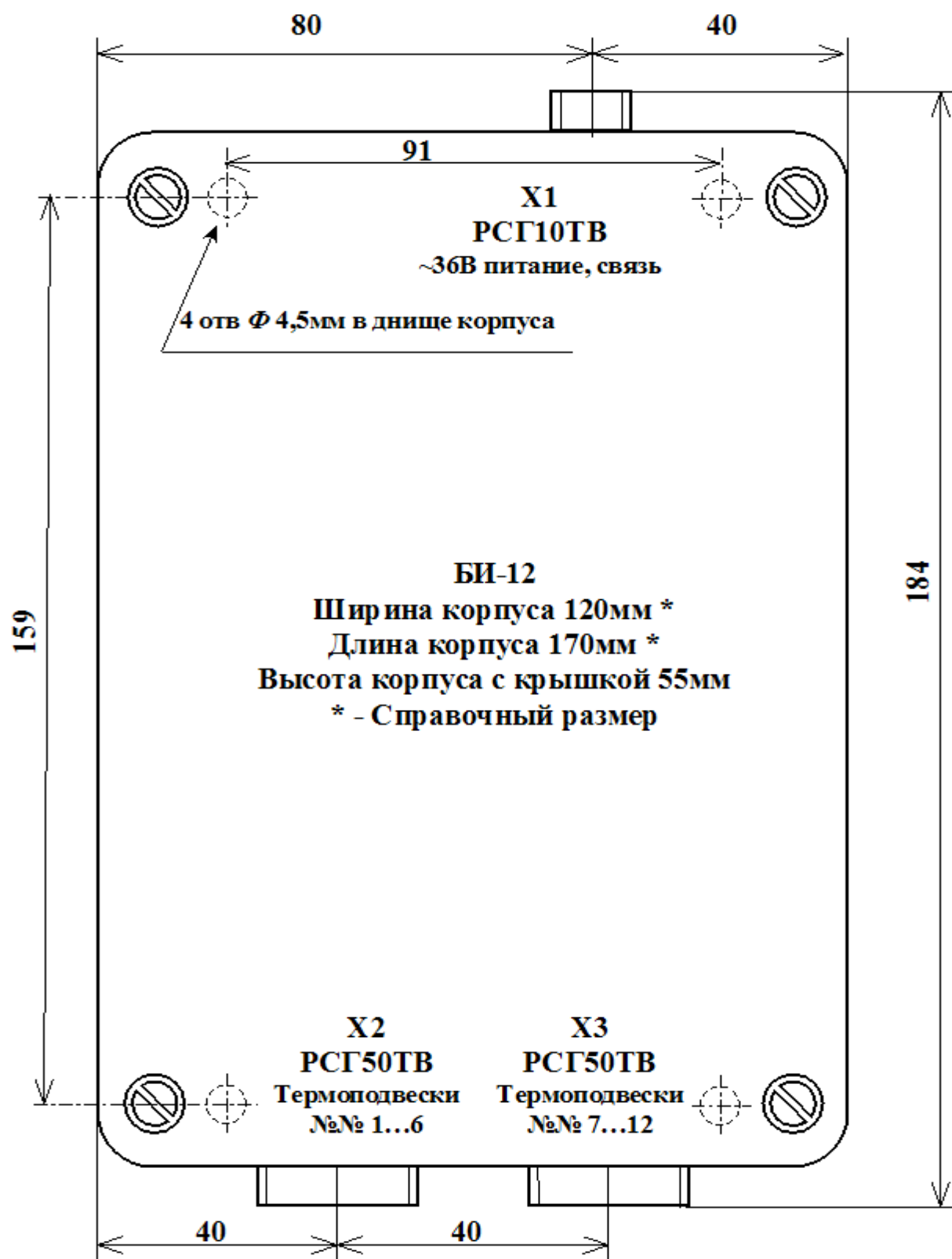
Таблица 4.

Вид работ	Содержание работ	Периодичность
Внешний осмотр	Проверка целостности пломб ИСТКЭ	Еженедельно (при наличии персонала на объекте)
Удаление пыли с корпусов блоков	Протирка ветошью внешних поверхностей корпусов БИ-12, БСУ, БС, ПЭВМ	Один раз в год или чаще, в зависимости от загрязненности помещения

Схема соединений ИСТКЭ «ТЕРМ-12»

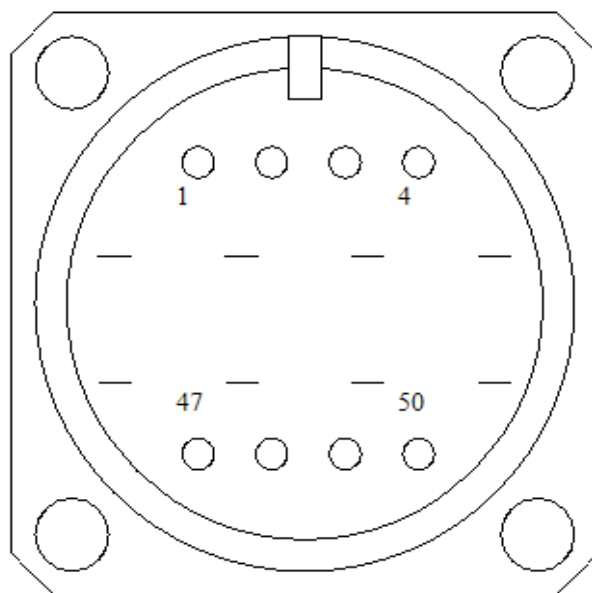


Габаритные и присоединительные размеры БИ-12



X2 (X3) - РСГ50ТВ, приборная часть – штырь.

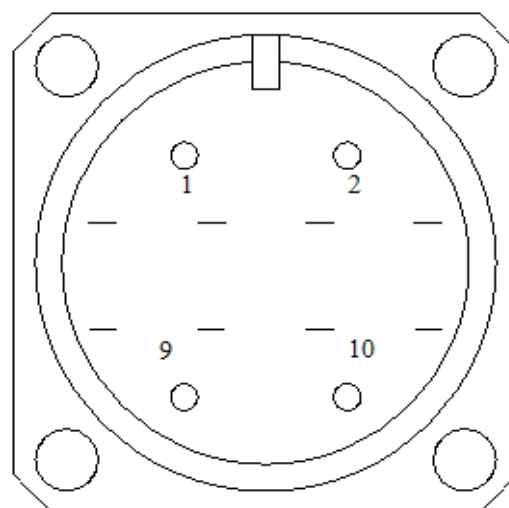
№	Цепь
1	Т/подвеска 1 (7), R1
2	Т/подвеска 1 (7), R2
3	Т/подвеска 1 (7), R3
4	Т/подвеска 1 (7), R4
5	Т/подвеска 1 (7), R5
6	Т/подвеска 1 (7), R6
7	Т/подвеска 2 (8), R1
8	Т/подвеска 2 (8), R2
--	-----
35	Т/подвеска 6 (12), R5
36	Т/подвеска 6 (12), R6
37	Т/подвеска 1 (7), Общ.
38	Т/подвеска 1 (7), Общ.
39	Т/подвеска 2 (8), Общ.
40	Т/подвеска 2 (8), Общ.
41	Т/подвеска 3 (9), Общ.
42	Т/подвеска 3 (9), Общ.
43	Т/подвеска 4 (10), Общ.
44	Т/подвеска 4 (10), Общ.
45	Т/подвеска 5 (11), Общ.
46	Т/подвеска 5 (11), Общ.
47	Т/подвеска 6 (12), Общ.
48	Т/подвеска 6 (12), Общ.
49	
50	



Вид со стороны разъёмного соединения

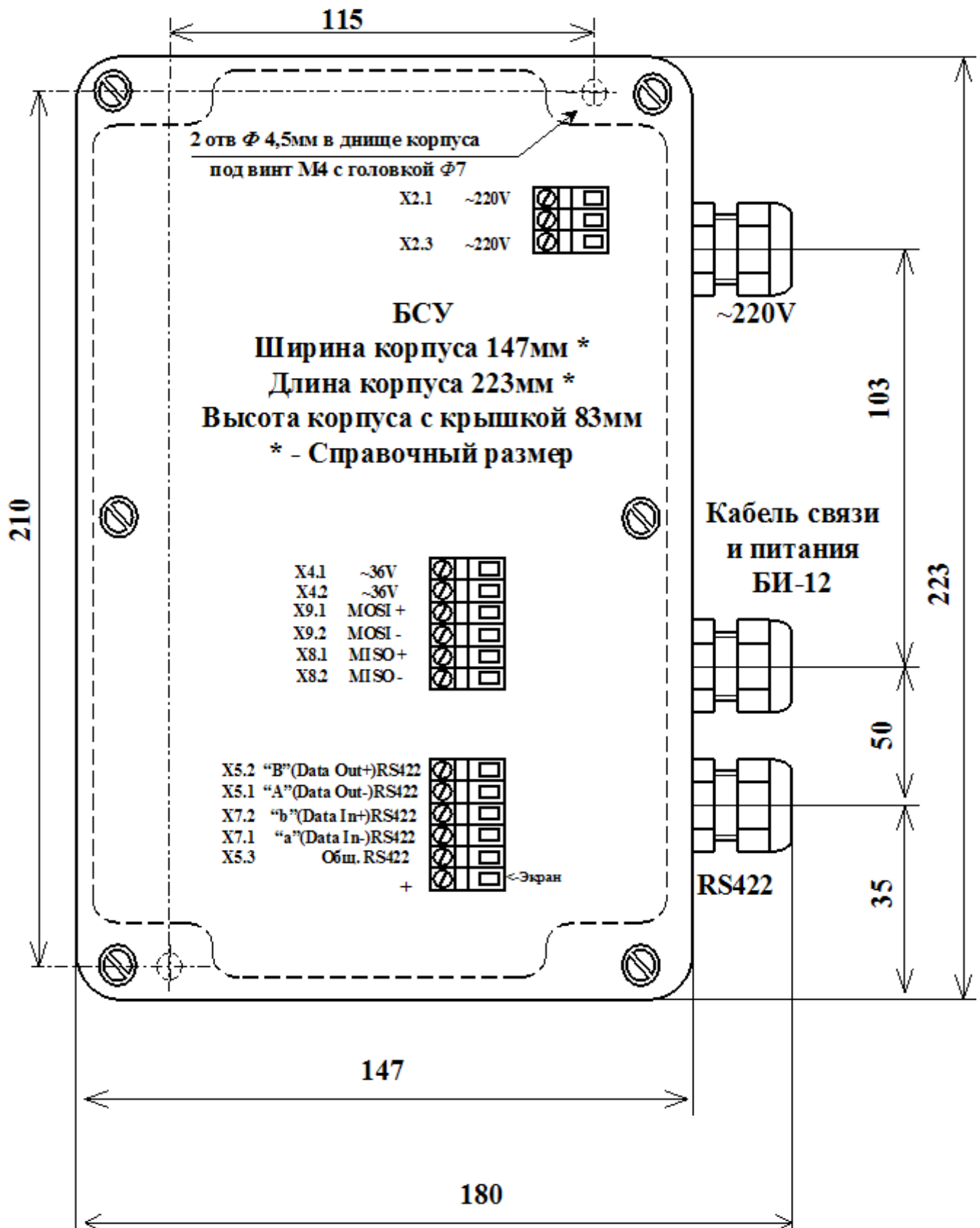
X1 - РСГ10ТВ, приборная часть – штырь.

№	Цепь
1	MISO - (Пассивный передатчик, “-“)
2	MISO + (Пассивный передатчик, “+“)
3	
4	MOSI - (Пассивный приемник, “-“)
5	MOSI + (Пассивный приемник, “+“)
6	
7	
8	
9	~ 36В (Питание ~36В)
10	~ 36В (Питание ~36В)

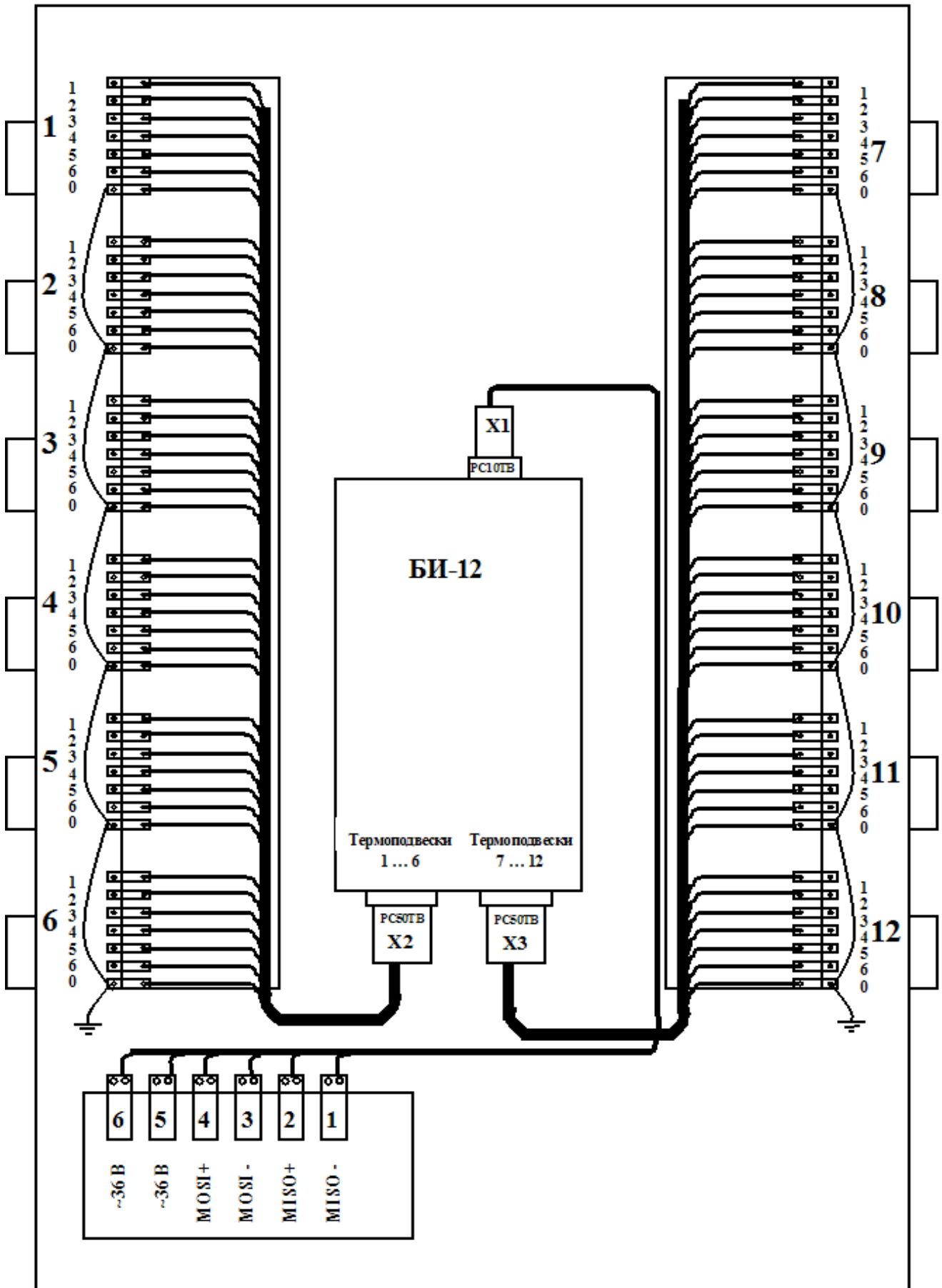


Вид со стороны разъёмного соединения

Габаритные и присоединительные размеры БСУ

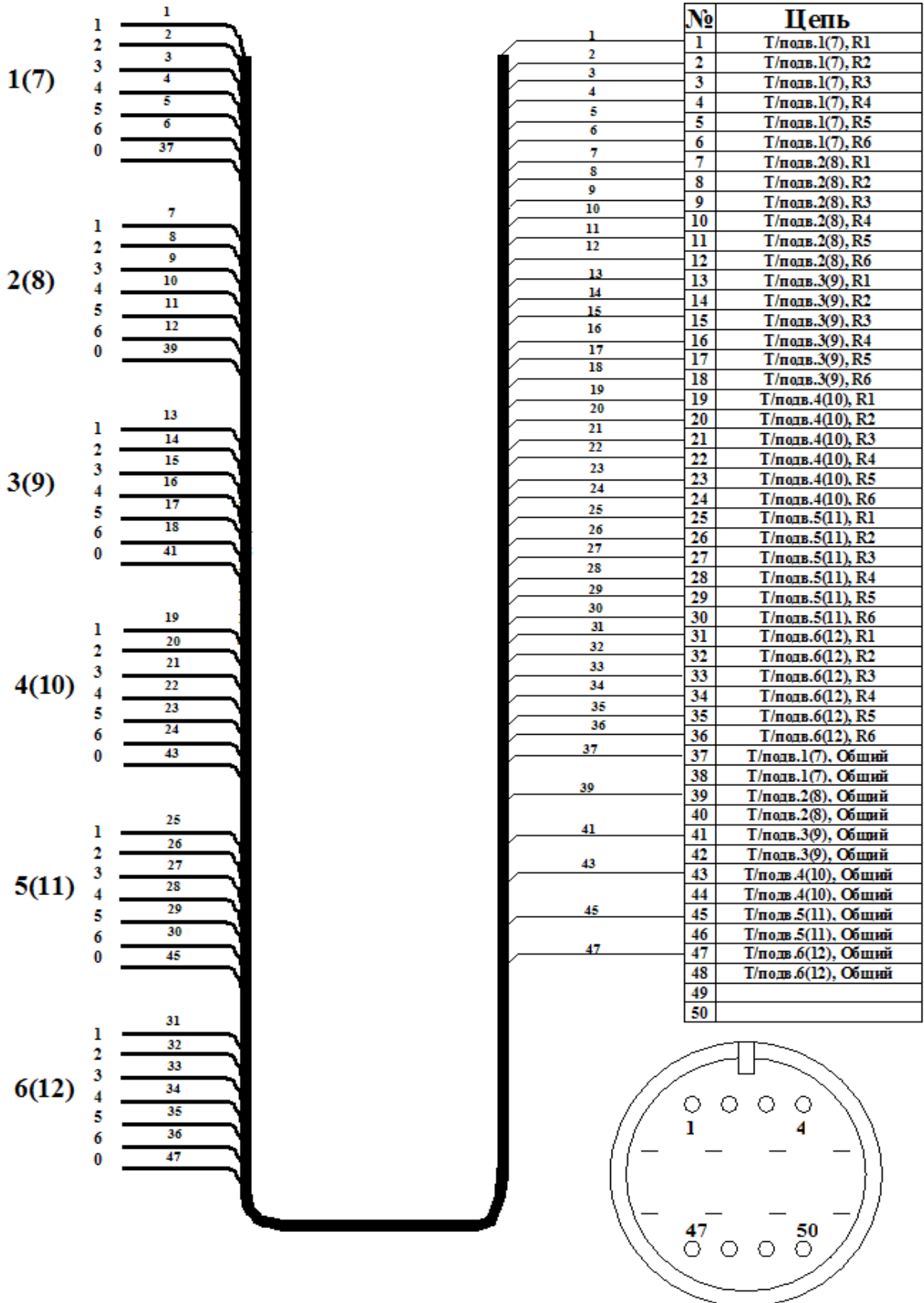


Вариант распайки блоков БИ-12 в РШ



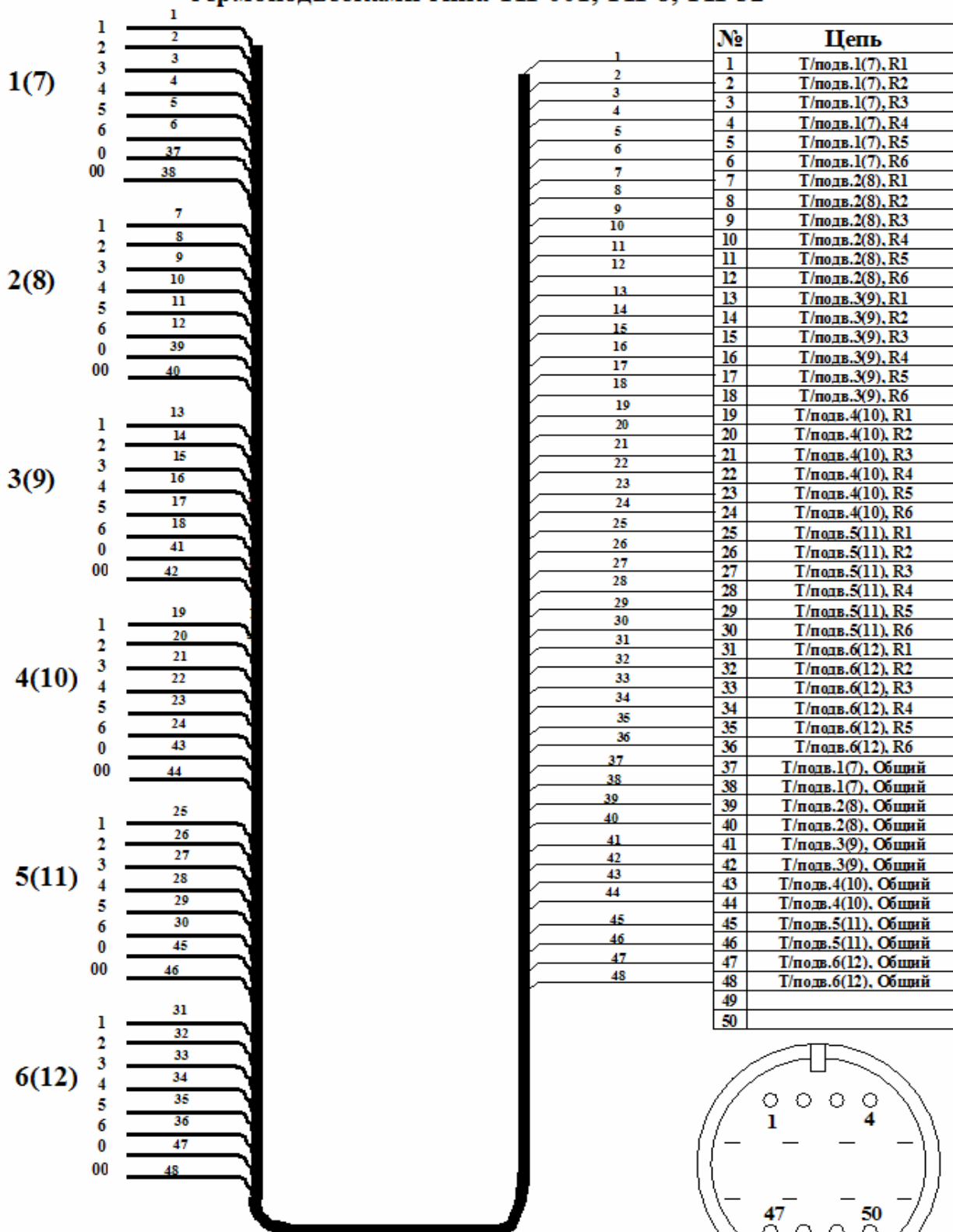
Приложение 6

Чертеж жгута соединительного для работы с термоподвесками типа ДКТЭ, ТП-1, ТП-1м



РС50ТВ, гнездо (кабельная часть)
Вид со стороны пайки

Чертеж жгута соединительного для работы с термоподвесками типа ТП-001, ТП-8, ТП-32



ПРИМЕЧАНИЕ: Провода от термоподвески, припаянные к клемме РШ с маркировкой «00» и к клемме РШ с маркировкой «0» соединены вместе на клемме общего провода в головке термоподвески.

РС50ТВ, гнездо (кабельная часть)
Вид со стороны пайки

