РУССКАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (РУСЭЛ)

ОАО "ЗЭиМ"

завод электроники и механики

БЛОКИ
СИГНАЛИЗАЦИИ ПОЛОЖЕНИЯ ТОКОВЫЕ
БСПТ

Руководство по эксплуатации

ЯЛБИ.426449.016 РЭ

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления потребителя с устройством, приемами безопасной эксплуатации блока сигнализации положения токового БСПТ (в дальнейшем – блок) с целью обеспечения полного использования его технических возможностей и содержит следующие основные разделы:

- описание и работа изделия;
- использование по назначению;
- транспортирование и хранение.

Работы по монтажу, регулировке и эксплуатации БСПТ разрешается выполнять лицам, имеющим специальную подготовку и допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 V.

Руководство по эксплуатации распространяется на блоки БСПТ-10М, БСПТ-10МШ, БСПТ-10ГШ, БСПТ-10КШ, БСПТ-10К.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

Блок предназначен для установки в электрический исполнительный механизм или электрический привод с целью преобразования положения выходного органа механизма или привода в пропорциональный электрический сигнал и сигнализации или блокирования в крайних или промежуточных положениях выходного органа. Для визуального наблюдения положения выходного органа блок может иметь шкалу со стрелкой.

В состав блока БСПТ входят блок датчика БД-10М и блок питания БП-20.

Блок датчика предназначен для эксплуатации под крышкой механизма.

Климатическое исполнение блока питания БП-20 по ГОСТ 15150-69:

– выносного - «УХЛ» или «О» категории размещения 4.2;
- встроенного в механизм – «У» или «Т» категории размещения 2.

1.2 Технические данные

Блок питания питается от однофазной сети переменного тока (220^{+22}_{-33}) V или (230^{+23}_{-34}) V, или (240^{+23}_{-34}) V частотой (50±1) или (60±1,2) Hz.

Мощность, потребляемая блоком питания, - не более 10 VA.

Входной сигнал блока – поворот вала блока в диапазоне от 0 до 0,25 r или от 0 до 0,63 r.

Выходной сигнал блока – постоянный ток 0-5 mA при сопротивлении нагрузки до 2,5 kΩ или 4-20 (0-20) mA при сопротивлении нагрузки до 1,0 kΩ.

Нелинейность блока до 2,5% от максимального значения выходного сигнала.

Вариация выходного сигнала до 1,4% от максимального значения выходного сигнала.

Микровыключатели коммутируют ток:

- при постоянном напряжении 24 и 48 V - общепромышленного исполнения от 5 mA до 1 A, исполнения для АЭС– от 1 mA до 1 A;
- при переменном напряжении 220 V частоты 50 или 60 Hz – от 20 до 500 mA.

Масса блока питания – не более 0,8 kg.

Габаритные и установочные размеры блока датчика и блока питания соответствуют значениям, приведенным в приложениях А и Б.

1.3 Состав, устройство и работа изделия

1.3.1 Конструкция блока датчика приведена в приложении А. Блок датчика состоит из основания 11, корпуса 2 с установленными на нем микровыключателями 8 и согласующего устройства 10.

Для регулировки дифференциального хода микровыключателей предусмотрен регулировочный винт 7. Четыре кулачка закреплены на валу 4 с помощью гайки 1. При повороте вала кулачок 3 через шарик 9 и пружину нажимает на толкатель микровыключателя и вызывает его срабатывание. Согласующее устройство 10 закреплено на кронштейне 5.

На валу 4 установлен кулачок 6 с двумя профилями, выполненными по спирали Архимеда. Высота подъема профилей – 5 mm, угол подъема – 90 и 225 ^{0}.

При повороте вала изменение радиуса кулачка 6 через рычаг 13 передается на сердечник 12 дифференциально-трансформаторного датчика согласующего устройства.

Блок может быть изготовлен в одном из двух исполнений (приложение А):

- с указателем положения выходного вала, состоящим из шкалы 22 и стрелки 18 – БСПТ-10МШ, БСПТ-10ГШ, БСПТ-10КШ (рисунки А.2 и А.3);

- без указателя положения - БСПТ-10М (приложение А, рисунок А.1), БСПТ-10К (рисунок А.3).

Элементы схемы согласующего устройства размещены на печатной плате.

1.3.2 Электрическая схема согласующего устройства приведена в приложении В.

На транзисторах V6, V7, V10 выполнен генератор импульсов. Выходное напряжение генератора подается на дифференциально-трансформаторный датчик. Выходной сигнал датчика, преобразованный с помощью демодулятора (V12, C5, R13, C6) в постоянное напряжение, усиливается и преобразовывается в токовый сигнал с помощью операционного усилителя A1 и транзисторов V13 и V14. В схеме предусмотрена обратная связь для повышения стабильности.

В схеме согласующего устройства предусмотрены резисторы для настройки блока и двухпозиционный микропереключатель S5.

Двухпозиционный микропереключатель S5 предназначен для изменения диапазона изменения выходного сигнала. Маркировка 0-5 mA на крышке согласующего устройства соответствует положению микропереключателя «1» и «2», 4-20 mA - «on».

С помощью резистора R9 (0%) настраивается начальное значение выходного сигнала – 0 или 4 mA.

С помощью резистора R19 (100%) настраивается максимальное значение выходного сигнала – 5 или 20 mA.

С помощью резисторов (0%) и (100%) выходной сигнал в диапазонах, указанных в 1.2, может быть настроен при изменении входного сигнала блока от 0,1 до 0,63 оборота.

1.3.3 Схема блока питания приведена в приложении Г.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

Работы по монтажу и эксплуатации блока датчика разрешается выполнять лицам, имеющим допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 V и изучившим руководство по эксплуатации (техническое описание и инструкцию по эксплуатации) механизмов (приводов) и блока датчика.

Блок питания должен быть заземлен, если корпус блока выполнен из алюминиевого сплава. Заземляющий провод крепится к специальному болту на корпусе.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Размещение и монтаж

Провода подключения блока и силовые (сетевые) провода должны быть пространственно разнесены.

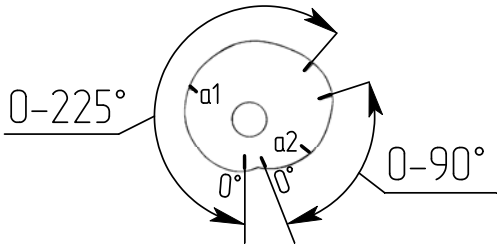
Перед установкой механизма (привода) на объект необходимо проверить блок. Проверку производить по схеме приложения Д. Включить напряжение питания. Перемещая выходной орган механизма (привода), убедиться в изменении выходного сигнала от начального до его максимального значения, предварительно настроив блок по методике 2.2.2.

Переместить рабочий орган механизма (привода) на полный ход, убедиться в четком срабатывании микровыключателей.

2.2.2 Настройка и использование изделия

Настройку блока датчика производить следующим образом:

- установить выходной орган механизма в начальное положение (положение регулирующего органа ЗАКРЫТО);
- ослабить с помощью ключа гайку 1 (приложение А);
- повернуть кулачок микровыключателя ЗАКРЫТО до срабатывания контактов микровыключателя;
- поворачивая кулачок 6 с помощью ключа, установить риску у начала подъема выбранного профиля (рисунок 1) напротив подшипника 14 (приложение А). Установить начальное положение выходного сигнала с помощью резистора «0»%;
- установить стрелку БСПТ-10МШ в положение, соответствующее символу (ЗАКРЫТО) на шкале 22 датчика. Закрепить кулачки гайкой 1;



а1 – середина профиля (0-225^0);

а2 – середина профиля (0-90^0).

Рисунок 1- Профильной кулачок

- установить выходной орган механизма (регулирующий орган) в конечное положение ОТКРЫТО. Ослабить крепление кулачков гайкой 1. Повернуть кулачок микровыключателя ОТКРЫТО до срабатывания контактов микровыключателя. Закрепить кулачки гайкой 1;

- установить максимальный сигнал блока датчика с помощью резистора «100»%;

- перемещая выходной орган, проверить настройку микровыключателей и токового сигнала. При необходимости откорректировать настройку.

Примечания.

1. Перед настройкой выбрать с помощью двухпозиционного микровыключателя S5 диапазон изменения выходного сигнала от 0 до 5 или от 0 до 20 (от 4 до 20) mA.

Внимание! Переключение микропереключателя S5 производить только при выключенном питании.

2. Если при перемещении выходного органа к конечному положению выходной сигнал блока датчика не увеличивается, то необходимо поменять местами провода, идущие к контактам 2 и 6 согласующего устройства, а за начальную принять риску у конца подъема выбранного профиля.

3. Рабочий орган арматуры в крайних положениях может выйти на механический упор. В этом случае рекомендуется оговоренные выше положения ОТКРЫТО и ЗАКРЫТО настраивать не доходя до упоров 3-4% хода рабочего органа.

4. Если выходной сигнал должен изменяться в диапазоне 4-20 mA, то при настройке рекомендуется в начальном положении установить резистором «0»% сигнал (0,2 – 0,1) mA. В конечном положении резистором «100»% установить 16 mA и резистором «0»% - увеличить до 20 mA.

2.3 Возможные неисправности и способы их устранения

Причинами выхода из строя блока датчика могут быть перегрузка по питанию, воздействие более жестких условий эксплуатации, чем допустимо, нарушение контактов в схеме из-за обрыва, особенно в местах пайки, отказы комплектующих изделий.

Перед поиском неисправности необходимо убедиться в отсутствии неисправностей во внешнем монтаже. Поиски неисправности блока датчика необходимо производить в лабораторных условиях.

Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 1.

Таблица 1

Возможная неисправность	Вероятная причина	Методы устранения	Примечание
Выходной сигнал блока при повороте вала:			
- не изменяется	Обрыв в цепи питания датчика или неисправность генератора	Проверить цепь, заменить неисправный элемент	
- не изменяется и находится в одном из крайних значений	Обрыв в цепи датчика или демодулятора	То же	
Не срабатывает микровыключатель	Неисправность микровыключа-теля, затирание шарика	Нажать отверткой на шарики. Если шарик не перемещается, снять микровыключатель, удалить загрязнения, нанести тонкий слой смазки на шарик	Попадание смазки на микровыключатель недопустимо

2.4 Техническое обслуживание

Через 12 месяцев работы блок необходимо подвергнуть профилактическому осмотру. На время осмотра необходимо:

- очистить поверхность блока от загрязнения;
- проверить настройку блока и, при необходимости, произвести регулировку согласно методике 2.2.2.

Через два года работы проверить износ поверхности кулачков, работу микровыключателей, настройку блока, после этого при необходимости произвести регулировку.

3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

3.1 Условия хранения блока соответствуют условиям хранения механизма или привода.

Воздух в помещении не должен содержать примесей агрессивных паров и газов. Блок должен быть защищен от пыли.

3.2 Транспортирование блока в упаковке предприятия-изготовителя может производиться любым видом транспорта с защитой от дождя и снега на любое расстояние без ограничения скорости. Транспортирование в самолетах должно производиться в отапливаемых отсеках.

3.3 Правила хранения и транспортирования блока в составе исполнительного механизма указаны в руководстве по эксплуатации (техническом описании) механизма или привода.

ПРИЛОЖЕНИЯ

А - Общий вид и габаритные и присоединительные размеры блока датчика;

Б - Габаритные размеры блока питания БП-20;

В - Схема электрическая принципиальная согласующего устройства;

Г - Схема электрическая принципиальная блока питания БП-20;

Д - Схема проверки блока датчика.

ВНИМАНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ!

Предприятие непрерывно проводит работы по совершенствованию конструкции своих изделий, поэтому некоторые конструктивные изменения в руководстве могут быть не отражены.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Общий вид и габаритные и присоединительные размеры блока датчика

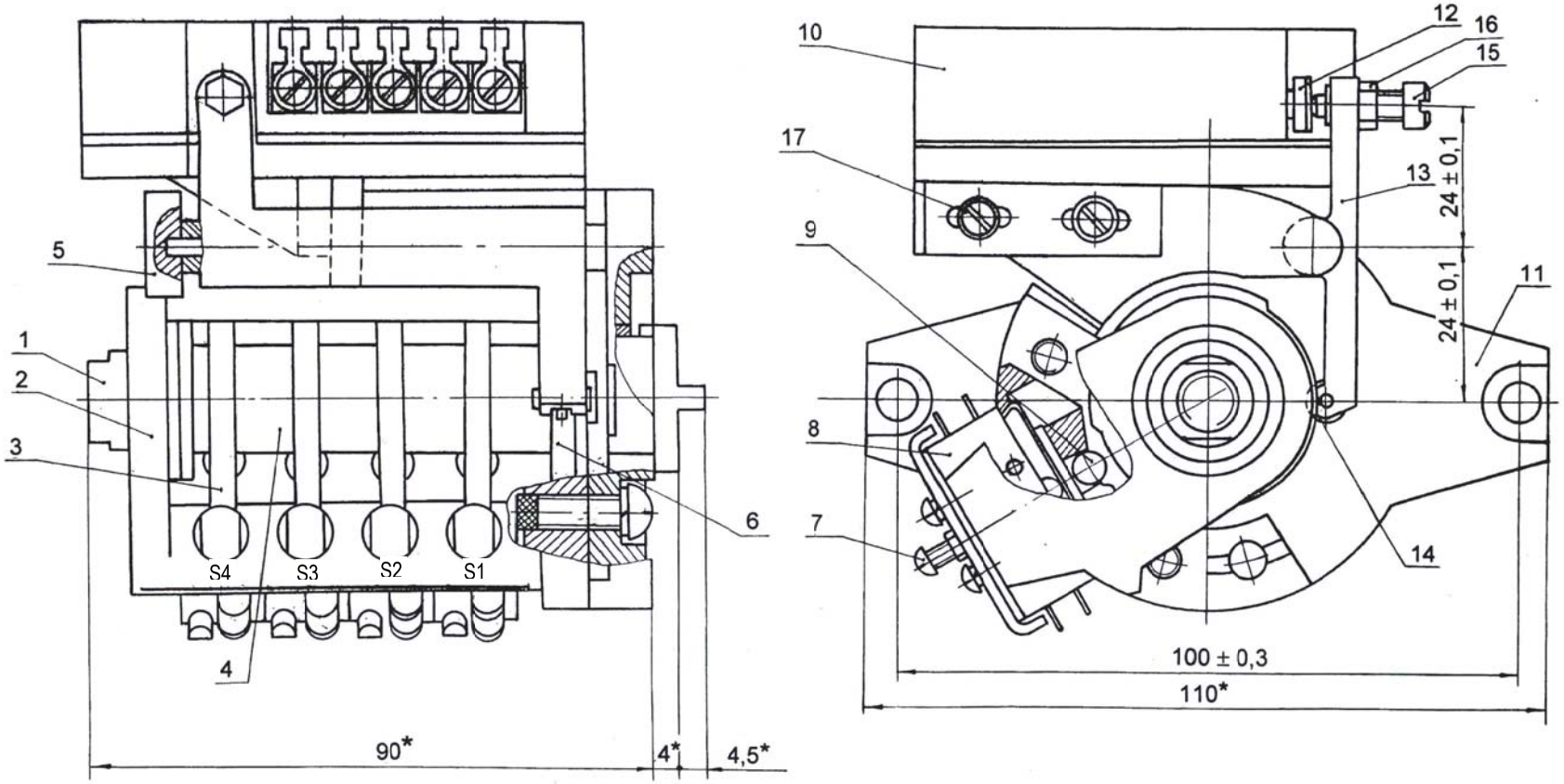


Рисунок А.1 -Общий вид и габаритные и присоединительные размеры блока датчика БСПТ-10М

ОАО «ЗЭиМ», 428020, Россия, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 1, тел.: (8352) 30-51-48, 30-51-25 факс: (8352) 30-51-11, 20-15-49, www.zeim.ru

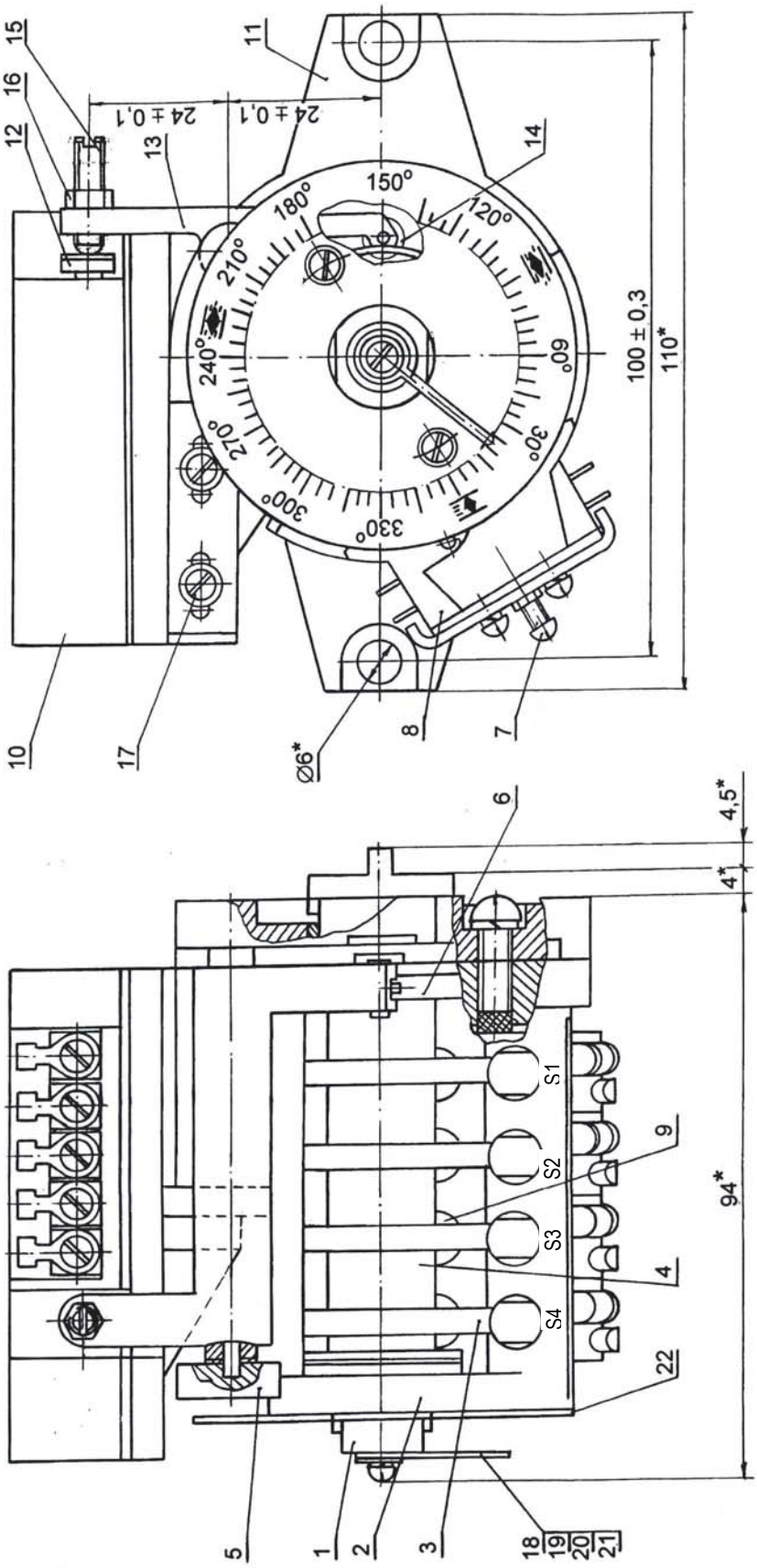
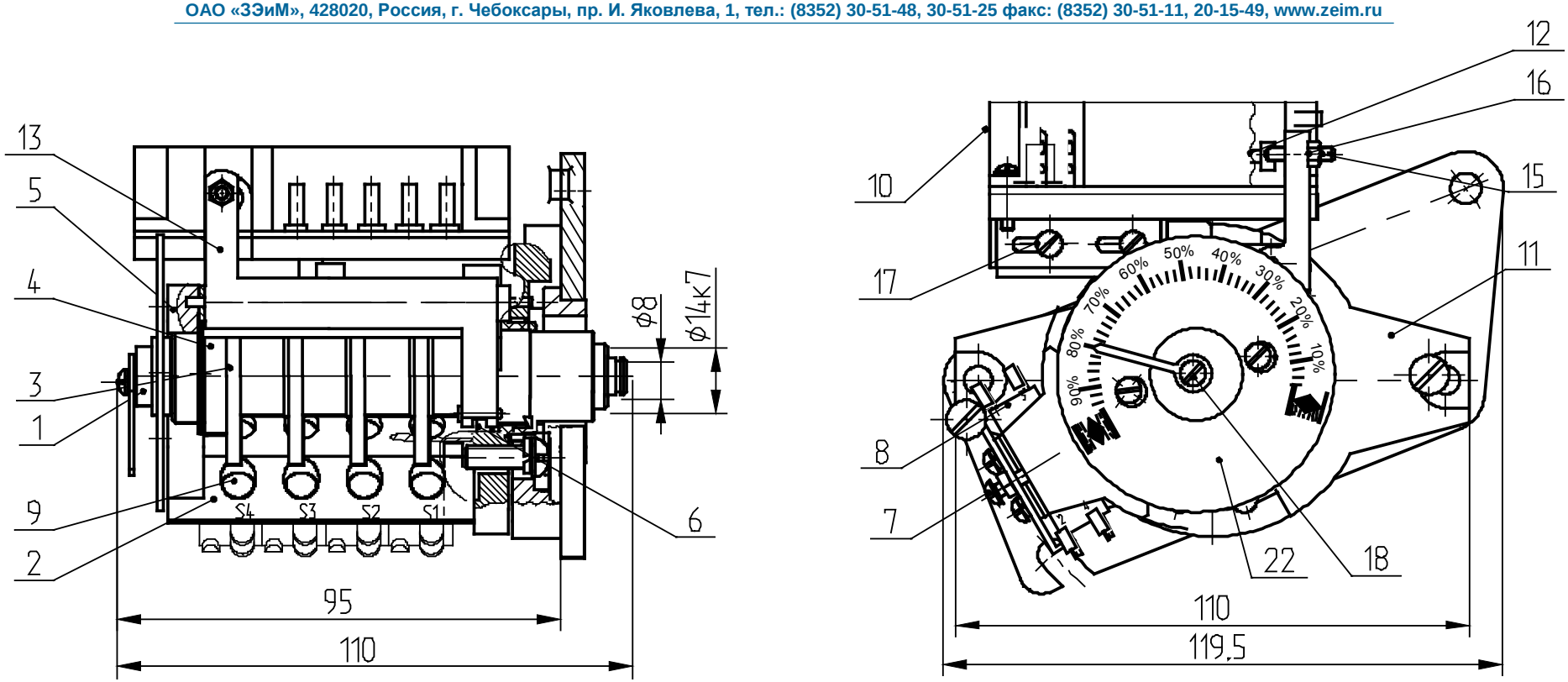


Рисунок А.2 -Общий вид и габаритные и присоединительные размеры блока датчика БСПТ-10МШ



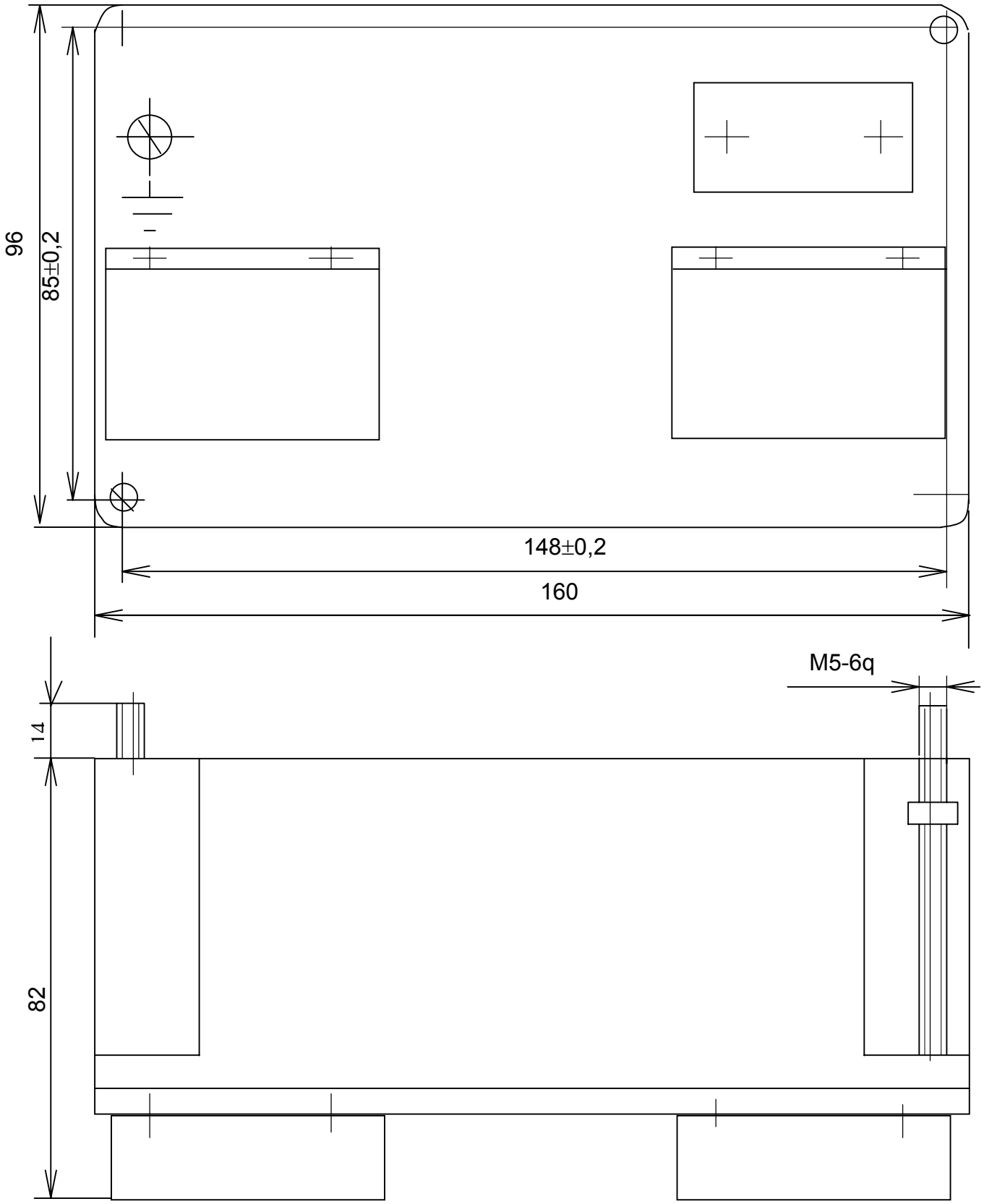
Примечание. В состав блока БСПТ-10К указатель положения не входит (стрелка 18 и шкала 22).

Рисунок А.3 -Общий вид и габаритные и присоединительные размеры блоков датчика БСПТ-10ГШ, БСПТ-10К, БСПТ-10КШ

Приложение Б

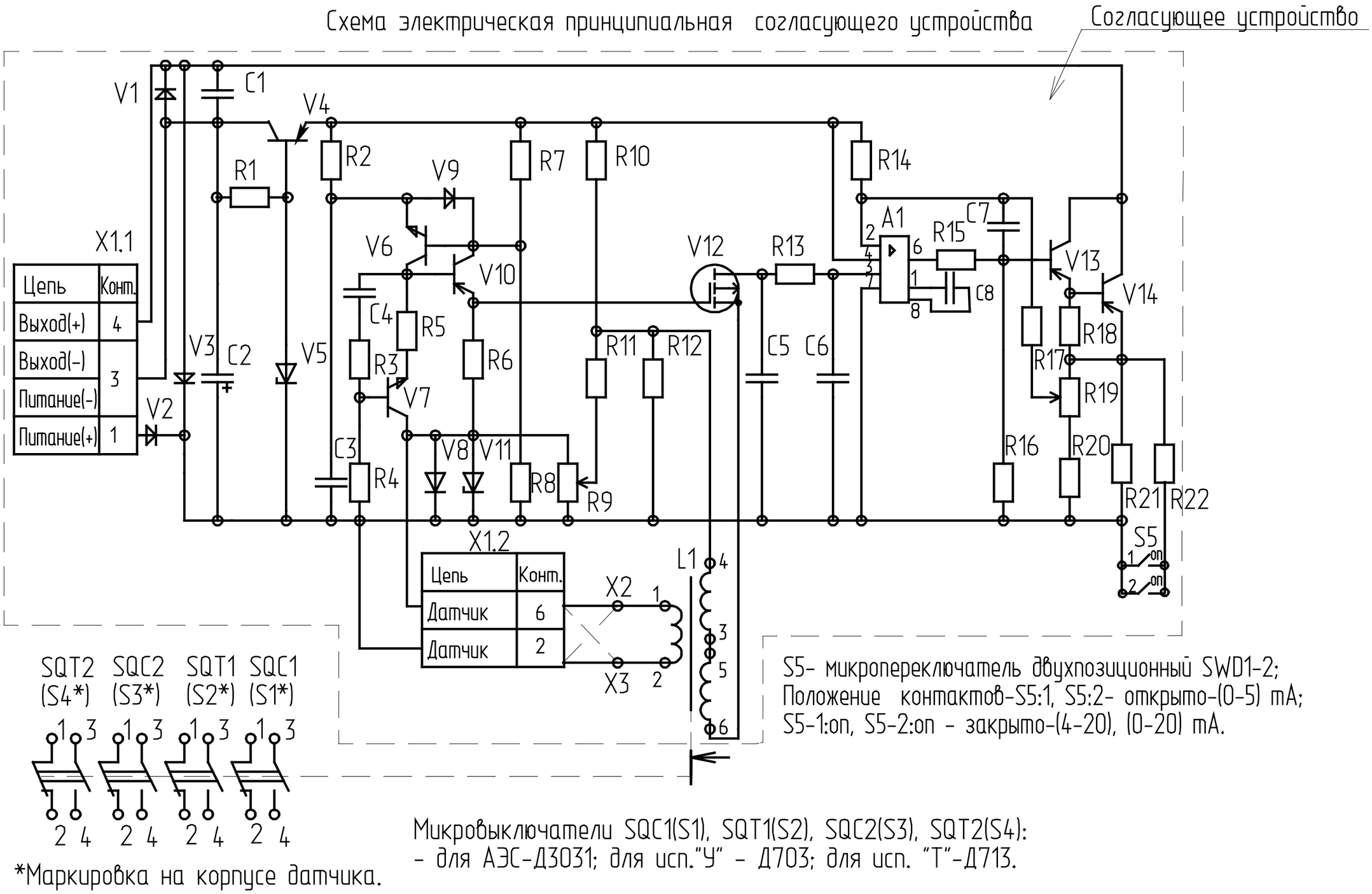
(обязательное)

Габаритные и установочные размеры блока БП-20



Приложение В
(обязательное)

Схема электрическая принципиальная согласующего устройства



Цепь	Конт.
Выход(+)	4
Выход(–)	3
Питание(–)	
Питание(+)	1

Цепь	Конт.
Датчик	6
Датчик	2

S5- микропереключатель двухпозиционный SWD1-2;
Положение контактов-S5:1, S5:2- открыто-(0-5) mA;
S5-1:оп, S5-2:оп - закрыто-(4-20), (0-20) mA.

Микровыключатели SQC1(S1), SQT1(S2), SQC2(S3), SQT2(S4):
- для АЭС-Д3031; для исп."У" - Д703; для исп. "Т"-Д713.

Таблица В.1 – Перечень элементов согласующего устройства

Поз. обознач.	Наименование	
	Для общепромышленного исполнения	Для АЭС
A1	Микросхема 140УД1401А	Микросхема 140УД1401
	Конденсаторы	
C1	К73-17-250 V - 0,22 μF ± 10 %	К10-17-2б – Н90 - 0,33 μF
C2	К50-68-63 V - 47 μF± 20 %	EHR 63 V - 47 μF HITANO
C3	К73-17-250 V - 0,22 μF ± 10 %	К10-17-1б-Н50 - 0,22 μF
C4	К73-17-400 V - 0,022 μF ± 5 %	К10-17-2б-М1500 - 0,022 μF ± 5 %
C5 – C7	К10-73-1б-Н50 – 0,01 μF	К10-17-2б-М1500 – 0,01 μF ± 20 %
C8	К10-73-1б-М47-68 pF ± 10 %	К10-17а-М47-68 pF ± 10 %
	Резисторы	
R1	С2-33Н-0,25-4,7 kΩ ± 5 % - А - Д	С2-33Н-0,25-4,7 kΩ ± 10 % - А – Д - В
R2	С2-33Н-0,25-2,2 kΩ ± 5 % - А - Д	С2-33Н-0,25-2,2 kΩ ± 10 % - А – Д - В
R3	С2-33Н-0,25-100 Ω ± 5 % - А - Д	С2-33Н-0,25-100 Ω ± 10 % - А – Д - В
R4	С2-29В-0,125-5,17 kΩ ± 1 % - 1,0 - А	С2-29В-0,125-5,17 kΩ ± 1 % - 1,0 - А
R5	С2-29В-0,125-49,9 Ω ± 1 % -1,0 - А	С2-29В-0,125-49,9 Ω ± 1 % -1,0 - А
R6	С2-33Н-0,25-3 kΩ ± 5 % - А - Д	С2-33Н-0,25-3,0 kΩ ± 5 % - А – Д -В
R7	С2-33Н-0,25-3,9 kΩ ± 5 % - А - Д	С2-33Н-0,25-3,9 kΩ ± 10 % - А – Д - В
R8	С2-33Н-0,25-39 kΩ ± 5 % - А - Д	С2-33Н-0,25-39 kΩ ± 10 % - А - Д - В
R9	СП5-16ВА-0,25-4,7 kΩ ± 5 %	СП5-16ВА-0,25-4,7kΩ ± 5 %
R10	С2-29В-0,125-9,53 kΩ ± 1 % -1,0 - А	С2-29В-0,125-9,53 kΩ ± 1 % -1,0 - А
R11	С2-29В-0,125-12 kΩ ± 1 % -1,0 - А	С2-29В-0,125-12 kΩ ± 1 % -1,0 - А
R12	С2-29В-0,125-2,05 kΩ ± 1 % -1,0 - А	С2-29В-0,125-2,05 kΩ ± 1 % -1,0 - А
R13	С2-29В-0,125-34 kΩ ± 1 % -1,0 - А	С2-29В-0,125-34 kΩ ± 1 % -1,0 - А
R14	С2-29В-0,125-271 kΩ ± 1 % -1,0 - А	С2-29В-0,125-271 kΩ ± 1 % -1,0 - А
R15,R16	С2-33Н-0,25-20 kΩ ± 5 % - А – Д - В	С2-33Н-0,25-20 kΩ ± 10 % - А - Д - В
R17	С2-29В-0,125-51,1 kΩ ± 1 % -1,0 - А	С2-29В-0,125-51,1 kΩ ± 1 % -1,0 - А
R18	С2-33Н-0,25-5,1 kΩ ± 5 % - А - Д	С2-33Н-0,25-5,1 kΩ ± 10 % - А – Д -В
R19	СП5-16ВА-0,25-680Ω ± 5 %	СП5-16ВА-0,25-680Ω ± 5 %
R20, R22	С2-29В-0,125-150 Ω ± 1 % -1,0 - А	С2-29В-0,125-150 Ω ± 1 % -1,0 - А
R21	С2-29В-0,125-750 Ω ± 1 % -1,0 - А	С2-29В-0,125-750 Ω ± 1 % -1,0 - А
	Полупроводниковые приборы	
V1 – V3	Диод КД522Б	Диод 2Д522Б
V4	Транзистор КТ361Г2	Транзистор 2Т3108А
V5	Стабилитрон КС220Ж	Стабилитрон 2С220Ж
V6, V7	Транзистор КТ315Г1	Транзистор 2Т3117А
V8, V9	Диод КД522Б	Диод 2Д522Б
V10	Транзистор КТ361Г2	Транзистор 2Т3108А
V11	Стабилитрон Д818Г	Стабилитрон Д818Г
V12	Транзистор КП304А	Транзистор 2П304А
V13	Транзистор КТ3107Б (вариант1)	Транзистор 2Т3108А
V14	Транзистор BD140-16	Транзистор 2Т313Б
S5	Микропереключатель SWD1-2	
L1	Катушка	
X1	Колодка клеммная	
X2, X3	Контакты	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Схема электрическая принципиальная блока питания

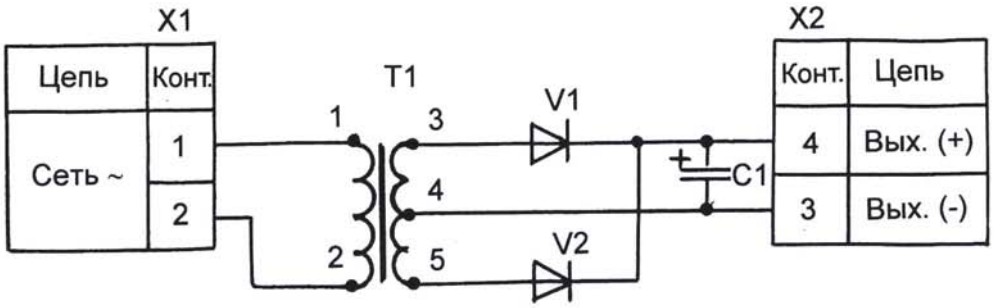


Таблица Г. 1 - Перечень элементов блока питания

Позиц. обознач.	Наименование	Примечание
Конденсаторы		
C1	К50-68-63V-47μF ± 20 %	
	EHR 63V 47μF HITANO	Для АЭС
T1	Трансформатор	
V1,V2	Диод выпрямительный 1N4004	
	Диод 2Д212А	Для АЭС
X1,X2	Колодки клеммные	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Схема проверки блока БД-10М

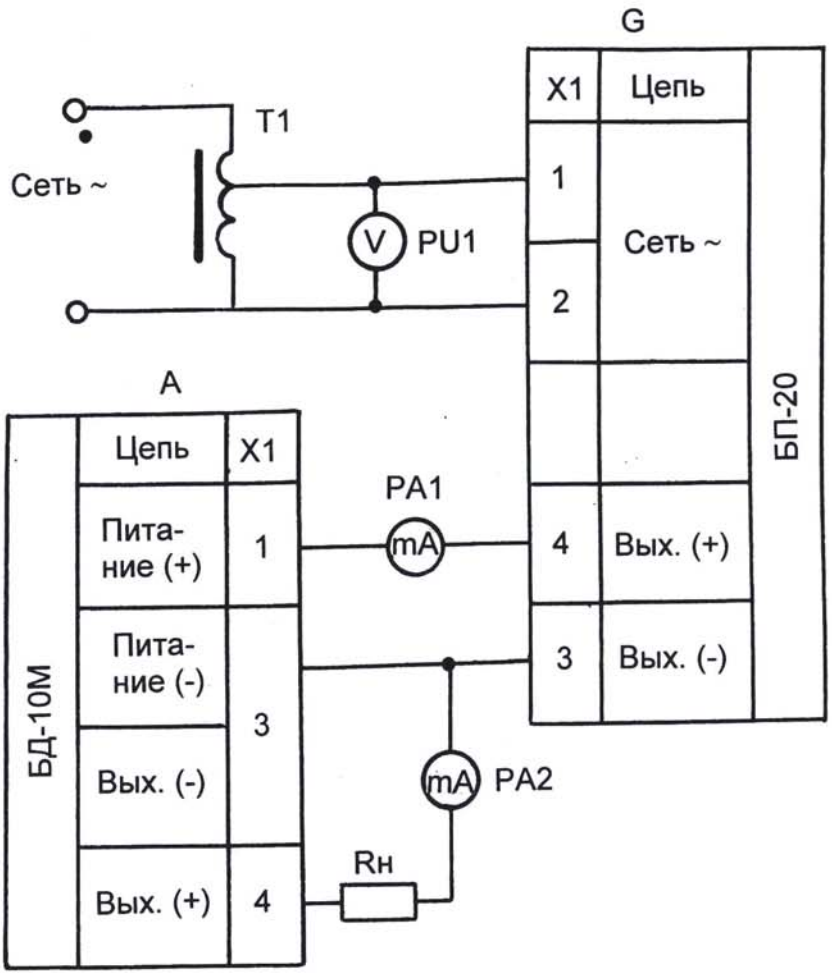


Таблица Д. 1 - Перечень элементов блока питания

Позиц. обознач.	Наименование
A	Согласующее устройство СУ блока БД-10М
G	Блок питания БП-20
PA1, PA2	Вольтамперметр М2044, кл. 0.2
PU1	Вольтметр Э545, предел (0-300) V
Rн	Резистор 1kΩ±10%; 2 kΩ±10
T1	Автотрансформатор АОСН –20 –250-75У4