

42 1821



**БЛОК УСИЛИТЕЛЯ**

**БУ-60**

Руководство по эксплуатации

СНЦИ.426442.022 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения блока усилителя БУ-60 (далее - блок), содержит описание устройства и принципа действия, технические характеристики, правила транспортирования, хранения и эксплуатации блока.

## 1 Назначение

1.1 Блок предназначен для преобразования сигналов индуктивного (БСПИ-10, БДИ-6) или реостатного (БСПР-10) датчика положения исполнительных механизмов МЭО, МЭП, МЭМ, механизмов МСП в унифицированный сигнал силы или напряжения постоянного тока в системах автоматического управления различными технологическими процессами.

1.2 В зависимости от вида и диапазона входных и выходных сигналов блок имеет исполнения, приведенные в таблице 1.

1.3 По устойчивости к атмосферному давлению блок соответствует группе Р1 по ГОСТ 12997-84 (атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа).

1.4 По защищенности от воздействия окружающей среды блок соответствует обыкновенному исполнению по ГОСТ 12997-84 со степенью защиты IP20 по ГОСТ 14254-96.

1.5 По устойчивости к климатическим воздействиям блок соответствует исполнению УХЛ категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от 5 °С до 50 °С.

1.6 Блок предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 5 °С до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С;
- вибрация частотой до 25 Гц и амплитудой до 0,1 мм;
- магнитные поля постоянные или переменные частотой 50 Гц напряженностью до 400 А/м.

1.7 Обозначение блока при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен, должно содержать запись о принадлежности к изделиям ГСП, наименование, условное обозначение, обозначение технических условий.

Пример записи обозначения блока для работы с индуктивным датчиком, выходной сигнал 0-5, 0-20, 4-20 мА, при заказе:  
«ГСП. Блок усилителя БУ-60, СНЦИ.426442.022 ТУ».

Пример записи обозначения блока для работы с реостатным датчиком в диапазоне (0-220) Ом, выходной сигнал 0-10 В, при заказе:  
«ГСП. Блок усилителя БУ-60-05, СНЦИ.426442.022 ТУ».

Таблица 1

Условное обозначение	Обозначение исполнения	Тип датчика	Диапазон входного сигнала	Диапазон выходного сигнала
БУ-60	СНЦИ.426442.022	Индуктивный	0-1В	0-5, 0-20, 4-20 мА
БУ-60-01	СНЦИ.426442.022-01			0-10 В
БУ-60-02	СНЦИ.426442.022-02	Реостатный	0-120 Ом	0-5, 0-20, 4-20 мА
БУ-60-03	СНЦИ.426442.022-03			0-10 В
БУ-60-04	СНЦИ.426442.022-04		0-220 Ом	0-5, 0-20, 4-20 мА
БУ-60-05	СНЦИ.426442.022-05			0-10 В
БУ-60-06	СНЦИ.426442.022-06		0-1000 Ом	0-5, 0-20, 4-20 мА
БУ-60-07	СНЦИ.426442.022-07			0-10 В

## 2 Технические характеристики

### 2.1 Количество входов - 1.

Входные сигналы:

- сигнал индуктивного датчика (0-1) В;
- сигнал реостатного датчика (0-120, 0-220, 0-1000) Ом.

### 2.2 Количество выходов - 1;

Выходные сигналы:

- постоянный ток 0-5 мА, сопротивление нагрузки не более 2 кОм;
- постоянный ток 0 (4) -20 мА, сопротивление нагрузки не более 0,5 кОм;
- напряжение постоянного тока 0-10 В, сопротивление нагрузки не менее 2 кОм.

2.3 Пределы регулирования начального (0%) и конечного (100%) значений диапазонов преобразования не менее 30 %.

2.4 Предел допускаемой основной приведенной погрешности преобразования входного сигнала не превышает  $\pm 1,5$  % от диапазона изменения выходного сигнала.

2.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности преобразования входного сигнала, вызванной изменением напряжения питания от номинального до верхнего или нижнего допустимых значений, не превышает  $\pm 1,5\%$  от диапазона изменения выходного сигнала.

2.6 Предел допускаемой дополнительной погрешности преобразования входного сигнала, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  на каждые  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , не превышает  $\pm 1\%$  от диапазона изменения выходного сигнала.

2.7 Максимальное расстояние между датчиком и блоком при сопротивлении каждого провода линии связи до  $10\text{ Ом}$  – не более  $100$  метров.

2.8 Параметры питания блока –  
однофазная сеть переменного тока ( $220_{-33}^{+22}$ ) В, частота  $(50 \pm 1)$  Гц.

2.9 Потребляемая мощность не более  $5\text{ ВА}$ .

2.10 Электрическое сопротивление изоляции цепей относительно корпуса и между собой не менее  $20\text{ МОм}$  при нормальных условиях.

2.11 Масса не более  $1,1\text{ кг}$ .

2.12 Габаритные и установочные размеры блока приведены в приложении А.

2.13 Срок службы блока не менее  $10$  лет.

### **3 Состав изделия**

В состав изделия входит сам блок и штепселя ШЦ 1,2 в количестве  $2$  шт.

### **4 Устройство и работа**

4.1 Конструктивно блок состоит из литого корпуса и закреплённой на нём передней панели, на которой расположены: винт заземления, две клеммные колодки X1 и X2 для внешних соединений, контрольные гнезда X3 и X4, индикатор питания “Сеть”, подстроечные потенциометры “0” и ”100” выходного сигнала (приложение А). Электрическая схема блока расположена на печатной плате, установленной под передней панелью.

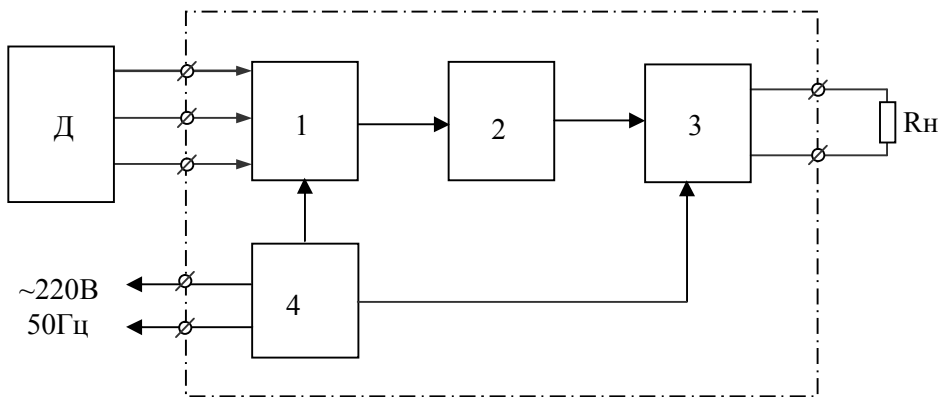
#### **4.2 Принцип действия**

Блок-схема блока приведена на рисунке 1.

Сигнал переменного напряжения от индуктивного или реостатного датчика поступает на измерительный мост 1, где детектируется и через RC-фильтр 2 поступает на вход усилителя 3, где преобразуется в унифицированный выходной сигнал по току или по напряжению.

На выходе усилителя формируется сигнал, эквивалентный перемещению выходного органа исполнительного механизма. Далее сигнал выдѣтся на клеммную колодку X2 блока, к которой подключаются внешние цепи.

Оперативный контроль выходного сигнала 0-5, 0-20, 4-20 мА осуществляется при подключении миллиамперметра к контрольным гнѣздам X3, X4. Контроль выходного сигнала 0-10 В осуществляется с помощью вольтметра, подключенного к контрольным гнѣздам X3, X4.



- Д- индуктивный или реостатный датчик;
- 1- измерительный мост;
- 2- RC-фильтр;
- 3- усилитель;
- 4- источник питания блока;
- Rн- нагрузка.

Рисунок 1.

Питание датчика и схемы осуществляется от внутреннего источника питания 4, подключенного к сети 220 В, 50 Гц через клеммную колодку X1.

Схема подключения блока приведена в приложении Б.

## **5 Маркировка и пломбирование**

Маркировка нанесена на табличку, которая крепится на передней панели.

Блок опломбирован представителем ОТК предприятия-изготовителя.

## **6 Упаковка**

Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 9.014-78, чертежами на упаковку предприятия-изготовителя и обеспечивает полную сохранность блока при транспортировании и хранении.

## **7 Указание мер безопасности**

7.1 К эксплуатации блока допускаются лица, имеющие разрешение для работы на электроустановках напряжением до 1000 В и изучившие руководство по эксплуатации.

7.2 При эксплуатации блок должен быть заземлен в соответствии с требованиями действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ). Заземляющий провод крепится к винту заземления на передней панели блока.

7.3 Источником опасности блока является напряжение питания 220 В. Подключения и ремонтные работы должны производиться при отключенном напряжении питания.

7.4 Эксплуатация блока должна осуществляться с учетом специфики производства в соответствии с инструкцией по технике безопасности предприятия-потребителя.

## **8 Подготовка к использованию**

8.1 Распаковать блок. Произвести внешний осмотр. При внешнем осмотре проверить отсутствие механических повреждений, правильность маркировки и комплектности, наличие пломбы.

8.2 Произвести проверку технического состояния блока и настройку диапазона выходного сигнала по методике, изложенной в разделе 9.

## 9 Проверка работоспособности и настройка параметров

9.1 Проверка преобразования сигнала от индуктивного или реостатного датчика механизма в силу постоянного тока или напряжение постоянного тока и настройка диапазона выходного сигнала проводится по схеме проверки в соответствии с рисунками В.1, В.2, В.3 приложения В.

Проверку проводить при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение питания ( $220 \pm 4.4$ ) В частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц;
- механические колебания, удары, внешние электрические и магнитные поля, кроме земного, должны отсутствовать;
- положение в пространстве – рабочее.

Тип датчика исполнительного механизма и вид выходного сигнала блока должны соответствовать содержанию таблички на передней панели блока.

При перемещении выходного органа исполнительного механизма из начального в конечное положение, выходной сигнал блока должен увеличиваться. Если сигнал уменьшается, то необходимо поменять местами провода, подключенные к контактам 4 и 6 колодки X2 блока.

9.2 Выдержать блок во включенном состоянии не менее 30 минут.

9.3 Установить выходной орган исполнительного механизма в начальное положение.

9.4 По прибору PA2 (PV2 для выхода по напряжению) потенциометром "0", расположенным на передней панели, установить значение выходного сигнала, равное начальному значению диапазона изменения выходного сигнала блока 0 мА или 4 мА или 0 В.

9.5 Установить выходной орган исполнительного механизма в конечное положение.

9.6 По прибору PA2 (PV2 для выхода по напряжению) потенциометром "100", расположенным на передней панели, установить значение выходного сигнала равное максимальному значению диапазона изменения выходного сигнала 5 мА или 20 мА или 10 В.

9.7 Установить выходной орган исполнительного механизма в начальное положение. По прибору PA2 (PV2 для выхода по напряжению) убедиться, что значение выходного сигнала равно начальному значению диапазона изменения выходного сигнала, если нет, то повторить настройку блока по пунктам 9.3–9.6.

**Примечание** - Установку выходного органа исполнительного механизма в начальное и в конечное положения проводить при вращении вала в сторону увеличения выходного сигнала.

## **10 Порядок установки и монтажа**

10.1 Место установки блока должно обеспечивать удобство обслуживания, монтажа и соответствовать условиям эксплуатации.

10.2 Блок рассчитан на монтаж в любой плоскости. Установить блок в соответствии с приложением А. Крепление осуществляется с помощью винтов, которые прилагаются к блоку.

10.3 Произвести монтаж внешних соединений в соответствии с приложением Б.

Сопротивление линии связи блока с датчиком исполнительного механизма должно быть не более 10 Ом на каждый провод.

Прокладка кабелей и жгутов должна отвечать требованиям действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

Входные и выходные цепи аналоговых сигналов должны прокладываться отдельно от силовых цепей и цепей питания. Подключение датчика должно выполняться отдельным экранированным кабелем.

10.4 Заземлить корпус блока.

## **11 Использование изделия**

11.1 После установки необходимо настроить блок совместно с исполнительным механизмом по методике, изложенной в разделе 9.

11.2 Контроль за положением вала исполнительного механизма осуществлять по выходному сигналу блока.

## **12 Техническое обслуживание**

12.1 Во время работы блока необходимо ежедневно оценивать правильность его функционирования в системе регулирования.

12.2 Ежемесячно проводить проверку надежности его крепления и его внешних соединений, очистку от пыли путем протирания доступных внешних частей, а также путем воздушной продувки сухим и чистым воздухом остальных его частей.

12.3 В периоды капитального ремонта основного оборудования и после ремонта блока проводить проверку технического состояния в лабораторных условиях в соответствии с разделом 9.



### 13 Транспортирование и хранение

13.1 Транспортирование блоков в упаковке предприятия-изготовителя допускается производить любым видом транспорта с защитой от дождя и снега. При транспортировании допускается температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и воздействие относительной влажности окружающего воздуха до 95 % при температуре плюс 35 °С, вибрационные нагрузки 10-55 Гц с амплитудой до 0,35 мм.

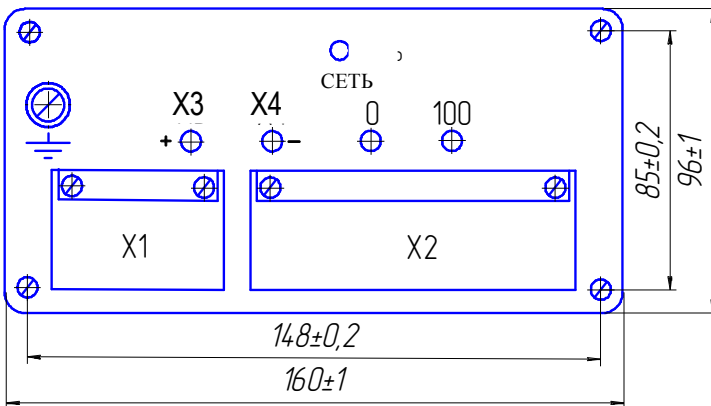
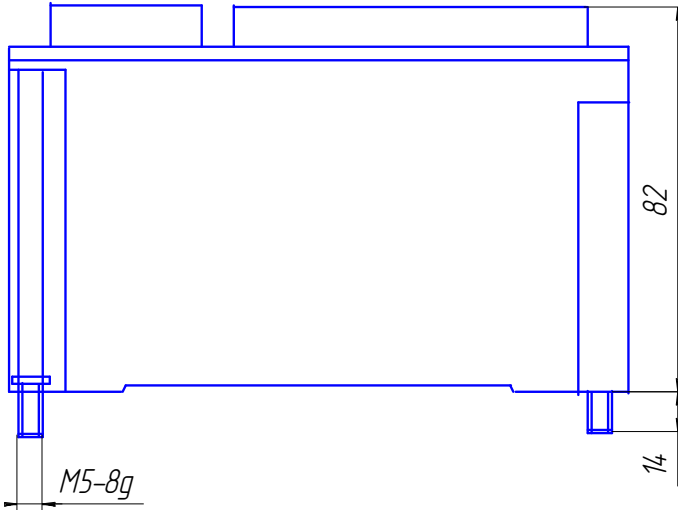
Расстановка и крепление ящиков с грузом в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения и ударов друг о друга.

Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

13.2 Перед распаковыванием после пребывания при низких температурах необходимо выдержать блоки в помещении в упаковке не менее 6 часов.

13.3 Блок должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя в сухом отапливаемом, вентилируемом помещении при температуре от + 5 °С до + 50 °С и относительной влажности от 30 % до 80 %. Воздух помещения не должен содержать пыли и примесей агрессивных паров и газов.

Приложение А  
(обязательное)  
Габаритные и установочные размеры блока



Приложение Б  
(обязательное)  
Схема подключения блока

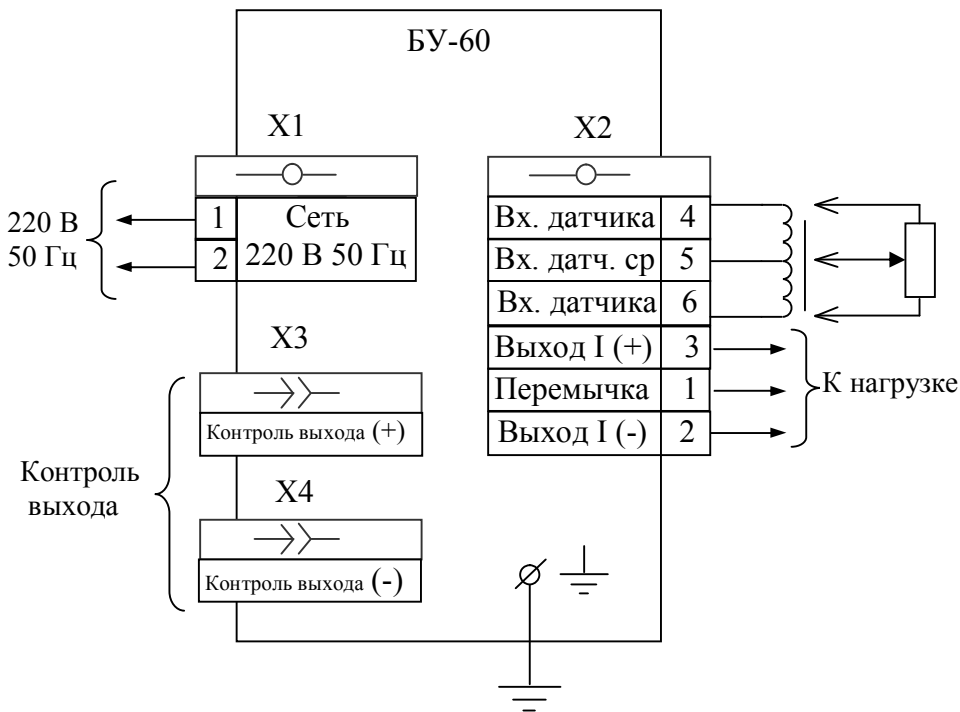


Рисунок Б.1. Подключение питания, индуктивного или реостатного датчика.

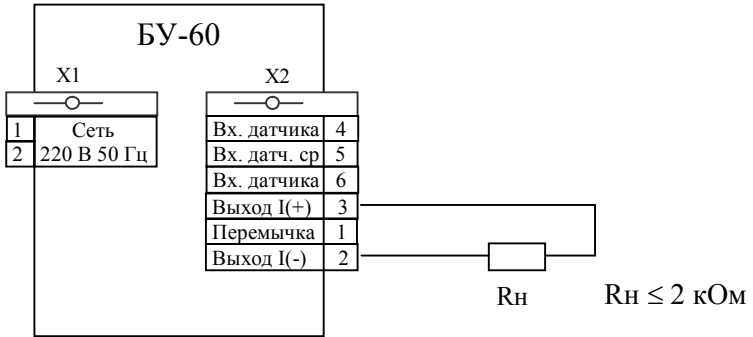


Рисунок Б.2. Подключение нагрузки для выходного сигнала 0-5 мА.

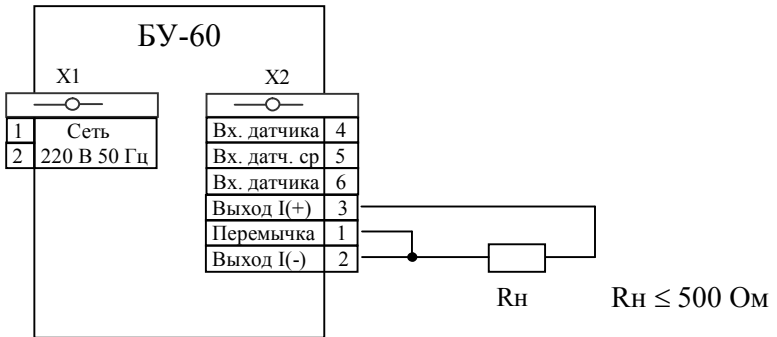


Рисунок Б.3. Подключение нагрузки для выходного сигнала 0-20, 4-20 мА.

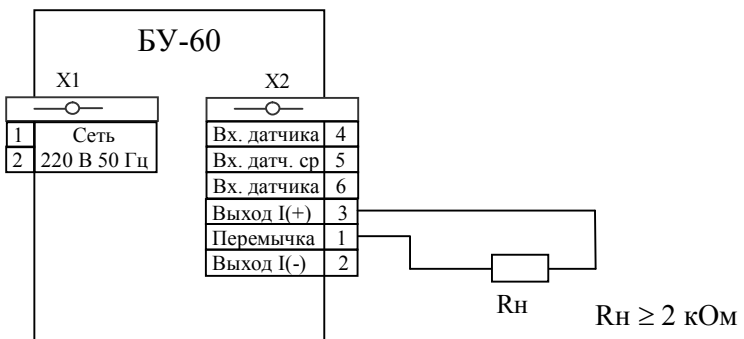
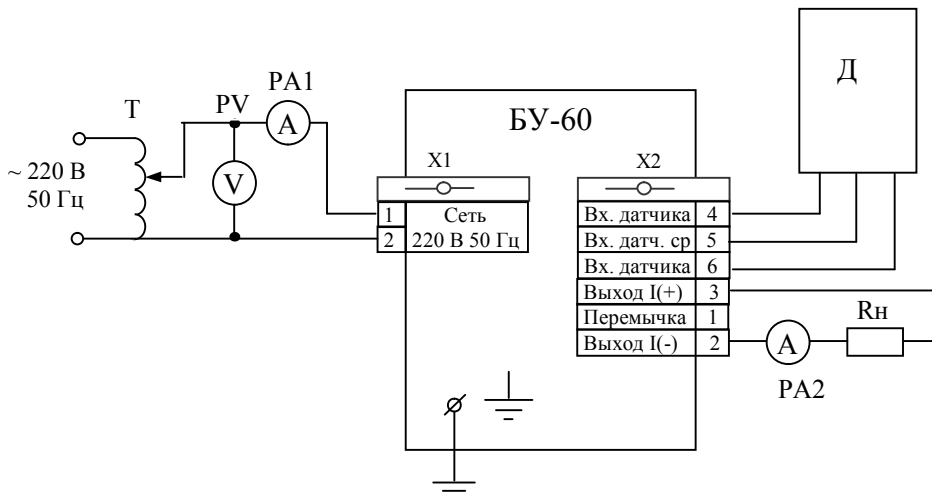


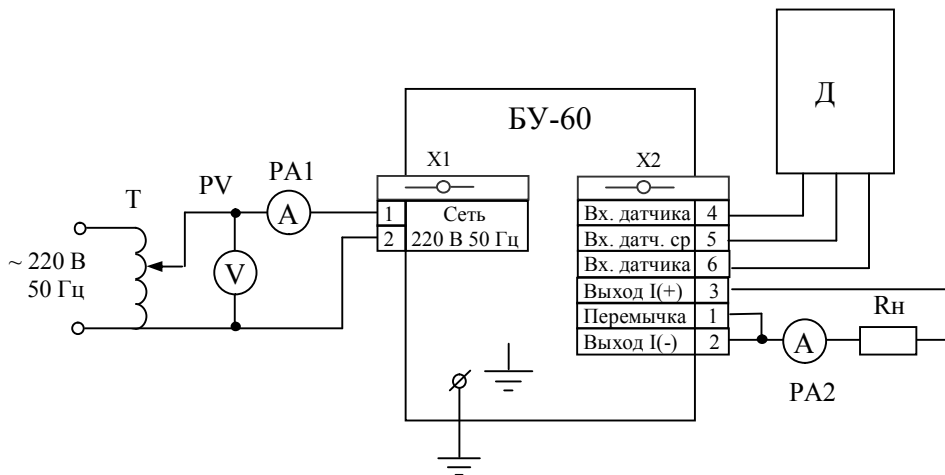
Рисунок Б.4. Подключение нагрузки для выходного сигнала 0-10 В.

Приложение В  
(рекомендуемое)  
Схемы проверки блока



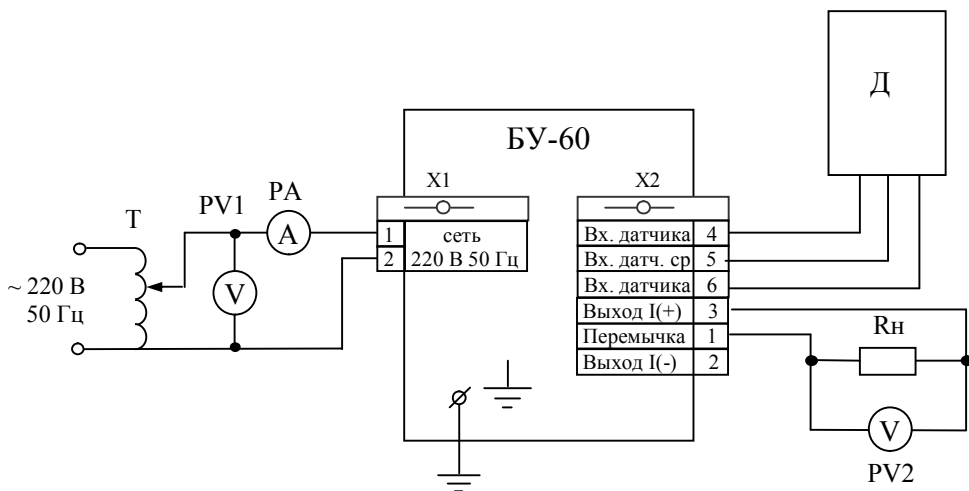
- Т – автотрансформатор АОСН-20-220-75УЧ  
 PV – вольтметр Э545, предел 0-250 В  
 PA1 – миллиамперметр Э524, шкала 50 мА  
 PA2 – вольтамперметр М1107, шкала 30 мА  
 Rн – резистор С2-33Н-0,5-2 кОм ± 5%  
 Д – механизм с индуктивным или реостатным датчиком

Рисунок В.1. Схема проверки блока с выходным сигналом 0-5 мА.



- Т – автотрансформатор АОСН-20-220-75УЧ  
 PV – вольтметр Э545, предел 0-250 В  
 PA1 – миллиамперметр Э524, шкала 50 мА  
 PA2 – вольтамперметр М1107, шкала 30 мА  
 R<sub>н</sub> – резистор С2-33Н-0,5-470 Ом ± 5%  
 Д – механизм с индуктивным или реостатным датчиком

Рисунок В.2. Схема проверки блока с выходным сигналом 0-20, 4-20 мА.



- Т – автотрансформатор АОСН-20-220-75УЧ  
 PV1 – вольтметр Э545, предел 0-250 В  
 PV2 – вольтамперметр М1107, шкала 15 В  
 РА – миллиамперметр Э524, шкала 50 мА  
 R<sub>н</sub> – резистор С2-33Н-0,5-2 кОм ± 5%  
 Д – механизм с индуктивным или реостатным датчиком

Рисунок В.3. Схема проверки блока с выходным сигналом 0-10 В.

Примечание - Пульт проверки, изготовленный по схеме проверки, должен соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12997.