

**АО «ТУЛАЭЛЕКТРОПРИВОД»**



**ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ МНОГООБОРОТНЫЕ  
для атомных станций  
с блоком управления серии М1**

**Руководство по эксплуатации  
ЭП41АС.00.000 РЭЗ**

**Приложение Ж  
Сигнализатор положений токовый корпусной**

## Содержание

1 Назначение и устройство сигнализатора .....	4
2 Работа с сигнализатором.....	7
2.1 Требования к монтажу .....	7
2.2 Режим “Настройка” .....	7
2.3 Режим ”Работа“ .....	12
2.4 Замена предохранителя .....	12

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления потребителя с внешним сигнализатором положений выходного вала привода посредством токового сигнала (далее – сигнализатор), с целью обеспечения правильного монтажа и эксплуатации сигнализатора, а также полного использования его технических возможностей.

Приступать к работе с сигнализатором разрешается только после ознакомления с настоящим РЭ.

## 1 Назначение и устройство сигнализатора

Сигнализатор предназначен для преобразования текущего значения электрического сопротивления потенциометрического датчика положения привода с номинальным значением 100 Ом в токовый сигнал 4-20 мА или 0-20 мА или 0-5 мА.

Сигнализатор входит в состав электропривода ЭП4 (далее – привод) и поставляется в виде отдельного модуля. Предназначен для комплектования приводов серии ЭП4 для атомных станций (АС), выпускаемых согласно ТУ 3791-004-70780838-2007. Для приводов, предназначенных для работы в зоне повышенной радиации, сигнализатор устанавливается вне зон повышенной радиации.

Сигнализатор представляет собой устройство в пластмассовом или металлическом корпусе (тип корпуса оговаривается при оформлении заказа на привод) с возможностью установки на DIN-рельс, внутри которого располагается плата с установленными на ней РЭ элементами, разъемами и DIP переключателем. Степень защиты от проникновения пыли и воды сигнализатора в металлическом корпусе IP55 по ГОСТ 14254-2015, в пластмассовом корпусе степень защиты не нормируется (справочно - IP20 по ГОСТ 14254-2015). Габаритные размеры сигнализатора показаны на рисунке 1.

Сигнализатор имеет следующие характеристики:

- тип потенциометрического датчика привода: однооборотный переменный резистор номиналом 100 Ом;
- нелинейность преобразования "сопротивление датчика – токовый сигнал": не более  $\pm 2,5$  % от максимального значения положения выходного вала;
- выходной сигнал 4-20 мА, 0-20 мА или 0-5 мА вне зависимости от модификации сигнализатора (сигнализатор оснащен переключателем диапазонов);
- максимальная длина кабеля от привода до сигнализатора – не более 400 м;
- расстояние от источника питания до сигнализатора не регламентируется;
- электрические цепи сигнализатора гальванически разделены с цепями по электропитанию 220 В 50 Гц;
- 2-й класс безопасности по НП-001-15, классификационное обозначение по классу безопасности и назначению — 2НЗЛО;
- I категория сейсмостойкости по НП-031-01;
- климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69 УХЛ2, относительная влажность воздуха (верхнее значение) 80 % при 25 °С, рабочие значения температуры воздуха при эксплуатации от –60°С до +60°С;
- IV группа по устойчивости к электромагнитным помехам по ГОСТ 32137-2013, критерий качества функционирования "А";

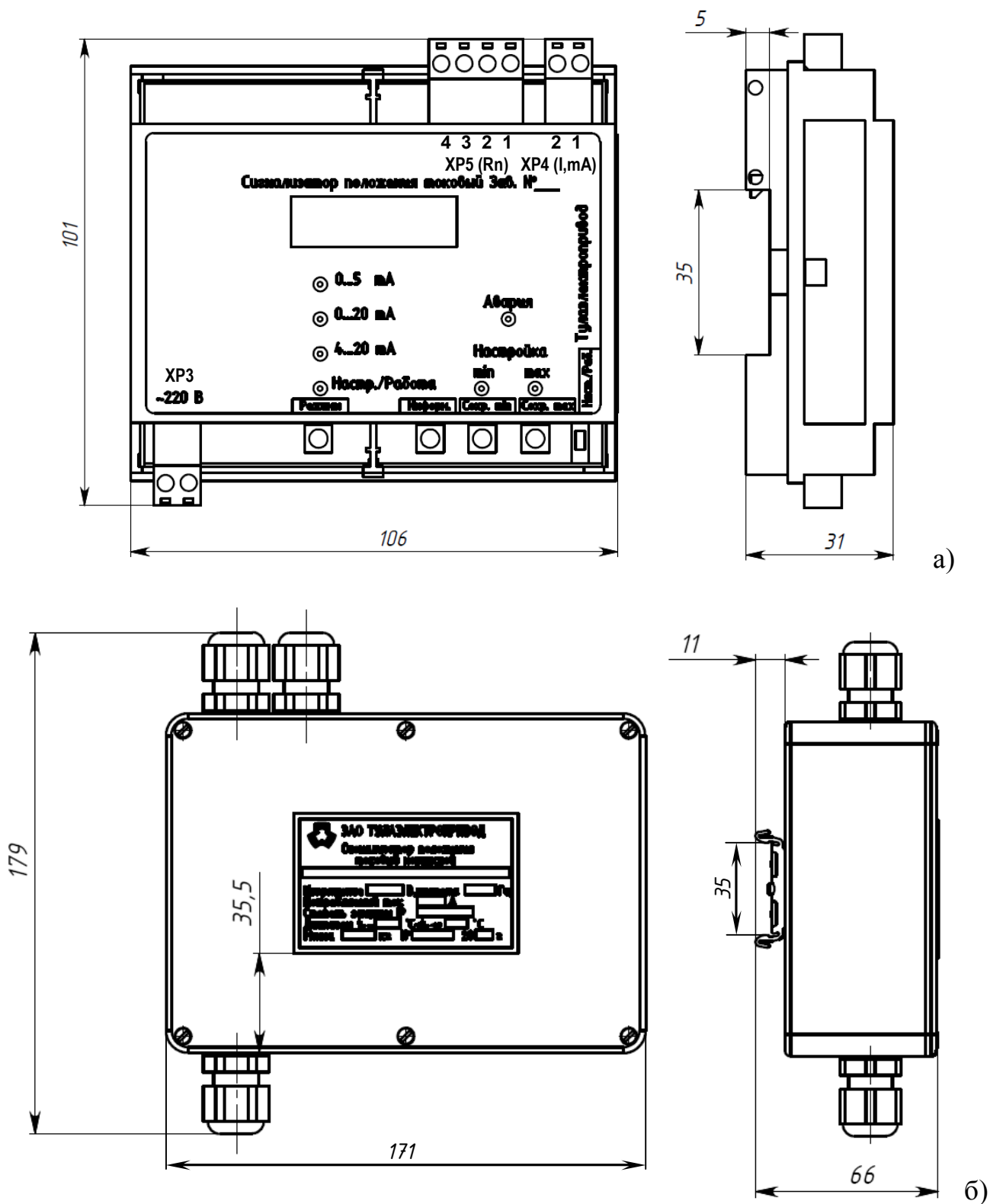


Рисунок 1 – Габаритно-установочные размеры сигнализатора положений:  
 а – в пластмассовом корпусе, б – в металлическом корпусе

На рисунке 2 показан общий вид сигнализатора.

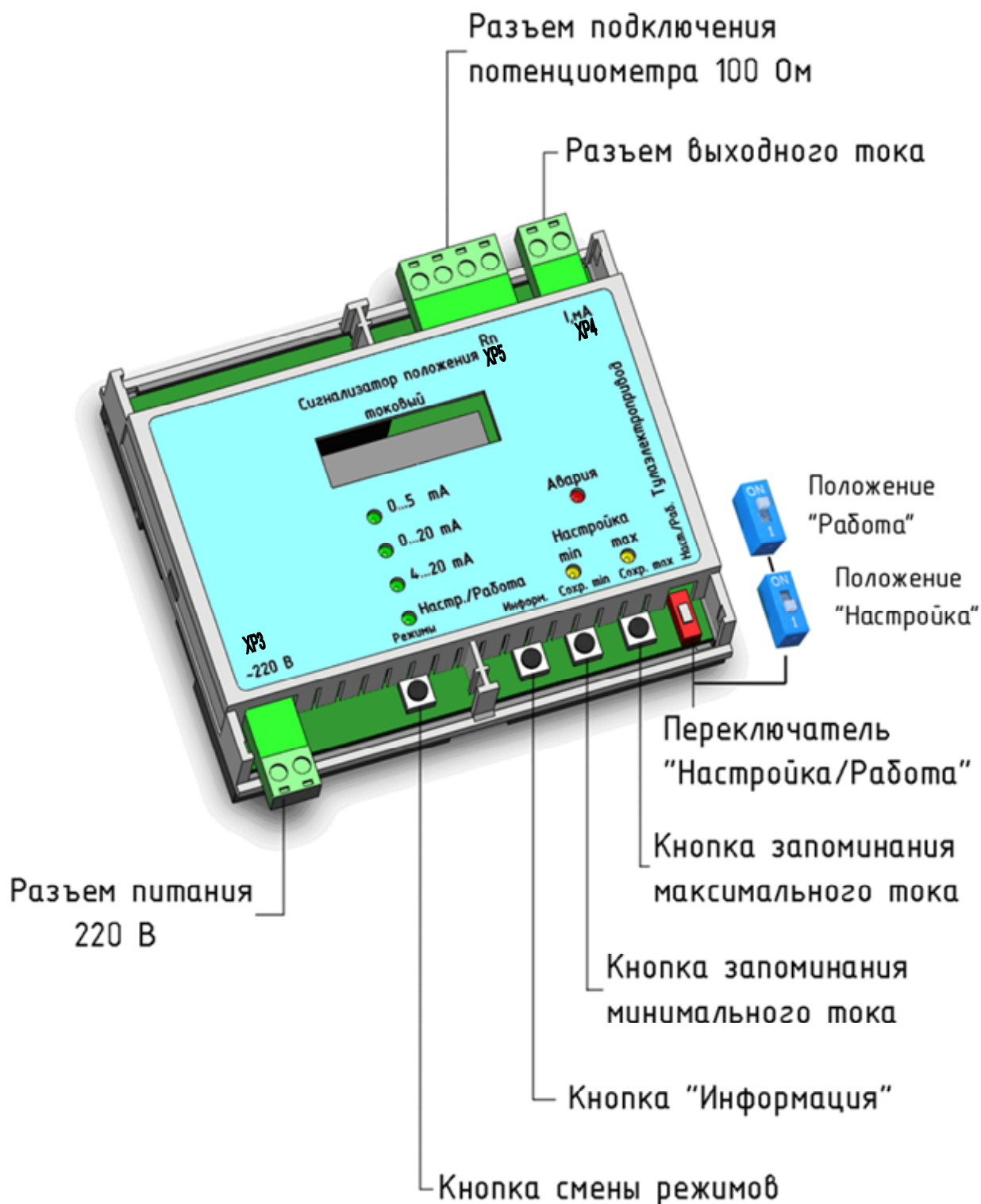


Рисунок 2 – Общий вид сигнализатора

## 2 Работа с сигнализатором

Работа с сигнализатором возможна в двух режимах:

- режим "Настройка";
- режим "Работа".

### 2.1 Требования к монтажу

1. Сигнализатор должен быть установлен на DIN-рельс шириной 35 мм.
2. Подключение сигнализатора к потенциометрическому датчику привода должно быть выполнено согласно рисунку 3 экранированным кабелем, содержащим две витые пары с сечением проводников не менее 1 мм<sup>2</sup>. При длине кабеля не более 20...30 м допускается использовать кабель с сечением проводников 0,5 мм<sup>2</sup>.

### 2.2 Режим "Настройка"

Настройка сигнализатора проводится в следующей последовательности:

1. При выключенном питании выставить переключатель "**Наст./Раб.**" в положение OFF, что означает "Настройка".
2. Собрать схему в соответствии с рисунком 3. Подать питание на сигнализатор. Светодиод "**Настр./Работа**" должен кратковременно промигивать, а на дисплее в правом нижнем углу дополнительно гореть точка.
3. Выбрать диапазона выходного тока (см. п.п. 2.2.1).
4. Настроить минимальный и максимальный ток (см. п.п. 2.2.2).
5. При выключенном питании выставить переключатель "**Наст./Раб.**" в положение ON, тем самым осуществив выход из режима "Настройка" и переход в режим "Работа".



Переход из режима "Работа" в режим "Настройки" осуществляется только при подаче питания. Переход из режима "Настройки" в режим "Работа" может быть осуществлен на работающем устройстве.

#### 2.2.1 Выбор диапазона выходного тока.

Диапазон выходного тока выбирается при помощи нажатия на кнопку "**Режимы**". При нажатии на кнопку происходит выбор одного из трех режимов: "0...5 мА", "0...20 мА", "4...20 мА". Название режима отображается на дисплее и загорается соответствующий выбранному режиму светодиод.

#### 2.2.2 Настройка минимального и максимального тока

1. Вывести привод в крайнее положение, в котором выходной ток сигнализатора должен быть минимальным.

2. Если светодиод "**min**" не светиться (минимальный ток не был сохранен в устройстве), то необходимо нажать на кнопку запоминания минимального тока "**Сохр. min**", и удерживать пока не загорится светодиод "**min**". Тем самым запоминается минимальный ток.

Если светодиод "**min**" светиться (минимальный ток уже сохранен в устройстве), то нам надо его сбросить и сохранить заново. Для этого необходимо нажать на кнопку "**Сохр. min**" и удерживать длительное время пока светодиод "**min**" не погаснет. Тем самым происходит сброс минимального тока. После этого необходимо нажать на кнопку "**Сохр. min**", и удерживать пока не загорится светодиод "**min**". Тем самым запоминается минимальный ток.

Если после того как загорится светодиод "**min**" и дальше продолжать удерживать кнопку "**Сохр. min**", то в дальнейшем светодиод "**min**" погаснет и минимальный ток сбросится.



При вышеуказанных операциях не допускается режим отображения информации "Запомненный код полного сопротивления потенциометра при нулевой длине кабеля" (см. п.2.2.3)

3. Вывести привод в крайнее положение, в котором выходной ток сигнализатора должен быть максимальным.

4. Если светодиод "**max**" не светиться (максимальный ток не был сохранен в устройстве), то необходимо нажать на кнопку запоминания максимального тока "**Сохр. max**", и удерживать пока не загорится светодиод "**max**". Тем самым запоминается максимальный ток.

Если светодиод "**max**" светиться (максимальный ток уже сохранен в устройстве), то нам надо его сбросить и сохранить заново. Для этого необходимо нажать на кнопку "**Сохр. max**", и удерживать длительно время пока светодиод "**max**" не погаснет. Тем самым происходит сброс максимального тока. После этого необходимо нажать на кнопку "**Сохр. max**", и удерживать пока не загорится светодиод "**max**". Тем самым запоминается максимальный ток.

Если после того как загорится светодиод "**max**" и дальше продолжать удерживать кнопку "**Сохр. max**", то в дальнейшем светодиод "**max**" погаснет и максимальный ток сбросится.

### 2.2.3 Отображение информации на дисплее

На дисплее может отображаться следующая информация:

- режим работы;
- выходной ток;
- код аварии;
- абсолютный код с потенциометра (только в режиме "Настройки");
- нормированный код с потенциометра (только в режиме "Настройки");
- запомненный код полного сопротивления потенциометра при нулевой длине кабеля (только в режиме "Настройки").

Переключение происходит при нажатии на кнопку "**Информ.**" и удержании ее 0,5 секунды.



### Режим работы:

"0...5 мА" - выходной ток от 0 мА до 5 мА.

"0...20 мА" - выходной ток от 0 мА до 20 мА.

"4...20 мА" - выходной ток от 4 мА до 20 мА.

Выходной ток отображается на дисплее в мА с точностью до сотых долей.

### Код аварии

Если зафиксировано одно или более аварийных состояний из числа контролируемых в сигнализаторе, то загорается красный светодиод "Авария".

Аварийные состояния отображаются на дисплее в виде "ErXX", где XX суммарный сигнал аварии.

Таблица 1 - Список обрабатываемых аварийных состояний

Бит	Описание
0	Не настроено положение, соответствующее минимальному току.
1	Не настроено положение, соответствующее максимальному току.
2	Обрыв или отсутствие потенциометра.
3	Обрыв цепи выходного тока.

Абсолютный код с потенциометра - показывает реально измеренное с подвижного контакта потенциометрического датчика значение сопротивления, включая сопротивление кабеля в условных кодах в диапазоне  $70\pm 50 - 2500\pm 100$ .

Индикация данного параметра сопровождается дополнительной точкой в левом верхнем углу дисплея.

Нормированный код с потенциометра - показывает рассчитанное СПТК сопротивление на подвижном контакте потенциометрического датчика, исключая сопротивление кабеля, в условных кодах в диапазоне  $70\pm 50 - 2500\pm 100$ .

Индикация данного параметра сопровождается двумя дополнительными вертикальными точками в левой части дисплея.

Запомненный код полного сопротивления потенциометра при нулевой длине кабеля - показывает запомненное в памяти СПТК значение полного сопротивления потенциометрического датчика в условных кодах в диапазоне  $2500\pm 100$ .

Это значение используется для исключения из расчетов текущего сопротивления потенциометрического датчика сопротивлений соединительных кабелей, которые приходится учитывать при достаточном удалении СПТК от привода.

Указанное значение устанавливается на заводе-изготовителе по потенциометрическому датчику привода и дополнительной калибровки не требует.

При необходимости указанную калибровку можно произвести при эксплуатации изделия. Для этого необходимо:

- а) подключить к СПТК потенциометрический датчик номиналом 100 Ом через кабель, длиной не более 0,2 м и сечением жил не менее 0,5 мм<sup>2</sup>;
- б) перевести СПТК в режим “Настройки” и подать питание;
- в) кнопкой "**Информ.**" выбрать режим отображения “Запомненный код полного сопротивления потенциометра при нулевой длине кабеля”;
- г) нажать кнопку "**Сохр. min**" – текущее значение полного сопротивления запишется в память СПТК, а на дисплее появится новое значение;
- д) перевести СПТК в режим “Работа”.

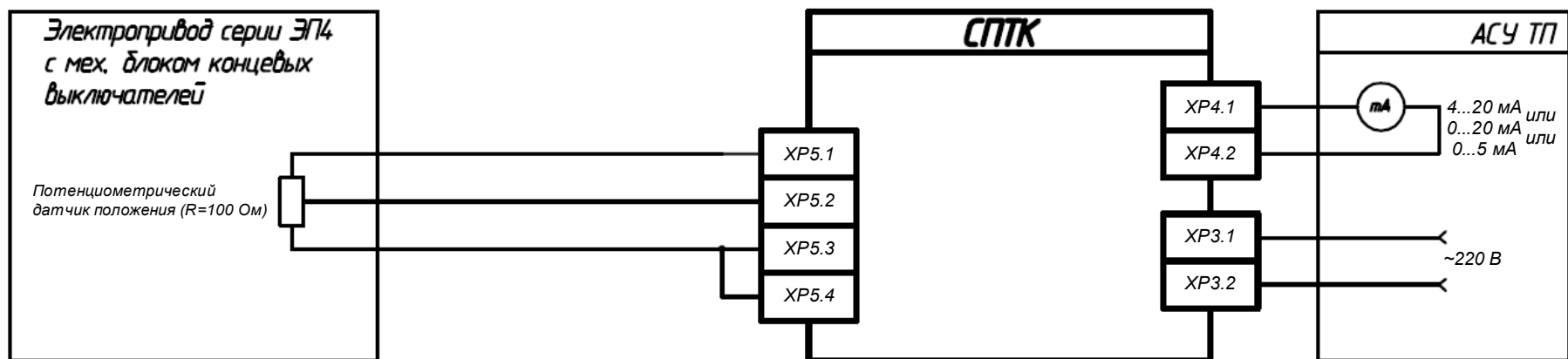


Рисунок 3 – Схема подключения сигнализатора

### 2.3 Режим "Работа"

В режиме "Работа" переключатель "**Наст./Раб.**" должен быть в положение ON.

При включении режима "Работа" плата считывает режим работы, который был установлен при настройках. В зависимости от установленного режима будет светиться светодиод "0-5мА", "0-20мА" или "4-20мА", также режим работы дублируется на дисплее.

Чтобы перейти из режима "Работа" в режим "Настройки" необходимо выключить питание, установить переключатель "**Работа/настр.**" в положение OFF и подать питание снова. Из режима "Работа" в режим "Настройки", без отключения платы, перейти нельзя.

При использовании сигнализатора необходимо учитывать следующие условия:

1. При безошибочной работе сигнализатора светодиод "**Авария**" не светиться.
2. Светодиод "**min**" и светодиод "**max**" светятся, показывая, что минимальный и максимальный ток настроены;
3. Светодиод "**Настр./Работа**" должен мигать 1 раз в секунду.
4. Выходной ток будет пропорционален сопротивлению подключенного резистора.
5. Если светится светодиод "**Авария**", то сигнализатор не работает и выдает ток при аварии согласно таблице 2.

Таблица 2 - Ток при аварии

Режим работы	Ток при аварии
0-5 мА	6 мА
0-20 мА	24 мА
4-20 мА	24 мА

Аварийные состояния можно посмотреть, если включить отображение на дисплее кода аварии (см п. 2.2.3 "Отображение информации на дисплее").

### 2.4 Замена предохранителя

Если сигнализатор не включается, необходимо заменить в нем предохранитель. Вместо сгоревшего предохранителя потребуются установить новый стандартный предохранитель H520 1А 250В. Для этого:

1. Отключите все разъемы.
2. Снимите крышку корпуса. Для этого необходимо нажать с двух сторон на крепления согласно рисунку 4.
3. Откройте крышку держателя предохранителя, извлеките из него старый предохранитель (Рисунок 5).

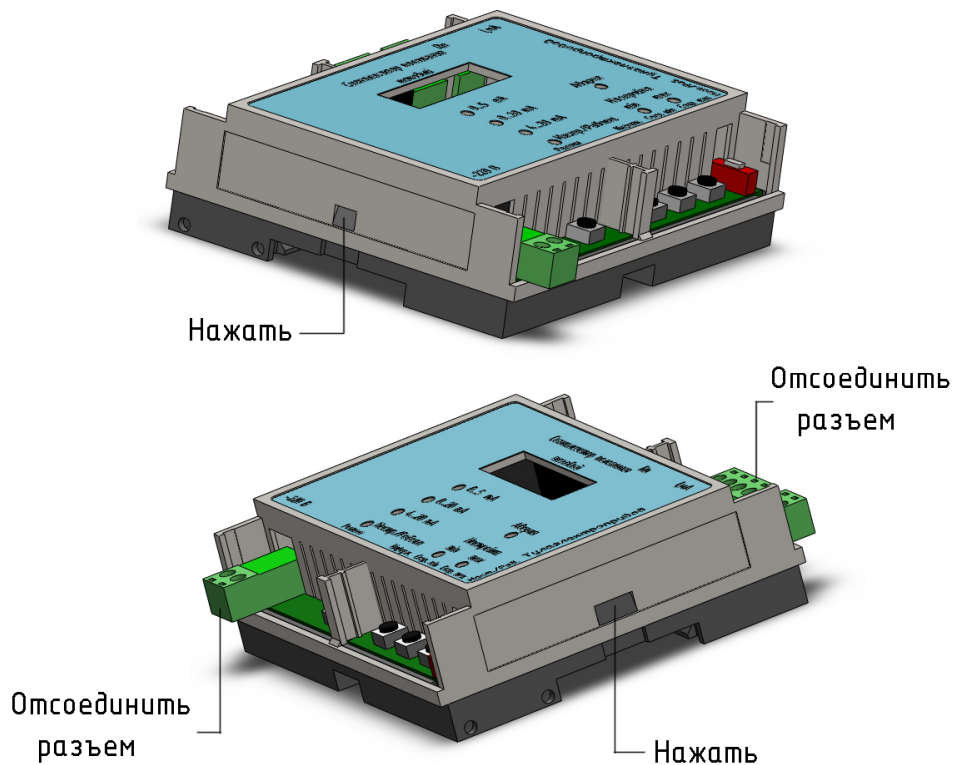


Рисунок 4

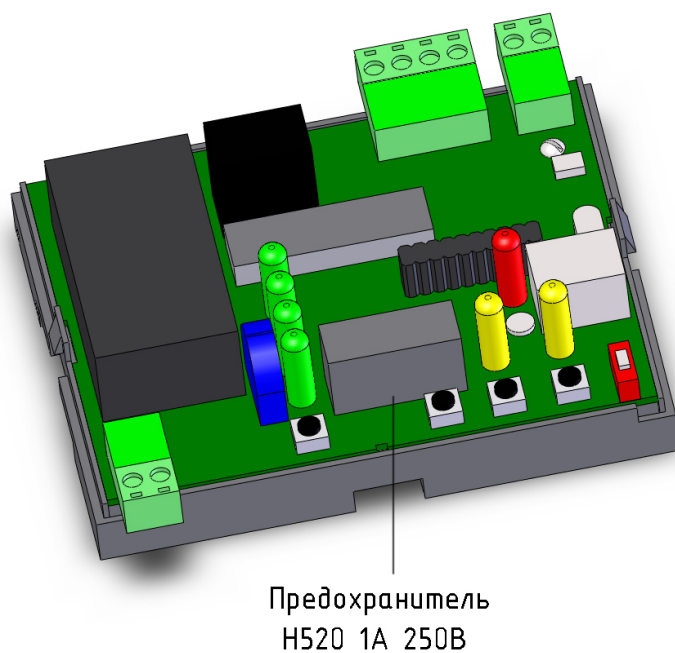


Рисунок 5

4. Установите новый предохранитель H520 1A 250V в пластиковый держатель.
5. Убедитесь, что предохранитель надежно установлен. Закройте крышку держателя предохранителя.
6. Закройте крышку сигнализатора до щелчка.