

Код ОКП 42 2180

Модули телеуправления

## ТУ-0201Д

Руководство по эксплуатации

РЭ 422180 – 002 – 12325925 - 2011



ЕКАТЕРИНБУРГ, 2011

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....</b>	<b>3</b>
<b>3. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ.....</b>	<b>3</b>
<b>4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА БЛОКА ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ.....</b>	<b>3</b>
<b>5. ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ.....</b>	<b>5</b>
<b>6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....</b>	<b>6</b>
<b>7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА. ....</b>	<b>7</b>
<b>8. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....</b>	<b>7</b>
<b>9. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>8</b>
<b>10. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....</b>	<b>8</b>
<b>11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>9</b>
<b>12. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....</b>	<b>9</b>
<b>13. ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>9</b>
<b>14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....</b>	<b>10</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>11</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....</b>	<b>12</b>

## 1. Введение.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, работы, правил монтажа и технического обслуживания модулей телеуправления ТУ-0201 (далее модули телеуправления).

Модуль соответствует требованиям ГОСТ Р 50377-92 в части безопасности, ГОСТ Р 50839-95 и ГОСТ Р 51318.22 в части электромагнитной совместимости.

Модули предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях. По устойчивости к климатическим воздействиям преобразователи относятся к группе В3 по ГОСТ 26.205-88.

## 2. Назначение и область применения

2.1. Модули телеуправления обеспечивают управление состоянием выходных контактов в соответствии с командами, поступающими по цифровому интерфейсу RS-485.

2.2. Модули телеуправления обеспечивают обработку и передачу дискретных сигналов от датчиков типа «сухой контакт».

2.3. Область применения модулей телеуправления: автоматизированные системы управления и телемеханические комплексы на предприятиях электроэнергетики других отраслях промышленности.

## 3. Комплектность поставки

1. Модуль телеуправления типа ТУ-0201Д – 1 шт.;
2. Руководство по эксплуатации – 1 шт. на партию;
3. Паспорт – 1 шт.
4. Сервисная программа для настройки и проверки модулей ТУ-0201Д через интерфейс RS-485 – 1 шт. (лазерный диск) на партию;
5. Упаковочная коробка – 1 шт.

## 4. Устройство и работа блока телеуправления

- 4.1 Модуль телеуправления включает в себя следующие узлы:
- источник питания;
  - быстродействующий микроконтроллер;
  - элементы самодиагностики;
  - устройство телесигнализации на 2 входных дискретных сигнала типа «сухой контакт»;
  - последовательный интерфейс RS485;

4.2 Конструктивно модуль телеуправления выполнен в унифицированном пластмассовом корпусе.

В нижней и верхней частях корпуса расположены разъемные клеммники, на который выведены цепи питания, управления, RS-485 и датчиков дискретных сигналов.

Цепи RS485, источника питания, цепи датчиков дискретных сигналов и цепи управления гальванически развязаны между собой.

4.3 Структурная схема приведена на рисунке 4.2.

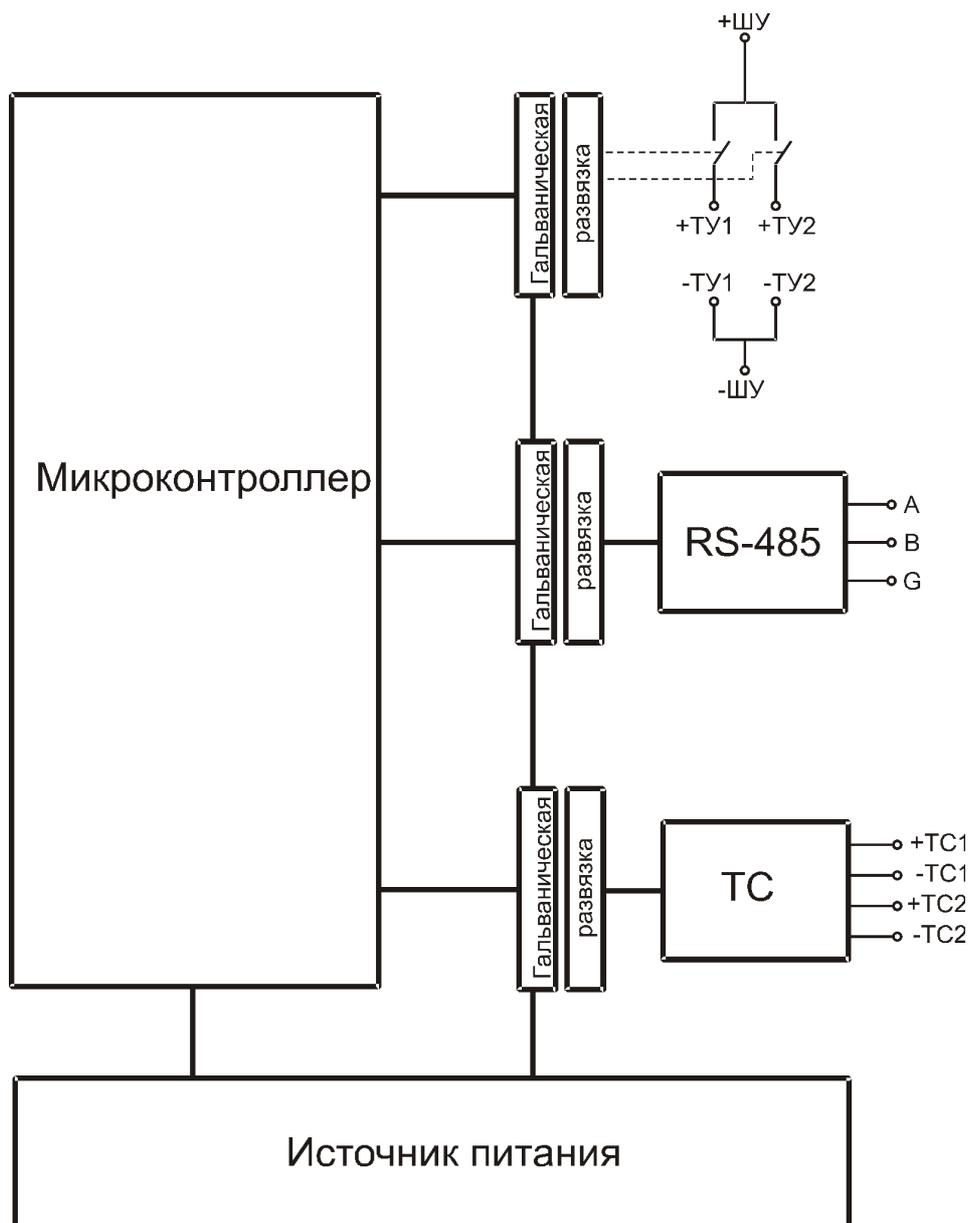


Рисунок 4.2.

Микроконтроллер обеспечивает обмен по интерфейсу RS-485 и выдачу команд телеуправления на твердотельные реле.

Вход дискретных сигналов обеспечивают гальваническую изоляцию и съем сигнала с датчиков типа «сухой контакт».

Источник питания обеспечивает формирование напряжений, необходимых для питания всех блоков.

4.4 Схемотехническое решение исключает выработку ложных команд телеуправления при выходе из строя одного из управляющих или ключевых элементов или при сбое процессора из-за помехи. Для этого приняты следующие аппаратные и программные меры:

4.4.1. Внутри модуль содержит процессор и PLIS (логическую матрицу), каждый из которых работает от независимого тактового генератора

содержит независимый автомат состояний, отслеживающий этапы выполнения команды телеуправления.

4.4.2. Для формирования команды используются два последовательно включенных твердотельных реле. Каждое имеет защиту от перегрузки по току и защищено супрессорами от перенапряжения, что сводит вероятность пробоя к минимуму. Супрессоры также выполняют функцию поглощения энергии, (до 600 Вт \* 1 миллисекунду) накопленной в индуктивной нагрузке. Сигналы управления реле объединены по логическому "И", т.е. для включения необходимо наличие сигнала управления и от PLIS и от процессора

4.4.3. Модуль телеуправления оснащен сторожевым таймером, исключающим случайное «зависание» контроллера.

4.4.4. Выдача команды происходит в несколько этапов:

- 1) получение пакета команды "подготовка", по которой автомат состояний в PLIS переводится в состояние "подготовка".
- 2) получение пакета "исполнение", после чего в PLIS подается команда "исполнение" и, если до этого автомат состояний находился в состоянии "подготовка", PLIS включает свой ключ.
- 3) процессор контролирует отсутствие тока команды, что подтверждает отсутствие пробоя ключа, управляемого процессором, затем включает свой ключ.
- 4) выполнение команды - 2 сек (таймер запускается в PLIS и процессоре), при этом контролируется, что ток команды идет.
- 5) процессор переводит PLIS в состояние ожидания, PLIS размыкает свой ключ, затем процессор проверяет отсутствие тока команды, что подтверждает отсутствие пробоя ключа, управляемого PLIS, затем процессор размыкает свой ключ.
- 6) обрабатывается интервал паузы (0.4 сек), на протяжении которого повторные команды запрещены.
- 7) процессор постоянно контролирует соответствие наличия или отсутствия тока команды своему состоянию и, при неожиданном появлении тока команды, если его быть не должно, выключает оба ключа.

4.5 Схемы подключения модуля телеуправления приведены на рисунке Б2 в приложении Б.

## 5. Органы индикации и управления

5.1 Расположение светодиодов индикации и кнопки «Программирование» приведено в приложении Б на рисунке Б1.

5.2 Назначение светодиодов индикации:

**«Прием»** - желтый цвет свечения означает прием любого символа из линии. Зеленый цвет свечения означает совпадение адреса в пакете с адресом контроллера. Может загораться при случайном совпадении информации в линии с адресом при скорости в линии больше заданной.

**«Передача»** - желтый цвет свечения означает передачу ответа на входящий пакет.

**«Включить»** - зеленый цвет свечения означает обработку команды «Включить». Короткие импульсы примерно 2 раза в секунду означают нахождение контроллера в режиме подготовки. Короткие импульсы примерно 5 раз в секунду означают обработку команды исполнения без оперативного напряжения (напряжения на входах +ШУ и -ШУ).

**«Отключить»** - красный цвет свечения означает обработку команды «Отключить». Короткие импульсы примерно 2 раза в секунду означают нахождение контроллера в режиме подготовки. Короткие импульсы примерно 5 раз в секунду означают обработку команды исполнения без оперативного напряжения (напряжения на входах +ШУ и -ШУ).

**«Контроль»** - Красный цвет свечения означает наличие оперативного напряжения. Желтый цвет свечения означает отсутствие оперативного напряжения. Мигание примерно 2 раза в секунду со скважностью 2 означает нахождение контроллера в сервисном режиме.

5.3. Кнопка «Программирование» позволяет перевести контроллер в сервисный режим для установки адреса контроллера и скорости обмена по последовательному порту.

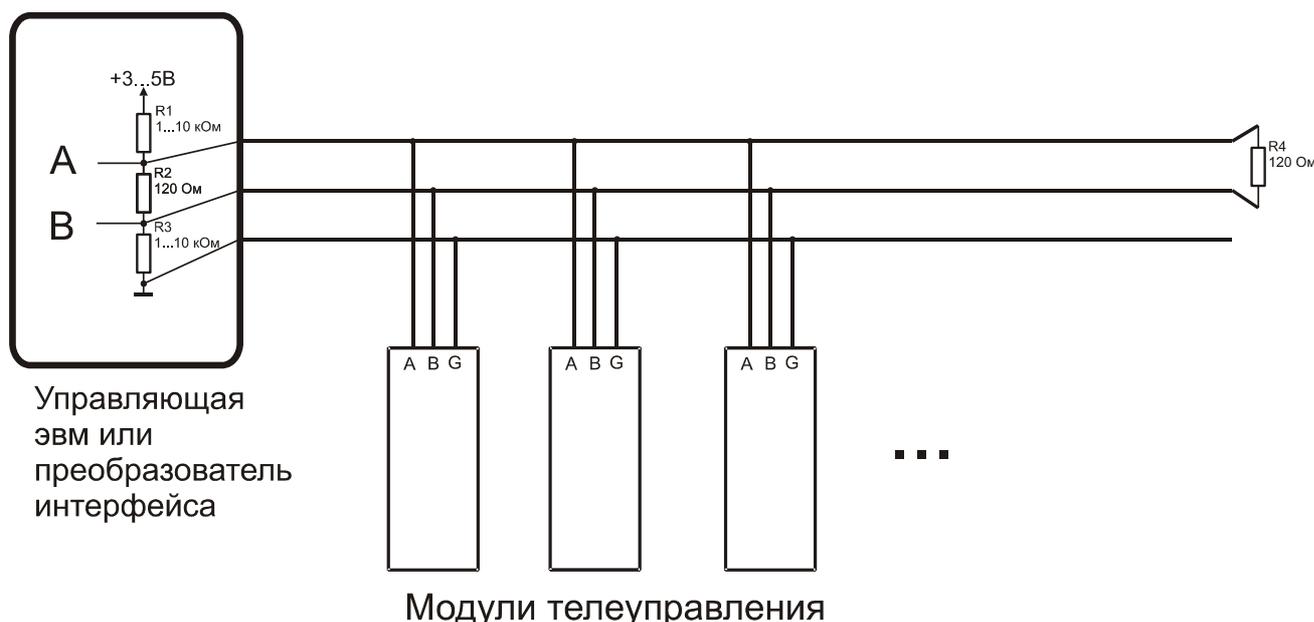
## 6. Технические характеристики

1. Напряжение питания модуля телеуправления:  $\approx 90 \dots 260$  В или  $\approx 120 \dots 370$  В
2. Потребляемая мощность от цепи питания: не более 3 В·А.
3. Коммутируемое напряжение:  $\approx 0 \dots 240$  В или  $\approx 0 \dots 300$  В
4. Коммутируемый ток:  $0 \dots 100$  ма
5. Длительность формируемого импульса: 2 сек (может быть изменена по требованию заказчика)
6. Длительность паузы между командами: 0.4 сек (может быть изменена по требованию заказчика)
7. Количество подключаемых датчиков «сухой контакт»: 2
8. Напряжение опроса датчиков «сухой контакт»:  $24 \dots 36$ В  
Есть возможность опроса датчиков «сухой контакт» более высоким напряжением,  
для этого используется внешний источник питания и токоограничивающие резисторы. Подключение приведено в приложении Б на рис. Б3.
9. Сопротивление внешней цепи датчиков «сухой контакт» в состоянии «замкнуто», не более: 3 кОм
10. Сопротивление внешней цепи датчиков «сухой контакт» в состоянии «разомкнуто», не менее: 100 кОм
11. Ток в замкнутой цепи:  $5 \dots 10$  ма
12. Скорость обмена по интерфейсу RS-485: 600,1200,9600,19200,57600,115200 бод
13. Электрическая изоляция различных цепей модуля телеуправления между собой и по отношению к корпусу при температуре  $(20 \pm 5)$  °С и влажности от 30 до 80 % выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока (действующее значение) частотой 50 Гц величиной 1,5 кВ.
14. Сопротивление изоляции электрических цепей модуля телеуправления не менее 20 МОм - при температуре  $(20 \pm 5)$  °С и влажности от 30 до 80 %.
15. Время выхода на рабочий режим после включения: не более 1 сек.
16. Средняя наработка до отказа составляет не менее 120000 ч.
17. Средний срок службы составляет не менее 25 лет.
18. Масса модуля телеуправления: не более 300 грамм.

Габаритные и установочные размеры преобразователя приведены на рисунке А1 в приложении А.

## 7. Рекомендации по подключению последовательного интерфейса.

7.1 Обмен информацией с модулями телеуправления осуществляется по последовательному интерфейсу RS-485. Входной ток интерфейсных преобразователей RS-485 составляет  $\frac{1}{4}$  от стандартного, что позволяет подключать к одной линии до 100 модулей. Рекомендуемая схема подключения приведена на рисунке 7.1. Резисторы R1 и R3 обеспечивают состояние логической 1 в спокойном состоянии линии. Резисторы R2 и R4 обеспечивают согласование линии. Резисторы R1 – R3 могут быть встроенными в преобразователь интерфейса или в плату RS-485. Проверить их наличие можно по документации на используемое оборудование. В случае их отсутствия необходимо поставить внешние элементы.



рисунки 7.1

Омическое сопротивление линии связи не должно превышать 100 Ом. Омическое сопротивление можно проверить мультиметром, подключив его к проводам одного конца линии и замкнув эти два провода на противоположном конце линии. Резисторы R2, R4 выбираются максимально близкими к волновому сопротивлению применяемого кабеля. (для витой пары Ethernet – 100 Ом)

## 8. Маркировка и пломбирование.

8.1. На лицевой панели нанесены:

- обозначение типа прибора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение контактов;
- номинальное напряжение питания;
- назначение светодиодов индикации;

8.2. Все надписи выполнены по ГОСТ 26.020-80. Условные обозначения соответствуют требованиям ГОСТ 25372-82. Качество маркировки обеспечивает ее сохранность в течение среднего срока службы.

## 9. Меры безопасности

9.1. При работе с модулями телеуправления опасным производственным фактором являются напряжения силовой и питающей цепей модуля.

9.2. При эксплуатации модуля телеуправления и проведении испытаний необходимо:

- соблюдать “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”;

- подключать внешние цепи согласно маркировке только при отключенном напряжении питания.

9.3. По способу защиты от поражения электрическим током модули телеуправления соответствуют классу 1 по ГОСТ Р 50377-92.

9.4. К эксплуатации модулей телеуправления допускаются лица, достигшие 18-ти лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже II, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

## 10. Использование по назначению

### 10.1 Эксплуатационные ограничения

Запрещается эксплуатация модулей телеуправления в атмосфере агрессивных газов и паров.

Величины напряжений и токов, подводимых к цепям модуля не должны превышать максимально допустимые значения.

### 10.2 Подготовка к эксплуатации.

Модули телеуправления имеют следующие заводские установки:

- сетевой адрес – 0xFF (255);
- скорость обмена по каналу RS-485 – 9600 бит/сек;

Команды «Подготовка», «Включить», «Выключить» с адресом пакета 0xFF (255) игнорируются.

Перед вводом модуля телеуправления в эксплуатацию необходимо при помощи сервисной программы установить для каждого модуля на одном интерфейсе RS-485 уникальный адрес и необходимую скорость обмена.

Порядок настройки:

1) подключить модуль телеуправления к компьютеру при помощи преобразователя интерфейса RS-485 и кабеля, подать питание на модуль.

2) в сервисной программе необходимо установить требуемый порт, скорость обмена и адрес блока (если адрес неизвестен, можно указать 255)

3) для перевода модуля в сервисный режим необходимо нажать кнопку «Программирование» (находится на лицевой панели корпуса) любым подходящим тонким предметом с неострым концом. Светодиод «контроль» должен перейти в мигающий режим свечения.

4) в поле редактирования рядом с кнопкой «Установка адреса» вводится необходимый новый адрес блока, нажимается кнопка «Установка адреса». Блок должен ответить квитанцией «команда принята к исполнению». Далее нажимается кнопка «Подтверждение установки адреса». Блок должен ответить квитанцией «команда принята к исполнению». После чего обмен с блоком может осуществляться по новому адресу. Аналогичным образом можно изменить скорость обмена.

Выход блока из сервисного режима осуществляется автоматически через 3 минуты, либо при выключении питания.

В сервисном режиме контроллер с любым установленным адресом отвечает на диагностические запросы и на запросы изменения скорости и адреса с адресом пакета 0xFF (255).

### 10.3 Порядок монтажа и подключения

Персонал, осуществляющий монтаж и обслуживание модулей телеуправления должен руководствоваться ГОСТ 12.2.007, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Подключение и отключение модулей телеуправления необходимо выполнять только при отключенном напряжении силовых цепей.

Перед установкой модуля телеуправления необходимо произвести его наружный осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений, проверить наличие пломбы.

Модуль закрепляется при помощи защелок на DIN рейке. Установочные размеры приведены в приложении А на рисунке А1.

Подключение входных силовых цепей к клеммникам розетки, производится в соответствии с электрической схемой подключения, указанной на рисунках Б2 и Б3 приложения Б.

### 10.4 Включение и опробование.

Установите модуль в розетку. Включите напряжение питания и силовые цепи, проверьте работоспособность преобразователя при помощи сервисной программы. При выводе модуля из работы необходимо обесточить силовые и коммуникационные цепи и извлечь модуль из гнезда розетки;

## 11. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание модулей телеуправления производится в соответствии с планами ППР эксплуатирующей организации и включает в себя:

- проверку надежности крепления силовых и интерфейсных цепей (производится путем подтяжки винтов на клеммниках преобразователя);
- удаление пыли с корпуса модуля (производится мягкой чистой обтирочной ветошью).

## 12. Текущий ремонт

Текущий ремонт модулей осуществляется предприятием-изготовителем.

## 13. Хранение

Хранение модулей должно проводиться на стеллажах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при 25 °С. В помещении для хранения не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию. Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150-69 .

## 14. Транспортирование

Транспортирование модулей в транспортной таре допускается производить транспортным средством с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:

- автомобильным транспортом по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или по бульжным и грунтовым дорогам (дороги второй и третьей категории) со скоростью до 40 км/ч;
- железнодорожным (в отапливаемых отсеках).
- в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов

Транспортирование модулей производится в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на конкретном виде транспорта.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды в соответствии с условиями хранения 2 по ГОСТ 15150-69 .

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

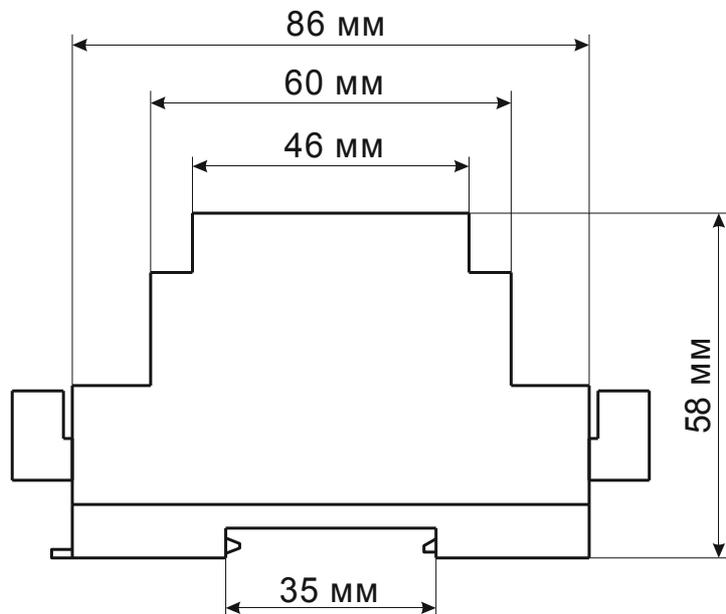
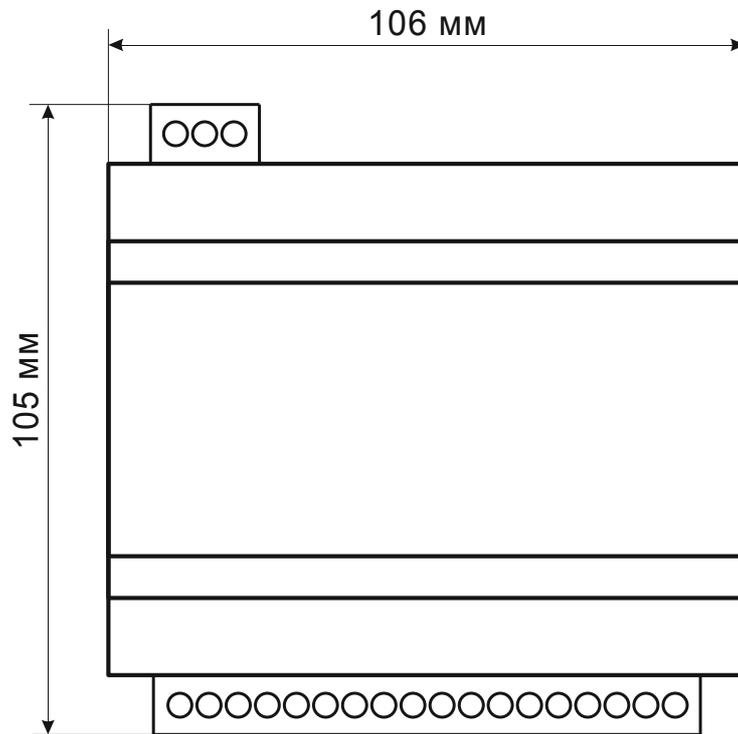
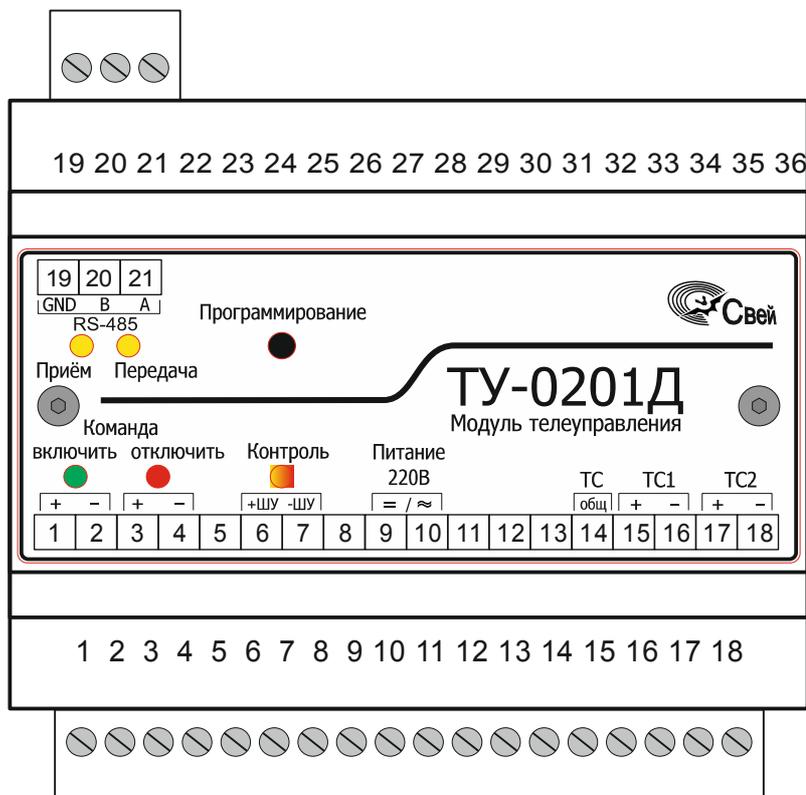


Рисунок А1. Габаритные и установочные размеры модулей.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**



Вид сверху  
Рисунок Б1 Расположение клемм модуля

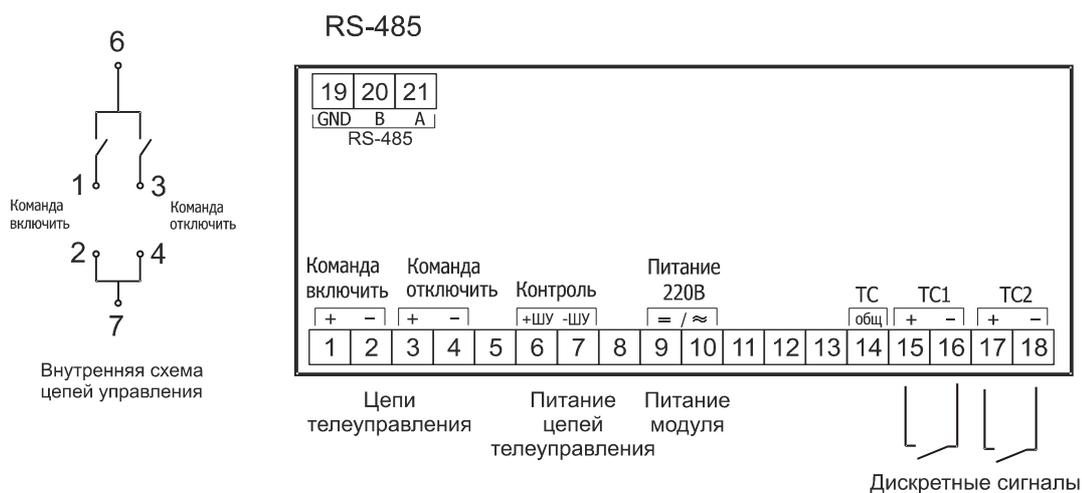
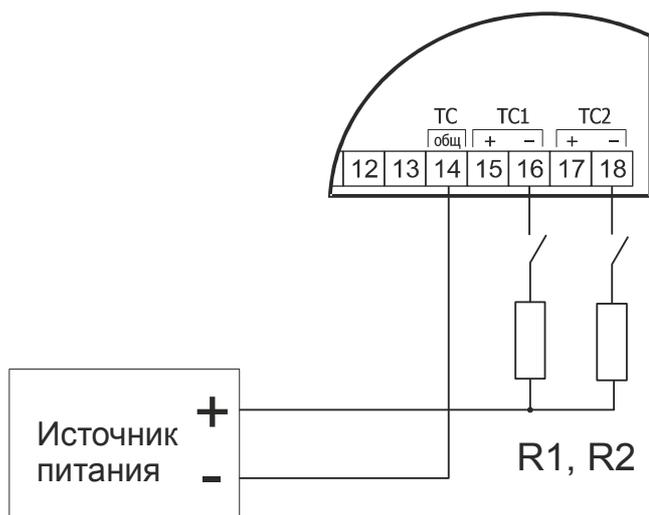


Рисунок Б2 Подключение клемм модуля



$$R1=R2=U_{\text{пит}}/0.008$$

где  $U_{\text{пит}}$  - напряжение источника питания, В

$R1, R2$  - номиналы резисторов, Ом, допускается отклонение от рассчитанного значение на 20%.

Мощность резисторов выбирается не менее  $U_{\text{пит}}^2/R$

Рисунок Б3 Питание входов дискретных контактов от внешнего источника питания