

Интеллектуальный датчик тока серии ВА XX (II)

Инструкция по установке и эксплуатации



1. Описание

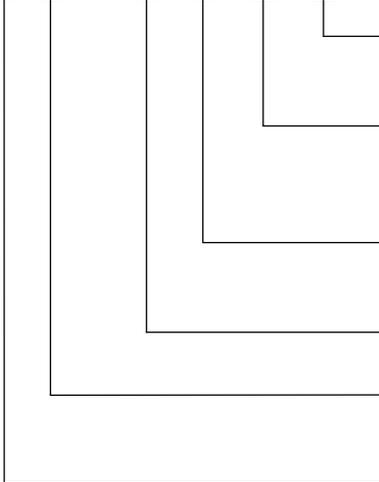
Интеллектуальный датчик тока серии «ВА» использует принцип электромагнитной индукции для измерения переменного тока в силовых сетях в режиме реального времени и, используя стабилизированный ток и метод линейной компенсации, преобразует его для передачи через изолированный выход постоянного тока, или через интерфейс RS485 (протокол Modbus-RTU). Напряжение питания 12 или 24 В, позволяет широко использовать его в области промышленной автоматизации. Датчик «ВА50L (II)–AI» представляет собой токовый трансформатор, основное назначение которого измерение тока утечки электрической системы, благодаря чему возможно контролировать состояние электрических цепей и оборудования в любое время, а также предотвращать пожары и другие несчастные случаи, вызванные утечкой.

На иллюстрации показаны варианты одно- и двух-модульного исполнения.



2. Маркировка

ВА □ (II) – □ / □ – □ □



Исполнение:

не указано – одно-модульное;

F – двух-модульное

Функции:

не указано – измерение средних значений;

T – измерение эффективных значений;

C – интерфейс RS485

Выход:

I – постоянный ток 4–20 мА;

V – постоянное напряжение 0–5 В

Вход:

AI – однофазный переменный ток

Размер отверстия:

20 – Ø20 мм;

50, 50L – Ø50 мм

Серия ВА

3. Спецификация

| Технические параметры | | Значение | |
|-------------------------|-------------------------|---|---|
| Вход | Номинальное значение | ВА20(II)-AI | Переменный ток: 0,5; 50; 200 А, и пр. в диапазоне: от 0 до 0,5–200 А |
| | | ВА50(II)-AI | Переменный ток: 60; 300; 600 А, и пр. в диапазоне: от 0 до 60–600 А |
| | | ВА50L(II)-AI | Переменный ток: 0,1; 1 А, и пр. в диапазоне: от 0 до 0,1–1 А |
| | Перегрузка по току | | Непрерывная: $\times 1,2$; мгновенная: $\times 10/1$ с |
| | Потребляемая мощность | | Не более 1 В·А |
| | Диапазон частот | | 25–800 Гц |
| Выход | Номинальное значение | | 4–20 мА или 0–20 мА, 0–5 В, 0–10 В ⁽¹⁾ и пр. |
| | Сопротивление нагрузки | | Не более 250 Ом (питание +12 В, токовый выход); не более 500 Ом (питание +24 В, токовый выход); не менее 1 кОм (выход напряжения) |
| | Передача данных | | Интерфейс RS485 ⁽²⁾ (протокол Modbus-RTU) |
| Время отклика | | Не более 400 мс | |
| Источник питания | Напряжение | | +12 В или +24 В |
| | Потребляемая мощность | | Не более 1 Вт |
| Сопротивление изоляции | | Не менее 100 МОм | |
| Электрическая прочность | | Между входом/выходом и источником питания: 2 кВ/1 мин, 50 Гц | |
| Внешняя среда | Температура | | Рабочая: от -10 до +55° С; хранения: от -25 до +70° С |
| | Влажность | | не более 93%, отсутствие конденсации и агрессивных газов |
| | Высота над уровнем моря | | до 2000 м |
| Крепление | | На TS35-рельс, или крепление винтами | |

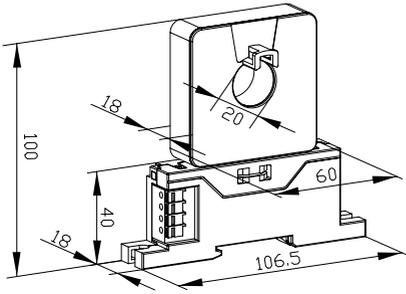
Примечание:

⁽¹⁾ Выход 0–10 В только для источника питания +24 В.

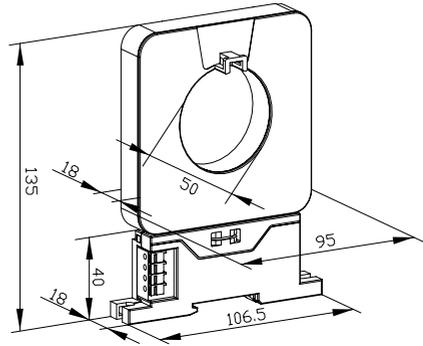
⁽²⁾ По запросу.

4. Габаритные размеры и подключение

4.1. Одно-модульное исполнение



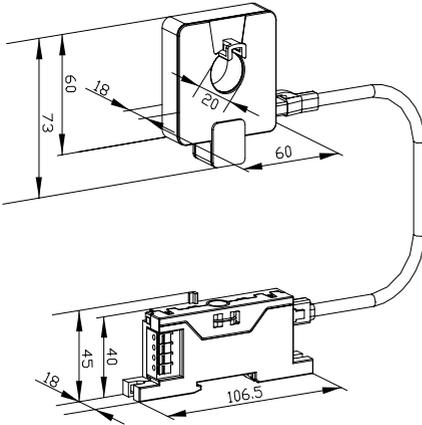
BA20(II)-AI



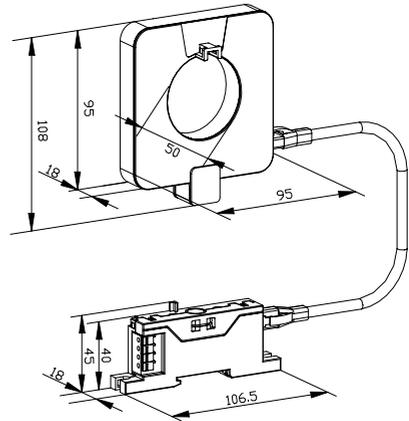
BA50(II)-AI, BA50L(II)-AI

(Все размеры даны в мм)

4.2. Двух-модульное исполнение



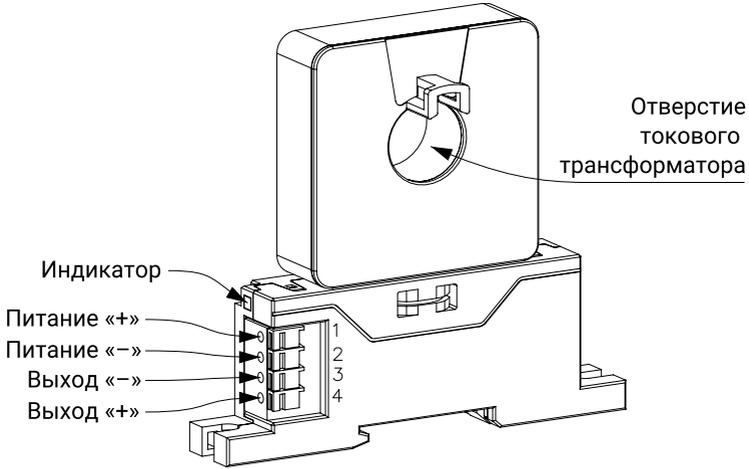
BA20(II)-AI



BA50(II)-AI, BA50L(II)-AI

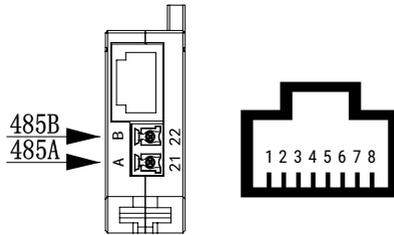
(Все размеры даны в мм)

4.3. Подключение источника питания и аналоговый выход



Обязательно соблюдайте полярность питания!

4.4. Порт 485 и разъем RJ45



Разъем RJ45 используется для соединения модулей при двух-модульном варианте исполнения, назначение контактов порта следующие:

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|----------------------|---|----------------------|
| — | — | — | — | — | Вывод трансформатора | — | Вывод трансформатора |

5. Протокол обмена

Этот протокол определяет физическое соединение и протокол связи для обмена данными между датчиком тока серии ВА и терминалом обработки данных, протокол аналогичен протоколу связи Modbus_RTU.

5.1. Краткое описание протокола

Протокол связи, используемый датчиком тока серии ВА, детально определяет последовательность данных: кода адреса, кода функции и контрольной суммы, которые представляют собой весь необходимый контент для обмена данными. Этот протокол использует соединение master-slave (полудуплексное) на линии связи, означающее, что сигнал передается в двух противоположных направлениях по одной линии связи. Сначала сигнал от центрального компьютера адресуется оконечному устройству (подчиненному), а затем ответный сигнал от оконечного устройства передается обратно.

Этот протокол допускает связь только между центральным узлом (ПК, ПЛК и т. д.) и оконечными устройствами, и не допускает обмена данными между оконечными устройствами, таким образом оконечные устройства будут занимать линию связи только во время ответа на запрос.

5.2. Способ передачи

Передача информации осуществляется асинхронно, а единицей измерения является байт. Коммуникационная информация, передаваемая между ведущим и ведомым устройствами, представляет собой формат 11-битного слова, включающий 1 стартовый бит, 8 бит данных (начиная с младшего бита), бит контроля чётности (без контроля) и 2 стоп-бита.

5.2.1. Формат блока данных

| Код адреса | Код функции | Область данных | Контрольная сумма |
|------------|-------------|----------------|-------------------|
| 1 байт | 1 байт | N байт | 2 байта |

5.2.3. Поле адреса

Поле адреса находится в начале блока данных и состоит из одного байта. Может иметь значения 0–255 в десятичной система исчисления. В данной системе используется только значения 1–247. Другие адреса не используются. Это адрес назначенного пользователем оконечного устройства, которое будет получать данные от центрального узла. Адрес каждого оконечного устройства должен быть уникальным, так что ответит только то оконечное устройство, чей адрес будет указан в запросе. Адрес оконечного устройства, указанный в блоке данных ответа, позволит узнать центральному узлу, какое из оконечных устройств является отправителем.

5.2.4. Поле функции

Поле кода функции указывает, какую функцию следует выполнить оконечному устройству. В следующей таблице перечислены коды функций, используемые в устройствах этой серии, а также их назначение и описание действий.

| Код функции | Назначение | Действие |
|-------------|--------------------------------|--|
| 03 | Чтение регистра данных | Получить текущее двоичное значение одного или нескольких регистров |
| 16 | Установка нескольких регистров | Установить двоичное значение в ряд регистров |

5.2.5. Поле данных

Поле данных содержит данные, необходимые оконечному устройству для выполнения определенной функции, или данные, которые оконечное устройство возвращает в ответ на запрос. Содержимым этих данных могут быть числовые значения, назначенные адреса или значения настроек. Например: когда код в поле функции говорит оконечному устройству прочитать регистр, в поле данных необходимо указать с какого регистра начать и какое кол-во данных прочитать. Назначенный адрес и данные различаются в зависимости от типа и содержимого ведомого устройства.

5.2.6. Поле контроля ошибок

Это поле позволяет центральному узлу и оконечному устройству проверять наличие ошибок во время передачи. Иногда, например из-за электрических или других помех, набор данных может претерпевать некоторые изменения при передаче с одного устройства на другое. Проверка ошибок может гарантировать, что центральный узел и оконечное устройство не будут реагировать на поврежденные данные. Это повышает безопасность и эффективность системы, благодаря применению алгоритма вычисления 16-битной циклической контрольной суммы (CRC16).

5.2.7. Метод обнаружения ошибок

Поле проверки ошибки занимает два байта и содержит 16-разрядное двоичное значение. Контрольная сумма вычисляется передающим устройством и присоединяется к блоку данных. Принимающее устройство пересчитывает контрольную сумму полученных данных, а затем сравнивает ее со значением полученной контрольной суммы. Если эти два значения не равны, значит произошла ошибка передачи.

Процесс вычисления контрольной суммы (CRC) заключается в следующем:

- Предварительно в 16-битный CRC-регистр запишите значение 0FFFFH (все «1»). Выполните операцию XOR между первым байтом из блока данных и младшим байтом CRC-регистра и сохраните результат обратно в CRC-регистр. Сдвиньте CRC-регистр на один бит вправо, установив старший бит в «0», отброшенный младший бит проверяется. Если его значение «0»: повторите третий шаг (следующий сдвиг); если значение «1»: выполните операцию XOR между значением CRC-регистра и константой 0A001H. Повторяя третий и четвертый шаги, выполните 8 сдвигов. На этом завершается обработка первого байта данных.

(2) Повторите шаги с 2 по 5, пока не будут обработаны все байты данных. Конечное значение CRC-регистра будет контрольной суммой.

Кроме того, существует метод вычисления контрольной суммы с использованием табличных значений. Его главной особенностью является высокая скорость вычислений, но таблица требует большего места для хранения. Этот метод здесь не рассматривается, пожалуйста, обратитесь к соответствующим материалам.

5.3. Описание функций

5.3.1. Функция 03H: считывание регистра

Эта функция позволяет пользователям получать данные и системные параметры, собранные и записанные устройством. Количество данных, запрашиваемых центральным устройством за один раз, не ограничено, но оно не может превышать заданный диапазон адресов.

В следующем примере с подчиненного устройства (с адресом 01H) считываются значения из 2-х регистров (адрес каждого в блоке данных занимает 2 байта), текущее значение тока и позиция десятичных точки для этого значения. Адрес регистра значения тока (I) — 0006H, адрес регистра позиции десятичной точки (I_Point) — 0007H.

| Запрос центрального устройства | | Данные запроса |
|--------------------------------|--------------|----------------|
| Адрес получателя | | 01H |
| Функция | | 03H |
| Адрес первого регистра | Старший байт | 00H |
| | Младший байт | 06H |
| Кол-во регистров | Старший байт | 00H |
| | Младший байт | 02H |
| Контрольная сумма | Младший байт | 24H |
| | Старший байт | 0AH |

| Ответ оконечного устройства | | Данные ответа |
|--|--------------|---------------|
| Адрес отправителя | | 01H |
| Функция | | 03H |
| Кол-во байт данных | | 04H |
| Значение регистра (ток) | Старший байт | 13H |
| | Младший байт | 88H |
| Значение регистра (позиция десятичной точки) | Старший байт | 00H |
| | Младший байт | 01H |
| Контрольная сумма | Младший байт | BFH |
| | Старший байт | 5DH |

5.3.2. Функция 10H: установка регистров

Эта функция позволяет пользователям изменять содержимое одного или нескольких регистров. Системные параметры и переключение состояния выхода прибора могут быть записаны с помощью этой функции. Центральное устройство может записывать до 16 значений (32 байта) одновременно.

В следующем примере, для подчиненного устройства с адресом 01H, будет показано изменение адреса и скорости передачи данных (регистр с адресом — 025AH).

| Запрос центрального устройства | | Данные запроса |
|--------------------------------|--------------|----------------|
| Адрес получателя | | 01H |
| Функция | | 10H |
| Адрес первого регистра | Старший байт | 02H |
| | Младший байт | 5AH |
| Кол-во регистров | Старший байт | 00H |
| | Младший байт | 01H |
| Кол-во байт данных | | 02H |
| Данные для записи | Младший байт | 01H |
| | Старший байт | 00H |
| Контрольная сумма | Младший байт | 88H |
| | Старший байт | FAH |

| Ответ оконечного устройства | | Данные ответа |
|-----------------------------|--------------|---------------|
| Адрес отправителя | | 01H |
| Функция | | 10H |
| Адрес первого регистра | Старший байт | 02H |
| | Младший байт | 5AH |
| Кол-во регистров | Старший байт | 00H |
| | Младший байт | 01H |
| Контрольная сумма | Младший байт | 20H |
| | Старший байт | 62H |

5.4. Таблица адресов регистров

| № | Адрес | Имя | Пояснение | Чтение/запись | Длина, слов | Ед. измер. | Тип данных | Допустимые значения |
|---|------------------------|---------|-------------------------------|-------------------|-------------|------------|------------|--|
| 1 | 0x06 | I | Ток | Чтение | 1 | A | Uint16 | 0-9999 |
| 2 | 0x07 | I_Point | Ток, позиция десятичной точки | Чтение | 1 | — | Uint16 | 1-8 |
| 3 | 0x25A (старш. байт) | Addr | Адрес | Чтение/ запись | 1 | — | Uint16 | 1-247, широко- ковещатель- ный: 254 |
| | 0x25B (младш. байт) | Baud | Скорость передачи | | | бит/сек | | 0-5: 9600; 19200; 38400; 1200; 2400; 4800 |
| 4 | 0x25B (старш. байт) | — | Не используется | Чтение/ запись | 1 | — | Uint16 | — |
| | 0x25B (младш. байт) | Check | Контрольный бит | | | — | | 0-3: 0: Без контроля четности, 8 бит данных, 1 стоп-бит; 1: Без контроля четности, 8 бит данных, 2 стоп-бита; 2: Контроль нечетности, 8 бит данных, 1 стоп-бит; 3: Контроль четности, 8 бит данных, 1 стоп-бит |

5.5. Анализ тока

Фактическое значение тока = $I * 10^{(I_Point - 3)}$

ООО «ЭКТ»

Россия, г. Москва,

Высоковольтный проезд, д. 1, стр. 24

Тел.: (800) 775-42-02

ect@ect.ru

WE CONNECT

www.ect.ru

www.ect-shop.ru