



# EKF



## РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Руководство  
по коммуникации  
по протоколу  
ModBus выключателей  
BA-45v2 и BA-450v2



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Последовательность настройки параметров обмена данными по протоколу MODBUS..... | 3  |
| 2 Физический уровень .....                                                        | 5  |
| 3 Канальный уровень .....                                                         | 5  |
| 4 Прикладной уровень .....                                                        | 7  |
| 5 Адреса регистров данных .....                                                   | 13 |
| 6 Описание типов данных .....                                                     | 27 |
| 7 Коды ошибок связи .....                                                         | 39 |
| 8 Требования безопасности.....                                                    | 39 |
| 9 Утилизация .....                                                                | 39 |
| 10 Гарантия изготовителя .....                                                    | 39 |
| 11 Свидетельство о приёмке .....                                                  | 39 |

# 1 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ ОБМЕНА ДАННЫМИ ПО ПРОТОКОЛУ MODBUS

## Подача питания на расцепитель

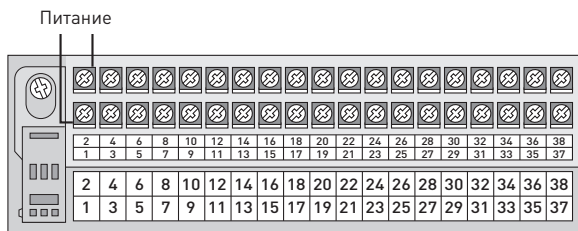
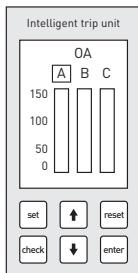


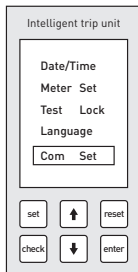
Рис. 1

Для возможности настройки параметров обмена данными по протоколу Modbus автоматических выключателей ВА-45 и ВА-450 v2 необходимо подать питание на расцепитель. Для этого необходимо подключить кабели питания к клеммам 1-2 вторичного клеммника выключателя. Поскольку существуют расцепители с различным напряжением питания, крайне важно проверить, что напряжение питания конкретного установленного у вас расцепителя соответствует подаваемому на него. В противном случае расцепитель может быть поврежден. По умолчанию для питания расцепителя необходимо подать переменное напряжение 180 ... 250 В.

## Меню выбора параметров коммуникации



Из начального меню нажмите кнопку **(check)**.



С помощью кнопки **(↓)** выберите пункт меню «Com Set» и нажмите **(enter)**.



Нажмите **(enter)** и с помощью стрелок **(↑↓)** выберите нужный адрес из диапазона 1 – 247.

Для сохранения выбранной настройки нажмите **(enter)**.

Для возврата без сохранения нажмите **(reset)**.

Выберите меню «Baudrate» и нажмите **(enter)** для выбора скорости обмена данными. На выбор доступны следующие значения: 9,6 - 19,2 - 38,4 - 115,2.

Для сохранения выбранной настройки нажмите **(enter)**.

Для возврата без сохранения нажмите **(reset)**.

## 2 ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ

Протокол: RS485 / RS422

Адрес: 0-255

Скорость: 9600 бод/с, 19200 бод/с, 38400 бод/с, 115200 бод/с

Дальность связи: до 1000 м

Среда передачи данных: экранированная витая пара

Протокол: MODBUS-RTU

## 3 КАНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

Режим передачи: ведущий-ведомый в полудуплексном режиме.

Сначала хост (ведущее устройство) адресуется к уникальному терминальному устройству (ведомому устройству), а затем в обратном направлении, ведомое устройство отправляет ответ хосту.

Протокол допускает обмен данными только между хостом и оконечным оборудованием, но не между терминальными устройствами.

Формат фрейма данных:

1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 стоповый бит, без бита проверки.

Таблица 1 - Формат пакета

| Адрес | Код функции | Данные    | Контрольная сумма |
|-------|-------------|-----------|-------------------|
| 8 бит | 8 бит       | N x 8 бит | 16 бит            |

Протокол определяет алгоритм расчёта контрольной суммы и последовательности данных. Пакет данных принимается ведомым устройством через "порт". Устройство удаляет заголовок и считывает данные. Если в данных нет ошибок, оно формирует ответ на запрос. Затем устройство добавляет заголовок и отправляет пакет отправителю запроса. Полученные ведущим устройством данные содержат: адрес ведомого устройства, код выполненной команды, данные и контрольную сумму. Ведомое устройство может обнаружить ошибку при передаче пакета данных от ведущего устройства и отправить ответ с кодом ошибки.

### Поле адреса

Поле адреса находится в начале кадра и состоит из 8 бит (от 1 до 247). Эти биты обозначают адрес терминального устройства, указанного пользователем. Это устройство будет получать данные от хоста, к которому подключен. Адрес каждого терминального устройства должен быть уникальным, и только адресуемый терминал будет отвечать запрос на этот адрес. Когда терминал отправляет ответ, данные адреса подчиненного устройства в ответе сообщают хосту, с каким терминалом он осуществляет связь.

### Поле с кодом функции

Таблица ниже перечисляет все коды функций и их назначение.

Таблица 2

| Код функции | Определение                                  | Действие                                                                    |
|-------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 3(0x3)      | Чтение регистров                             | Получает бинарное значение из одного или нескольких регистров               |
| 5(0x5)      | Запись состояния одного релейного выхода     | Запись состояния одного релейного выхода по выбранному адресу               |
| 6(0x6)      | Запись одного регистра                       | Записывает бинарное значение в регистр данных                               |
| 8(0x8)      | Диагностика коммуникации                     | Диагностика передачи данных                                                 |
| 16(0xF)     | Запись состояния нескольких релейных выходов | Записывает бинарные значения в несколько следующих друг за другом регистров |

Таблица 3 - Коды подфункций функции диагностики коммуникации с кодом 8(0x8)

| Код подфункции | Действие                                                               |
|----------------|------------------------------------------------------------------------|
| 00             | Возврат исходного запроса                                              |
| 0A             | Сбросить регистр событий и вернуть кол-во кодов подфункций от 0 до 12  |
| 0B             | Общее кол-во сообщений от устройства (счетчик 1)                       |
| 0C             | Вернуть кол-во сообщений с неправильной контрольной суммой (счетчик 2) |
| 0D             | Вернуть кол-во сообщений с ошибками от данного устройства (счетчик 3)  |
| 0E             | Вернуть кол-во запросов к устройству (счетчик 4)                       |
| 0F             | зарезервирован                                                         |
| 10             | зарезервирован                                                         |
| 11             | зарезервирован                                                         |
| 12             | зарезервирован                                                         |

### Поле данных

Поле данных содержит данные, необходимые терминалу для выполнения определенной функции, или данные, собранные, когда терминал отвечает на запрос. Содержание этих данных может быть числовым значением, адресом или предельным значением. Например, код функции говорит терминалу прочитать регистр, а поле данных должно указывать, с какого регистра начинать и сколько данных читать. Встроенные адрес и данные различаются в зависимости от типа и возможностей ведомого устройства.

### Поле с контрольной суммой

Контрольная сумма позволяет хостам и терминалам проверять наличие ошибок во время передачи. Иногда из-за электрических и других помех группа данных может измениться на линии при их передаче с одного устройства на другое. Проверка ошибок может гарантировать, что хост или терминал не реагирует на измененные данные в процессе передачи, что повышает безопасность и эффективность системы. Проверка ошибок использует метод 16-битной циклической избыточности.

## 4 ПРИКЛАДНОЙ УРОВЕНЬ

Цель этого раздела — определить общий формат допустимых команд. После описания каждого формата запроса данных приводятся пояснение и пример функций, выполняемых запросом.

Протокол, описанный в этой главе, будет использовать формат, показанный в таблице ниже, насколько это возможно (шестнадцатеричные числа).

Таблица 4

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Адрес устройства               | 03H |
| Код функции                    | 03H |
| Номер регистра старший байт    | 00H |
| Номер регистра младший байт    | 01H |
| Кол-во переменных старший байт | 00H |
| Кол-во переменных младший байт | 03H |
| Контрольная сумма младший байт | 55H |
| Контрольная сумма старший байт | E9H |

### Чтение регистра данных (03Н)

С помощью функционального кода 03 можно получать любые данные и параметры системы, собранные и записанные устройством.

Следующий пример показывает получение данных об измеренных значениях напряжения фазы А, напряжения фазы В и напряжения фазы С, с воздушного выключателя с адресом 3 (каждый адрес в кадре данных занимает 2 байта). В расцепителе номер регистра напряжения фазы А — 0100Н, напряжения фазы В — 0101Н, напряжения фазы С — 0102Н.

Запрос - пакет от ведущего устройства к ведомому устройству

Таблица 5

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Адрес устройства               | 03Н |
| Код функции                    | 03Н |
| Номер регистра старший байт    | 01Н |
| Номер регистра младший байт    | 00Н |
| Кол-во переменных старший байт | 00Н |
| Кол-во переменных младший байт | 03Н |
| Контрольная сумма младший байт | 05Н |
| Контрольная сумма старший байт | D5Н |

Ответ - пакет от ведомого устройства к ведущему устройству

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Адрес устройства               | 03Н |
| Код функции                    | 03Н |
| Общее кол-во байт данных       | 06Н |
| Переменная старший байт        | 00Н |
| Переменная младший байт        | 00Н |
| Переменная старший байт        | 00Н |
| Переменная младший байт        | 00Н |
| Переменная старший байт        | 00Н |
| Переменная младший байт        | 03Н |
| Контрольная сумма младший байт | 38Н |
| Контрольная сумма старший байт | 15Н |

### Параметрирование цифрового выхода DO (05H)

Расцепитель имеет несколько цифровых выходов, которые можно принудительно включить и сбросить с помощью функционального кода 05. Когда функция DO установлена на «функция не задана/General DO», им может управлять только командой, когда ему присвоена другая функция, DO не только активируется командой связи, но также управляется собственной функцией.

Функциональный код устанавливает действие как «действие» или «сброс», а адрес DO в расцепителе начинается с 0000H (DO1 = 0000H, DO2 = 0001H, DO3 = 0002H, DO4 = 0003H).

Если значение переменной равно FF00H, DO будет установлен в состояние «действие», а 0000H установит DO в состояние «сброс»; все остальные значения являются значениями ошибок, и состояние выполнения не будет затронуто. Следующий пример — запрос подчиненного устройства с адресом 17 на установку DO1 в состояние «действие».

Запрос - пакет от ведущего устройства к ведомому устройству

Таблица 6

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Адрес устройства                 | 11H |
| Код функции                      | 05H |
| Адрес переменной старший байт    | 00H |
| Адрес переменной младший байт    | 00H |
| Значение переменной старший байт | FFH |
| Значение переменной младший байт | 00H |
| Контрольная сумма младший байт   | 8EH |
| Контрольная сумма старший байт   | AAH |

Ответ - пакет от ведомого устройства к ведущему устройству

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Адрес устройства                 | 11H |
| Код функции                      | 05H |
| Адрес переменной старший байт    | 00H |
| Адрес переменной младший байт    | 00H |
| Значение переменной старший байт | FFH |
| Значение переменной младший байт | 00H |
| Контрольная сумма младший байт   | 8EH |
| Контрольная сумма старший байт   | AAH |

### Примечания:

1. Режим работы цифрового выхода может быть установлен как: нормально открытый уровень, нормально закрытый уровень, импульсное переключение в нормально открытое состояние или нормально закрытое.
2. Прежде чем активировать «действие», соответствующий DO должен быть переведен в состояние «сброса».

### Записать значение в один регистр (06H)

Код функции 06 позволяет изменять содержимое одного регистра. Любой записываемый регистр в контроллере может использовать этот функциональный код для изменения своего значения. Например, установим значение тока действия по перегрузке в регистре с адресом 0500H в 03E0H. Запрос - пакет от ведущего устройства к ведомому устройству

Таблица 7

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Адрес устройства                 | 03H |
| Код функции                      | 06H |
| Адрес переменной старший байт    | 05H |
| Адрес переменной младший байт    | 00H |
| Значение переменной старший байт | 03H |
| Значение переменной младший байт | E0H |
| Контрольная сумма младший байт   | 88H |
| Контрольная сумма старший байт   | 5AH |

Обычным ответом на заданный запрос одного регистра является отправка полученных данных обратно после изменения значения регистра.

Ответ - пакет от ведомого устройства к ведущему устройству

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Адрес устройства                 | 03H |
| Код функции                      | 06H |
| Адрес переменной старший байт    | 05H |
| Адрес переменной младший байт    | 00H |
| Значение переменной старший байт | 03H |
| Значение переменной младший байт | E0H |
| Контрольная сумма младший байт   | 88H |
| Контрольная сумма старший байт   | 5AH |

### Записать значения в несколько регистров (10H)

Код функции 10H позволяет изменять содержимое нескольких последовательных адресных регистров. За исключением инструкции управления (адрес 400H), записываемые параметры, которые могут быть записаны функцией 06, могут быть записаны с помощью этого функционального кода.

В следующем примере показана запись максимальных значений токов фаз А, В и С выключателя с адресом 17(11H). Адреса регистров 408H, 409H и 40AH, которые представляют собой три переменные и занимают шесть байтов.

Запрос - пакет от ведущего устройства к ведомому устройству

Таблица 8

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Адрес устройства               | 11H |
| Код функции                    | 10H |
| Адрес переменной старший байт  | 04H |
| Адрес переменной младший байт  | 08H |
| Кол-во переменных старший байт | 00H |
| Кол-во переменных младший байт | 03H |
| Кол-во байт                    | 06H |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Значение переменной старший байт | 00H |
| Значение переменной младший байт | 00H |
| Значение переменной старший байт | 00H |
| Значение переменной младший байт | 00H |
| Значение переменной старший байт | 00H |
| Значение переменной младший байт | 00H |
| Контрольная сумма младший байт   | 4CH |
| Контрольная сумма старший байт   | CAH |

Ответ - пакет от ведомого устройства к ведущему устройству

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Адрес устройства               | 11H |
| Код функции                    | 10H |
| Адрес переменной старший байт  | 04H |
| Адрес переменной младший байт  | 08H |
| Кол-во переменных старший байт | 00H |
| Кол-во переменных младший байт | 03H |
| Контрольная сумма младший байт | 02H |
| Контрольная сумма старший байт | 6AH |

### Диагностика коммуникации (08h)

Код функции 08 предоставляет серию тестов, проверяющих систему связи между ведущим устройством и расцепителем выключателя или проверяющих различные условия на наличие ошибок в расцепителе.

Код функции использует код подфункции (2 байта) для определения типа теста. Большинство диагностических тестов используют 2-байтовую область данных для отправки диагностических данных и управляющей информации на расцепитель. Некоторые диагностические данные возвращаются расцепителем и помещаются в область данных обычного ответа.

Следующий пример предназначен для проверки количества ошибок проверки CRC адреса, полученного выключателем с адресом Modbus 17. Код подфункции — 0CH.

Запрос - пакет от ведущего устройства к ведомому устройству

Таблица 9

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Адрес устройства               | 11H |
| Код функции                    | 08H |
| Код подфункции старший байт    | 00H |
| Код подфункции младший байт    | 0CH |
| Код подфункции старший байт    | 00H |
| Код подфункции младший байт    | 00H |
| Контрольная сумма младший байт | 1AH |
| Контрольная сумма старший байт | 60H |

Ответ - пакет от ведомого устройства к ведущему устройству

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Адрес устройства               | 11H |
| Код функции                    | 08H |
| Код подфункции старший байт    | 00H |
| Код подфункции младший байт    | 0CH |
| Код подфункции старший байт    | 00H |
| Код подфункции младший байт    | 1AH |
| Контрольная сумма младший байт | 9BH |
| Контрольная сумма старший байт | ABH |

Примечание: для других кодов подфункций, кроме 00H, диагностические данные запроса (от ведущего к ведомому устройству) должны быть равны 0;

## 5 АДРЕСА РЕГИСТРОВ ДАННЫХ

Таблица 10 - Информация об измеренных параметрах

| Адрес     | Описание                                 | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной                             |
|-----------|------------------------------------------|----------------|-------------------|----------|-----------------------------------------------|
| 256(100H) | Напряжение фазы А                        | Uint           | B                 | R        | ×1                                            |
| 257       | Напряжение фазы В                        | Uint           | B                 | R        | ×1                                            |
| 258       | Напряжение фазы С                        | Uint           | B                 | R        | ×1                                            |
| 259       | Среднее значение фазного напряжения      | Uint           | B                 | R        | ×1                                            |
| 260       | Линейное напряжение АВ                   | Uint           | B                 | R        | ×1                                            |
| 261       | Линейное напряжение ВС                   | Uint           | B                 | R        | ×1                                            |
| 262       | Линейное напряжение СА                   | Uint           | B                 | R        | ×1                                            |
| 263       | Среднее значение линейного напряжения    | Uint           | B                 | R        | ×1                                            |
| 264       | Дисбаланс напряжения между фазами АВ     | Uint           |                   | R        | %                                             |
| 265       | Дисбаланс напряжения между фазами ВС     | Uint           |                   | R        | %                                             |
| 266       | Дисбаланс напряжения между фазами СА     | Uint           |                   | R        | %                                             |
| 267       | Макс. дисбаланс напряжения               | Uint           |                   | R        | %                                             |
| 268       | Сила тока фазы А                         | Uint           | A                 | R        | Прим. 1                                       |
| 269       | Сила тока фазы В                         | Uint           | A                 | R        | Прим. 1                                       |
| 270       | Сила тока фазы С                         | Uint           | A                 | R        | Прим. 1                                       |
| 271       | Сила тока в нейтральном проводнике       | Uint           | A                 | R        | Прим. 1                                       |
| 272       | Максимальный фазный ток                  | Uint           | A                 | R        | Прим. 1                                       |
| 273       | Среднее значение силы тока по всем фазам | Uint           | A                 | R        | Прим. 1                                       |
| 274       | Ток утечки на землю                      | Uint           | A                 | R        | Замыкание на землю:<br>× 1 или × 2<br>Прим. 1 |
|           |                                          |                |                   |          | Утечка:<br>× 0.01                             |
| 275       | Дисбаланс тока фазы А                    | Uint           |                   | R        | %                                             |

Продолжение таблицы 10

| Адрес | Описание                                                                                                                                              | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------|-------------------|
| 276   | Дисбаланс тока фазы В                                                                                                                                 | UInt           |                   | R        | %                 |
| 277   | Дисбаланс тока фазы С                                                                                                                                 | UInt           |                   | R        | %                 |
| 278   | Макс. дисбаланс тока                                                                                                                                  | UInt           |                   | R        | %                 |
| 279   | Текущая теплоёмкость                                                                                                                                  | UInt           |                   | R        | %                 |
| 280   | Активная мощность фазы А                                                                                                                              | Int            | кВт               | R        | ×1                |
| 281   | Реактивная мощность фазы А                                                                                                                            | Int            | кВАр              | R        | ×1                |
| 282   | Полная мощность фазы А                                                                                                                                | UInt           | кВА               | R        | ×1                |
| 283   | Полная мощность фазы В                                                                                                                                | Int            | кВт               | R        | ×1                |
| 284   | Реактивная мощность фазы В                                                                                                                            | Int            | кВАр              | R        | ×1                |
| 285   | Полная мощность фазы В                                                                                                                                | UInt           | кВА               | R        | ×1                |
| 286   | Активная мощность фазы С                                                                                                                              | Int            | кВт               | R        | ×1                |
| 287   | Реактивная мощность фазы С                                                                                                                            | Int            | кВАр              | R        | ×1                |
| 288   | Полная мощность фазы С                                                                                                                                | UInt           | кВА               | R        | ×1                |
| 289   | Полная активная мощность                                                                                                                              | Int            | кВт               | R        | ×1                |
| 290   | Полная реактивная мощность                                                                                                                            | Int            | кВАр              | R        | ×1                |
| 291   | Полная мощность системы                                                                                                                               | UInt           | кВА               | R        | ×1                |
| 292   | Коэффициент мощности фазы А                                                                                                                           | Int            |                   | R        | ×0.01             |
| 293   | Коэффициент мощности фазы В                                                                                                                           | Int            |                   | R        | ×0.01             |
| 294   | Коэффициент мощности фазы С                                                                                                                           | Int            |                   | R        | ×0.01             |
| 295   | Коэффициент мощности системы                                                                                                                          | Int            |                   | R        | ×0.01             |
| 296   | Частота сети                                                                                                                                          | UInt           | Гц                | R        | ×0.01             |
| 297   | Квадрант 1 (МЭК 60375)<br>Активная потребляемая мощность (нагрузкой),<br>реактивная потребляемая мощность с индуктивной составляющей (младший байт L) | Long           | кВт               | R        | ×1                |

Продолжение таблицы 10

| Адрес | Описание                                                                                                                                                                | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------|-------------------|
| 298   | Квадрант 1 (МЭК 60375)<br>Активная потребляемая мощность (нагрузкой),<br>реактивная потребляемая мощность с индуктивной составляющей<br>(старший байт H)                | Long           | кВт               | R        | ×1                |
| 299   | Квадрант 3 (МЭК 60375)<br>Активная поставляемая мощность (источником),<br>реактивная поставляемая мощность с индуктивной составляющей<br>(младший байт L)               | Long           | кВАр              | R        | ×1                |
| 300   | Квадрант 3 (МЭК 60375)<br>Активная поставляемая мощность (источником),<br>реактивная поставляемая мощность с индуктивной составляющей (младший байт L) (старший байт H) |                |                   |          |                   |
| 301   | Квадрант 4 (МЭК 60375)<br>Активная потребляемая мощность (нагрузкой),<br>реактивная поставляемая мощность с емкостной составляющей<br>(младший байт L)                  | Long           | кВт               | R        | ×1                |
| 302   | Квадрант 4 (МЭК 60375)<br>Активная потребляемая мощность (нагрузкой),<br>реактивная поставляемая мощность с емкостной составляющей<br>(старший байт H)                  |                |                   |          |                   |
| 303   | Квадрант 2 (МЭК 60375)<br>Активная поставляемая мощность (источником),<br>реактивная потребляемая мощность с емкостной составляющей<br>(младший байт L)                 | Long           | кВАр              | R        | ×1                |

Продолжение таблицы 10

| Адрес | Описание                                                                                                                                          | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------|----------------------|
| 304   | Квадрант 2 (МЭК 60375)<br>Активная поставляемая мощность (источником), реактивная потребляемая мощность с емкостной составляющей (старший байт H) | Long           | кВАр              | R        | ×1                   |
| 305   | Полная активная энергия (младший байт L)                                                                                                          | Long           | кВт               | R        | ×1                   |
| 306   | Полная активная энергия (старший байт H)                                                                                                          |                |                   |          |                      |
| 307   | Полная реактивная энергия (младший байт L)                                                                                                        | Long           | кВАр              | R        | ×1                   |
| 308   | Полная реактивная энергия (старший байт H)                                                                                                        |                |                   |          |                      |
| 309   | Полная кажущаяся электрическая энергия (младший байт L)                                                                                           | Long           | кВА               | R        | ×1                   |
| 310   | Полная кажущаяся электрическая энергия (старший байт H)                                                                                           |                |                   |          |                      |
| 311   | Требуемое значение тока фазы А                                                                                                                    | Uint           | A                 | R        | ×1 или ×2<br>Прим. 1 |
| 312   | Требуемое значение тока фазы В                                                                                                                    | Uint           | A                 | R        | ×1 или ×2<br>Прим. 1 |
| 313   | Требуемое значение тока фазы С                                                                                                                    | Uint           | A                 | R        | ×1 или ×2<br>Прим. 1 |
| 314   | Требуемое значение тока фазы в нейтрали                                                                                                           | Uint           | A                 | R        | ×1 или ×2<br>Прим. 1 |
| 315   | Суммарное значение требуемой активной мощности                                                                                                    | Int            | кВт               | R        | ×1                   |
| 316   | Суммарное значение требуемой реактивной мощности                                                                                                  | Int            | кВАр              | R        | ×1                   |
| 317   | Полная кажущаяся потребляемая мощность системы                                                                                                    | Int            | кВА               | R        | ×1                   |
| 318   | Значение измерения последовательности фаз (бит)                                                                                                   | Uint           |                   | R        | См. 5.1              |

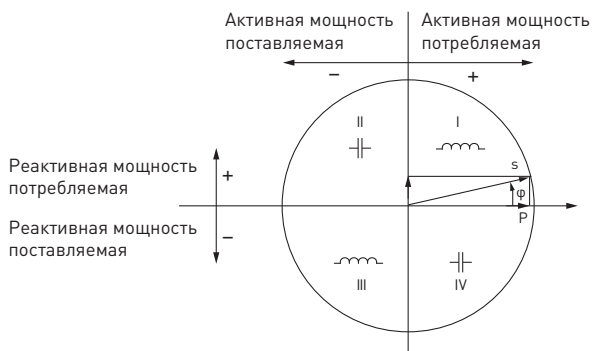


Рис. 2 - Геометрическое представление активной и реактивной мощности

Таблица 11 - Информация о рабочем статусе

| Адрес      | Описание                                                      | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной      |
|------------|---------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------|------------------------|
| 512 (200H) | Рабочий статус (бит)                                          | UInt           |                   | R        | См. 5.2                |
| 514        | Текущее предупреждение(бит)                                   | Long           |                   | R        | См. 5.3                |
| 513        |                                                               |                |                   |          |                        |
| 515        | H: Текущий тип аварии (char)<br>L: Фаза текущей аварии (char) | UInt           |                   | R        | См. 5.4                |
| 516        | Данные об аварии 0                                            | UInt           |                   | R        | См. 5.5                |
| 517        | Данные об аварии 1                                            | UInt           |                   | R        |                        |
| 518        | Данные об аварии 2                                            | UInt           |                   | R        |                        |
| 519        | Данные об аварии 3                                            | UInt           |                   | R        |                        |
| 520        | Данные об аварии 4                                            | UInt           |                   | R        |                        |
| 521        | Данные об аварии 5                                            | UInt           |                   | R        |                        |
| 522        | Данные об аварии 6                                            | UInt           |                   | R        |                        |
| 523        | Данные об аварии 7                                            | UInt           |                   | R        |                        |
| 524        | H: Системное время - год<br>L: Системное время - месяц        | UInt           |                   | R        | Двоично-десятичный код |
| 525        | H: Системное время - день<br>L: Системное время               | UInt           |                   | R        | Двоично-десятичный код |

Продолжение таблицы 11

|     |                                                             |      |  |   |                        |
|-----|-------------------------------------------------------------|------|--|---|------------------------|
| 526 | H: Системное время - минуты<br>L: Системное время - секунды | Uint |  | R | Двоично-десятичный код |
|-----|-------------------------------------------------------------|------|--|---|------------------------|

Таблица 12 - Журнал событий

| Адрес         | Описание                                                                              | Тип переменной | Атрибуты | Формат переменной |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|-------------------|
| 768<br>(300H) | H: Год регистрации аварии<br>L: Месяц регистрации аварии                              | Uint           | R        |                   |
| 769           | H: День регистрации аварии<br>L: Часы регистрации аварии                              | Uint           | R        |                   |
| 770           | H: Минуты регистрации аварии<br>L: Секунды регистрации аварии                         | Uint           | R        |                   |
| 771           | H: Тип записи аварии (char)<br>L: Тип записи аварии (char)                            | Uint           | R        | См. 5.4           |
| 772           | Данные об аварии 0                                                                    | Uint           | R        | См. 5.5           |
| 773           | Данные об аварии 1                                                                    | Uint           | R        |                   |
| 774           | Данные об аварии 2                                                                    | Uint           | R        |                   |
| 775           | Данные об аварии 3                                                                    | Uint           | R        |                   |
| 776           | Данные об аварии 4                                                                    | Uint           | R        |                   |
| 777           | Данные об аварии 5                                                                    | Uint           | R        |                   |
| 778           | Данные об аварии 6                                                                    | Uint           | R        |                   |
| 779           | Данные об аварии 7                                                                    | Uint           | R        |                   |
| 780           | H: Текущий год включения выключателя<br>L: Текущий месяц включения выключателя        | Uint           | R        |                   |
| 781           | H: Текущая дата включения выключателя<br>L: Текущее время включения выключателя       | Uint           | R        |                   |
| 782           | H: Текущее время включения в минутах<br>L: Текущее время включения в секундах         | Uint           | R        |                   |
| 783           | Номер версии микропрограммы                                                           | Uint           | R        |                   |
| 784           | Регистр состояния записи об аварии (бит)                                              | Uint           | R        |                   |
| 785           | H: Определяет запись для чтения (char)<br>50: определяет тип записи для чтения (char) | Uint           | R/W      | См. 5.6           |

**Примечание**

1. Если считанные данные являются записью об аварии, данные, считанные с адреса 773-778, всегда равны 0, а тип записи об аварии показан в таблице ниже.

Таблица 13 - Типы записей об авариях

| Значение | Описание                                                          |
|----------|-------------------------------------------------------------------|
| 0        | Нет предупреждения                                                |
| 1        | Контроль нагрузки 1                                               |
| 2        | Контроль нагрузки 2                                               |
| 3        | Перегрузка                                                        |
| 4        | Замыкании на землю/току утечки                                    |
| 5        | Текущий дисбаланс                                                 |
| 6        | Максимальное требуемое значение тока фазы А выходит за предел     |
| 0        | Максимальное требуемое значение тока фазы В выходит за предел     |
| 8        | Максимальное требуемое значение тока фазы С выходит за предел     |
| 9        | Максимальное требуемое значение тока в нейтрали выходит за предел |
| 10       | Дисбаланс напряжения                                              |
| 11       | Пониженное напряжение                                             |
| 12       | Перенапряжение                                                    |
| 13       | Переток мощности                                                  |
| 14       | Пониженная частота                                                |
| 15       | Повышенная частота                                                |
| 16       | Чередование фаз                                                   |
| 17       | Сигнал входа DI1                                                  |
| 18       | Сигнал входа DI2                                                  |
| 19       | Ошибка связи                                                      |
| 20       | Износ контактов                                                   |
| 21       | Самодиагностика                                                   |

2. Если считанные данные представляют собой запись о коммутации, данные, считанные с адресов 772–778, всегда равны 0, а младший байт адреса 771 всегда равен 0, что является записью о коммутации. Типы показаны в таблице ниже.

Таблица 14 - Типы записей об авариях

| Значение | Описание                           |
|----------|------------------------------------|
| 0        | Коммутации нет                     |
| 1        | Локальное размыкание               |
| 2        | Локальное замыкание                |
| 3        | Дистанционное срабатывание         |
| 4        | Аварийное отключение               |
| 5        | Тестовое срабатывание              |
| 6        | Дистанционное размыкание (катушка) |
| 7        | Дистанционное замыкание(катушка)   |

Таблица 15 - Системные параметры

| Адрес          | Описание                                                                   | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной                  |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------|------------------------------------|
| 1024<br>(400H) | Команда удалённого контроля (поддержка только функции записи с кодом 06h)  | Uint           |                   | R/W      | См. 5.8                            |
| 1025           | H: Настройка системных часов - год<br>L: Настройка системных часов - месяц | Uint           |                   | W        | Двоично-десятичный код, прим. 1    |
| 1026           | H: Настройка системных часов - день<br>L: Настройка системных часов        | Uint           |                   | W        | Двоично-десятичный код, прим. 1    |
| 1027           | H: Настройка системных часов<br>L: Настройка системных часов - секунды     | Uint           |                   | W        | Двоично-десятичный код, прим. 1    |
| 1028           | Процент износа главных контактов                                           | Uint           |                   | R/W      | ×0.01, только 0 может быть записан |
| 1029           | Общий контактный эквивалент (макс. 65535)                                  | Uint           |                   | R        | ×0.01                              |

Продолжение таблицы 15

| Адрес | Описание                             | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной                               |
|-------|--------------------------------------|----------------|-------------------|----------|-------------------------------------------------|
| 1030  | Операции                             | Uint           |                   | R/W      | × 1, только 0 может быть записан                |
| 1031  | Общее количество операций            | Uint           |                   | R        | ×1                                              |
| 1032  | Макс. ток фазы А                     | Uint           | A                 | R/W      | ×1 или ×2, Прим. 2, только 0 может быть записан |
| 1033  | Макс. ток фазы В                     | Uint           | A                 | R/W      | ×1 или ×2, Прим. 2, только 0 может быть записан |
| 1034  | Макс. ток фазы С                     | Uint           | A                 | R/W      | ×1 или ×2, Прим. 2, только 0 может быть записан |
| 1035  | Макс. ток в N проводнике             | Uint           | A                 | R/W      | ×1 или ×2, Прим. 2, только 0 может быть записан |
| 1036  | Макс. ток замыкания на землю         | Uint           | A                 | R/W      | ×1 или ×2, Прим. 2, только 0 может быть записан |
| 1037  | Макс. ток утечки                     | Uint           | A                 | R/W      | ×0.01, только 0 может быть записан              |
| 1038  | Макс. требуемое значение тока фазы А | Uint           | A                 | R/W      | ×1 или ×2, Прим. 2, только 0 может быть записан |
| 1039  | Макс. требуемое значение тока фазы В | Uint           | A                 | R/W      | ×1 или ×2, Прим. 2, только 0 может быть записан |

Продолжение таблицы 15

| Адрес | Описание                                                                                                             | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной                               |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------|-------------------------------------------------|
| 1040  | Макс. требуемое значение тока фазы C                                                                                 | Uint           | A                 | R/W      | ×1 или ×2, Прим. 2, только 0 может быть записан |
| 1041  | Макс. требуемое значение тока N проводника                                                                           | Uint           | A                 | R/W      | ×1 или ×2, Прим. 2, только 0 может быть записан |
| 1042  | Макс. требуемое значение активной мощности системы                                                                   | Int            | кВт               | R/W      | × 1, только 0 может быть записан                |
| 1043  | Макс. требуемое значение реактивной мощности системы                                                                 | Int            | кВАр              | R/W      | × 1, только 0 может быть записан                |
| 1044  | Макс. требуемое значение полной мощности системы                                                                     | Uint           | кВА               | R/W      | × 1, только 0 может быть записан                |
| 1045  | D02 настройка функции (char)<br>D01 настройка функции (char)                                                         | Uint           |                   | R/W      | См. 5.9                                         |
| 1046  | D04 настройка функции (char)<br>D03 настройка функции (char)                                                         | Uint           |                   | R/W      |                                                 |
| 1047  | Режим работы D0, DI (бит)                                                                                            | Uint           | 20 мсек           | R/W      | См. 5.10                                        |
| 1048  | D01 длит. импульса                                                                                                   | Uint           |                   | R/W      | 501-18000, шаг 50                               |
| 1049  | D02 длит. импульса                                                                                                   | Uint           |                   | R/W      |                                                 |
| 1050  | D03 длит. импульса                                                                                                   | Uint           |                   | R/W      |                                                 |
| 1051  | D04 длит. импульса                                                                                                   | Uint           |                   | R/W      |                                                 |
| 1052  | Информация о настройке счётчика (бит)                                                                                | Uint           |                   | R/W      | См. 5.11                                        |
| 1053  | H: Значение временного окна энергопотребления (char)<br>L: Текущее значение временного окна энергопотребления (char) | Uint           | Мин.              | R/W      | 5-60, шаг 1                                     |

Продолжение таблицы 15

| Адрес | Описание                               | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной                     |
|-------|----------------------------------------|----------------|-------------------|----------|---------------------------------------|
| 1054  | Установка времени ожидания соединения  | Uint           | 20 мсек           | R/W      | 100-10000, шаг 50                     |
| 1055  | Зарезервирован                         | Uint           |                   | R/W      | 0: поле 1,<br>1: поле 2,<br>2: поле 3 |
| 1056  | Зарезервирован                         | Uint           |                   | R/W      |                                       |
| 1057  | Блокировка настроек связи (бит)        | Uint           |                   | R/W      | См. 5.12                              |
| 1058  | Пароль блокировки настройки параметров | Uint           |                   | R/W      | 0-9999                                |

**Примечание**

1. Не имеет смыслового значения при операции чтения.
2. Набор 2, набор 3: x2, набор 1: x1.

Таблица 16 - Настройки защитных функций

| Адрес          | Описание                                                                   | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной                                                                                       |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1280 (500) 586 | Значение тока действия по перегрузке                                       | Uint           | A                 | R/W      | Прим.1;<br>0, нижний предел x0.2, x0.3 или x0.4, верхний предел x1.0 или x1.25 от рабочего тока, шаг 1. |
| 1281           | Выбор кривой (бит)<br>Тип кривой (бит)<br>Время остывания (бит)            | Uint           |                   | R/W      | См.5.13                                                                                                 |
| 1282           | Заданное значение тока короткого замыкания с независимой выдержкой времени | Uint           | A                 | R/W      | Прим. 1;<br>0, 1.5 - 15 от значения тока перегрузки (адрес 1280), шаг 1                                 |
| 1283           | Значение настройки ограничения времени короткого замыкания                 | Uint           | 20 мсек           | R/W      | 5 - (20), шаг 5                                                                                         |

Продолжение таблицы 16

| Адрес | Описание                                                            | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной                                                                                                                       |
|-------|---------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1284  | Значение обратнoзависимого тока короткого замыкания                 | Uint           | A                 | R/W      | Прим.1;<br>0, 1.5 - 15<br>от значения<br>тока<br>перегрузки<br>(адрес<br>1280), шаг 1                                                   |
| 1285  | Значения тока мгновенного срабатывания                              | Uint           |                   | R/W      | Прим. 1;<br>0, 1.0 - 20<br>от рабочего<br>тока, шаг 1                                                                                   |
| 1286  |                                                                     | Uint           |                   | R/W      | См. 5.14                                                                                                                                |
| 1287  |                                                                     | Uint           |                   | R/W      | Замыкание<br>на землю:<br>× 1 или × 2<br>Прим. 1;<br>0, 0.2 - 1.0<br>от рабочего<br>тока, шаг 1;<br>утечка: 0,<br>50 - 3000,<br>шаг: 10 |
| 1288  | Н: Фактор коррекции защиты от замыкания на землю/тока утечки (char) | Uint           |                   | R/W      | См. 5.15                                                                                                                                |
|       | 50: Время действия защиты от замыкания на землю (char)              |                |                   |          |                                                                                                                                         |
| 1289  | Режим мониторинга нагрузки                                          | Uint           |                   | R/W      | 0= текущий режим 1<br>1= текущий режим 2<br>2= текущий режим 1<br>3= текущий режим 2<br>4= выкл<br>5 и больше зарезервированы           |
| 1290  | Уставка контроля нагрузки 1                                         | Uint           |                   | R/W      | См. 5.16                                                                                                                                |
| 1291  | Уставка контроля нагрузки 2                                         | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                         |

Продолжение таблицы 16

| Адрес | Описание                                                                        | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной                                                                                                                                         |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1292  | Уставка времени контроля нагрузки 1                                             | Uint           |                   | R/W      | См. 5.16                                                                                                                                                  |
| 1293  | Уставка времени контроля нагрузки 2                                             | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1294  | Режим защиты 1(бит)                                                             | Uint           |                   | R/W      | См. 5.17                                                                                                                                                  |
| 1295  | Режим защиты 2(бит)                                                             | Uint           |                   | R/W      | См. 5.18                                                                                                                                                  |
| 1296  | Начальное значение предупреждения тока защиты от замыкания на землю/тока утечки | Uint           | A/0.01A           | R/W      | Замыкание на землю: $\times 1$ или $\times 2$<br>Прим. 1;<br>0.2 - 1.0 от рабочего тока, шаг 1;<br>Ток утечки: 50- 3000, шаг: 10                          |
| 1297  | Возвратное значение предупреждения тока замыкания на землю/тока утечки          | Uint           | A/0.01A           | R/W      | Замыкание на землю: $\times 1$ или $\times 2$<br>Прим. 1;<br>0.2 от рабочего тока – начальное значение, шаг 1;<br>Утечка: 50 – начальное значение, шаг 10 |
| 1298  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1299  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1300  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1301  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1302  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1303  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1304  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1305  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1306  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1307  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1308  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1309  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1310  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |
| 1311  |                                                                                 | Uint           |                   | R/W      |                                                                                                                                                           |

Продолжение таблицы 16

| Адрес | Описание | Тип переменной | Единица измерения | Атрибуты | Формат переменной |
|-------|----------|----------------|-------------------|----------|-------------------|
| 1312  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1313  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1314  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1315  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1316  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1317  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1318  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1319  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1320  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1321  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1322  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1323  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1324  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1325  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1326  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1327  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1328  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1329  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1330  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1331  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1332  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1333  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1334  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1335  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1336  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1337  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1338  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1339  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1340  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1341  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |
| 1342  |          | Uint           |                   | R/W      |                   |

**Примечания:**

1. Когда номинальный ток больше или равен 2500 А, ×2, в противном случае ×1
2. Требования: возвратное значение пониженного напряжения ≥ начального значения пониженного напряжения, возвратное значение повышенного напряжения ≤ начального значения повышенного напряжения.  
Возвратное значение пониженной частоты ≥ начального значения пониженной частоты, возвратное значение повышенной частоты ≤ начального значения повышенной частоты. Если условие не выполняется, оно будет принудительно выполнено расцепителем.

## 6 ОПИСАНИЕ ТИПОВ ДАННЫХ

### 6.1 Измерение последовательности фаз

Таблица 17

| Бит  | Диапазон | Значение                                     | Описание                         |
|------|----------|----------------------------------------------|----------------------------------|
| 0-1  | 0-2      | 0 = нет последовательности<br>1=ABC<br>2=ACB | измерение последовательности фаз |
| 2-15 |          | зарезервировано                              | зарезервировано                  |

### 6.2 Рабочий статус

Таблица 18

| Бит   | Диапазон | Значение                                                                                                               | Описание                                 |
|-------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 0-1   | 0-3      | 0=Замыкание<br>1=ВКЛ<br>2=Размыкание<br>3=ОТКЛ                                                                         | Состояние выключателя                    |
| 2     | 0,1      | 0 = нет<br>1 = да                                                                                                      | Знак предупреждения                      |
| 3     | 0,1      |                                                                                                                        | Флаг аварийного отключения               |
| 4     | 0,1      | 0 = сброшен<br>1 = действие                                                                                            | Статус DI1                               |
| 5     | 0,1      |                                                                                                                        | Статус DI2                               |
| 6     | 0,1      |                                                                                                                        | Статус DO1                               |
| 7     | 0,1      |                                                                                                                        | Статус DO2                               |
| 8     | 0,1      |                                                                                                                        | Статус DO3                               |
| 9     | 0,1      |                                                                                                                        | Статус DO4                               |
| 10    | 0,1      | 0 = нет<br>1 = да                                                                                                      | Новое аварийное отключение               |
| 11    | 0,1      |                                                                                                                        | Новое предупреждение                     |
| 12    | 0,1      |                                                                                                                        | Новые события о положении                |
| 13-15 | 0-4      | 0 = нет<br>1 = ошибка ЭСППЗУ<br>2 = Ошибка аналого-цифровой выборки<br>3 = ошибка оперативной памяти<br>4 = ошибка ПЗУ | Информация о самодиагностике расцепителя |

### 6.3 Текущее предупреждение

Таблица 19

| Бит   | Диапазон | Значение          | Описание                                                      |
|-------|----------|-------------------|---------------------------------------------------------------|
| 0     | 0,1      | 0 = нет<br>1 = да | Предупреждение контроля нагрузки 1                            |
| 1     | 0,1      |                   | Предупреждение контроля нагрузки 2                            |
| 2     | 0,1      |                   | Предупреждение о перегрузке                                   |
| 3     | 0,1      |                   | Предупреждение о замыкании на землю / току утечки             |
| 4     | 0,1      |                   | Предупреждение о дисбалансе тока                              |
| 5     | 0,1      |                   | Предупреждение о макс. значении тока фазы А                   |
| 6     | 0,1      |                   | Предупреждение о макс. значении тока фазы В                   |
| 7     | 0,1      |                   | Предупреждение о макс. значении тока фазы С                   |
| 8     | 0,1      |                   | Предупреждение о макс. значении тока в нейтральном проводнике |
| 9     | 0,1      |                   | Предупреждение о дисбалансе напряжения                        |
| 10    | 0,1      |                   | Предупреждение о пониженном значении напряжения               |
| 11    | 0,1      |                   | Предупреждение о повышенном значении напряжения               |
| 12    | 0,1      |                   | Предупреждение о перетоке мощности                            |
| 13    |          |                   | Предупреждение о пониженном значении частоты                  |
| 14    |          |                   | Предупреждение о повышенном значении частоты                  |
| 15    |          |                   | Предупреждение чередования фаз                                |
| 16    |          |                   | Предупреждение Входа 1                                        |
| 17    |          |                   | Предупреждение Входа 2                                        |
| 18    |          |                   | Предупреждение ошибки коммуникации                            |
| 19    |          |                   | Предупреждение износа контактов                               |
| 20    |          |                   | Предупреждение самодиагностики                                |
| 21~31 |          | зарезервировано   | зарезервировано                                               |

## 6.4 Тип ошибки и фаза

Таблица 20

| Бит  | Диапазон | Значение                                                                   | Описание    |
|------|----------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 0-7  | 0-4      | 0 = фаза А<br>1 = фаза В<br>2 = фаза С<br>3 = нейтраль<br>4 = нет значения | Фаза аварии |
|      | 0,1      | При типе аварии = 18:<br>0 = DI1<br>1 = DI2                                |             |
| 8-15 | 0-2      | См. таблицу ниже                                                           | Тип аварии  |

**Замечание:** когда тип аварии "срабатывание при изменении состояния цифрового выхода DI".

Таблица 21 - Типы аварии

| Значение кода аварии | Описание типа аварии                                                                              |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0                    | Нет аварии                                                                                        |
| 1                    | Последовательность фаз                                                                            |
| 2                    | Низкая частота                                                                                    |
| 3                    | Повышенная частота                                                                                |
| 4                    | Пониженное напряжение                                                                             |
| 5                    | Повышенное напряжение                                                                             |
| 6                    | Дисбаланс напряжения                                                                              |
| 7                    | Перегрузка                                                                                        |
| 8                    | Тест срабатывания с кратковременной выдержкой при токе к.з., с обратнoзависимой выдержкой времени |
| 9                    | Тест срабатывания с кратковременной выдержкой, с фиксированным временем                           |
| 10                   | Срабатывание по току к.з. с кратковременной выдержкой                                             |
| 11                   | Самозащита MCR                                                                                    |
| 12                   | Самозащита HSISC                                                                                  |
| 13                   | Замыкание на землю                                                                                |
| 14                   | Ток утечки                                                                                        |
| 15                   | Дисбаланс тока                                                                                    |
| 16                   | Превышение максимальной нагрузки                                                                  |
| 17                   | Переток мощности                                                                                  |
| 18                   | Срабатывание меняет положение цифрового выхода [DI]                                               |

Продолжение таблицы 21

| Значение<br>кода аварии | Описание типа аварии                                                          |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 19                      | Срабатывание по функции логической селективности ZSI по замыканию на землю    |
| 20                      | Срабатывание по функции логической селективности ZSI по к.з.                  |
| 21                      | Тест перегрузки                                                               |
| 22                      | Срабатывание по к.з. с кратковременной выдержкой, обратнозависимой по времени |
| 23                      | Тест срабатывания по к.з. с короткой задержкой с фикс. временем выдержки      |
| 24                      | Тест мгновенного срабатывания по к.з.                                         |
| 25                      | Тест действия MCR                                                             |
| 26                      | Тест действия HSISC                                                           |
| 27                      | Тест замыкания на землю                                                       |
| 28                      | Тест тока утечки                                                              |

## 6.5 Данные по аварии

Таблица 22

| Int | Тип события                                                                                                                                 | Значение                                                | Величина | Формат                                                            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------|
| 0   | Авария по перегрузке, току к.з., замыканию за землю, току утечки, ZSI, тесту по перегрузке, току к.з., замыканию за землю, току утечки, ZSI | Ток аварии                                              | A        | Прим. 1<br>Утечка: $\times 0.01$<br>Тест утечки:<br>$\times 0.01$ |
|     | Защита от дисбаланса тока                                                                                                                   | Макс. коэффициент дисбаланса тока                       | %        | $\times 1$                                                        |
|     | Требуемое значение тока защиты фазы А                                                                                                       | Требуемое значение тока аварии фазы А                   | A        | Прим. 1                                                           |
|     | Требуемое значение тока защиты фазы В                                                                                                       | Требуемое значение тока аварии фазы В                   | A        | Прим. 1                                                           |
|     | Требуемое значение тока защиты фазы С                                                                                                       | Требуемое значение тока аварии фазы С                   | A        | Прим. 1                                                           |
|     | Защита нейтрального проводника                                                                                                              | Требуемое значение тока аварии в нейтральном проводнике | A        | Прим. 1                                                           |
|     | Защита от пониженного напряжения                                                                                                            | Макс. линейное напряжение                               | B        | $\times 1$                                                        |
|     | Защита от повышенного напряжения                                                                                                            | Мин. линейное напряжение                                |          |                                                                   |

Продолжение таблицы 22

| Int | Тип события                                                                                                                                 | Значение                                | Величина | Формат                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | Защита от дисбаланса напряжения                                                                                                             | Макс. коэффициент дисбаланса напряжения | %        |                                                                                                    |
|     | Защита от повышенной частоты<br>Защита от пониженной частоты                                                                                | Частота сети                            | Гц       | ×0.01                                                                                              |
|     | Защита чередования фаз                                                                                                                      | Авария чередования фаз                  |          | 1:ABC<br>2:ACB                                                                                     |
|     | Защита от перетока мощности                                                                                                                 | Мощность                                | кВт      | × 1 (целое int со знаком)                                                                          |
|     | MCR/HSISC, тест MCR/HSISC                                                                                                                   | Нет значения                            |          |                                                                                                    |
| 1   |                                                                                                                                             | Младшее слово времени задержки          | сек      | /50                                                                                                |
| 2   |                                                                                                                                             | Старшее слово времени задержки          |          |                                                                                                    |
| 3   |                                                                                                                                             | Текущее значение аварии                 |          | Единицей измерения MCR/HSISC и теста MCR/HSISC является кА, остальные аварии – см. настройки защит |
| 4   | Авария по перегрузке, току к.з., замыканию за землю, току утечки, ZSI, тесту по перегрузке, току к.з., замыканию за землю, току утечки, ZSI | Ток фазы А                              | А        | Прим. 1                                                                                            |
|     | Авария по чередованию фаз, повышенному/пониженному напряжению, дисбалансу напряжения                                                        | Uab                                     | V        | ×1                                                                                                 |
| 5   | Авария по перегрузке, току к.з., замыканию за землю, току утечки, ZSI, тесту по перегрузке, току к.з., замыканию за землю, току утечки, ZSI | Ток фазы В                              | А        | Прим. 1                                                                                            |
|     | Авария по чередованию фаз, повышенному/пониженному напряжению, дисбалансу напряжения                                                        | Ubc                                     |          | ×1                                                                                                 |

Продолжение таблицы 22

| Int | Тип события                                                                                                                                 | Значение                     | Величина | Формат  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|---------|
| 6   | Авария по перегрузке, току к.з., замыканию за землю, току утечки, ZSI, тесту по перегрузке, току к.з., замыканию за землю, току утечки, ZSI | Ток фазы С                   | А        | Прим. 1 |
|     | Авария по чередованию фаз, повышенному/пониженному напряжению, дисбалансу напряжения                                                        | Uca                          |          | ×1      |
| 7   | Авария по перегрузке, току к.з., замыканию за землю, току утечки, ZSI, тесту по перегрузке, току к.з., замыканию за землю, току утечки, ZSI | Ток в нейтральном проводнике | А        | Прим. 1 |
|     | Авария по чередованию фаз, повышенному/пониженному напряжению, дисбалансу напряжения                                                        | Частота сети                 | Гц       | ×0.01   |

## 6.6 Флаг состояния записи по аварии

Таблица 23

| Бит   | Диапазон | Значение                       | Описание                                                           |
|-------|----------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 0     | 0,1      | 0 = нечитаемое<br>1 = читаемое | Устройство верхнего уровня определяет, готова ли запись для чтения |
| 1-3   | 0-7      |                                | Общее количество записей об авариях                                |
| 4-6   | 0-7      |                                | Общее количество записей о предупреждениях                         |
| 7-9   | 0-7      |                                | Общее количество записей                                           |
| 10-15 |          | зарезервировано                | зарезервировано                                                    |

## 6.7 Указывает запись для чтения

Таблица 24

| Бит  | Диапазон | Значение                                                                                 | Описание                                                  |
|------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 0-7  | 0-2      | 0 = запись об аварии<br>1 = запись о предупреждении<br>2 = запись об изменении состояния | Устройство верхнего уровня определяет какую запись читать |
| 8-15 | 0-7      |                                                                                          |                                                           |

## 6.8 Таблица команд дистанционного управления

Таблица 25

| Бит  | Диапазон | Значение                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Описание                          |
|------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 0-15 |          | AAAAH = команда на включение (переключение цифрового выхода D0 в разомкнутом состоянии)<br>CCCCH = команда на срабатывание (расцепитель отключает выключатель в замкнутом состоянии)<br>5555H = команда на отключение (переключение цифрового выхода D0 в замкнутом состоянии)<br>8888H = команда сброса | Команда дистанционного управления |

## 6.9 Настройка функций D0

Таблица 26 - 1045 (415H)

| Бит  | Диапазон | Значение                          | Описание              |
|------|----------|-----------------------------------|-----------------------|
| 0-7  | 0-32     | См. таблицу с настройками функций | Настройка функции D01 |
| 8-15 |          |                                   | Настройка функции D02 |

Таблица 27 - 1046 (416H)

| Бит  | Диапазон | Значение                          | Описание              |
|------|----------|-----------------------------------|-----------------------|
| 0-7  | 0-32     | См. таблицу с настройками функций | Настройка функции D03 |
| 8-15 |          |                                   | Настройка функции D04 |

Таблица 28 - Настройки функций D0

| Значение | Описание функции                                  |
|----------|---------------------------------------------------|
| 0        | Функция не определена                             |
| 1        | Предупреждение D0                                 |
| 2        | Срабатывание по аварии                            |
| 3        | Предупреждение самодиагностики                    |
| 4        | Контроль нагрузки 1                               |
| 5        | Контроль нагрузки 2                               |
| 6        | Предупреждение о перегрузке                       |
| 7        | Авария по перегрузке                              |
| 8        | Авария с кратковременной выдержкой                |
| 9        | Авария без выдержки                               |
| 10       | Замыкание на землю / ток утечки                   |
| 11       | Предупреждение о замыкании на землю / току утечки |
| 12       | Дисбаланс тока                                    |
| 13       | Авария в нейтральном проводнике                   |

Продолжение таблицы 28

| Значение | Описание функции                                             |
|----------|--------------------------------------------------------------|
| 14       | Авария - пониженное напряжение                               |
| 15       | Авария - повышенное напряжение                               |
| 16       | Авария - дисбаланс напряжения                                |
| 17       | Авария - пониженная частота                                  |
| 18       | Авария - повышенная частота                                  |
| 19       | Авария - потребляемый ток выше заданного порогового значения |
| 20       | Сбой питания                                                 |
| 21       | ZSI                                                          |
| 22       | Замыкание                                                    |
| 23       | Размыкание                                                   |
| 24       | Ошибка чередования фаз                                       |
| 25       | Авария MCR / HSISC                                           |
| 26       | ZSI - замыкание на землю                                     |
| 27       | ZSI - к.з.                                                   |
| 28       | Авария фазы А                                                |
| 29       | Авария фазы В                                                |
| 30       | Авария фазы С                                                |
| 31       | Авария в нейтральном проводнике                              |
| 32       | Требуемое значение за рамками ограничений                    |

## 6.10 Рабочий режим D0, DI

Таблица 29

| Бит | Диапазон | Значение                                                                                                                            | Описание              |
|-----|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 0-2 | 0-5      | 0 = предупреждение<br>1 = срабатывание<br>2 = ZSI<br>3 = функция DI не определена<br>4 = ZSI - замыкание на землю<br>5 = ZSI - к.з. | Настройка функции DI1 |
| 3-5 | 0-5      | 0 = предупреждение<br>1 = срабатывание<br>2 = ZSI<br>3 = функция DI не определена<br>4 = ZSI - замыкание на землю<br>5 = ZSI - к.з. | Настройка функции DI2 |
| 6   | 0,1      | 0 = нормально открытый                                                                                                              | Рабочий режим DI1     |
| 7   | 0,1      | 1 = нормально закрытый                                                                                                              | Рабочий режим DI2     |

Продолжение таблицы 29

| Бит    | Диапазон | Значение                                                                                                                                     | Описание          |
|--------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 8, 9   | 0-3      | 0 = нормально открытый - уровень<br>1 = нормально закрытый - уровень<br>2 = нормально открытый - импульс<br>3 = нормально закрытый - импульс | Рабочий режим D01 |
| 10, 11 | 0-3      |                                                                                                                                              | Рабочий режим D02 |
| 12, 13 | 0-3      |                                                                                                                                              | Рабочий режим D03 |
| 14, 15 | 0-3      |                                                                                                                                              | Рабочий режим D04 |

## 6.11 Настройки измерительного модуля

Таблица 30

| Бит  | Диапазон | Значение                                                                 | Описание                          |
|------|----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 0-1  | 0,2      | 1 = три фазы четыре проводника 3СТ<br>2 = три фазы четыре проводника 4СТ | Тип системы                       |
| 2    | 0,1      | 0 = P+<br>1 = P-                                                         | Направление мощности в сети       |
| 3    | 0,1      | 0 = снизу<br>1 = сверху                                                  | Сторона ввода питания             |
| 4    | 0        | 0 = арифметический                                                       | Метод измерения тока              |
| 5    | 0        | 0 = скользящее                                                           | Временное окно измерения тока     |
| 6-7  | 0        | 0 = арифметический                                                       | Метод измерения мощности          |
| 8    | 0        | 0 = скользящее                                                           | Временное окно измерения мощности |
| 9-15 |          | зарезервировано                                                          |                                   |

## 6.12 Настройки коммуникации, блокировок

Таблица 31

| Бит   | Диапазон | Значение                                         | Описание                             |
|-------|----------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 0-7   | 0-255    |                                                  | адрес                                |
| 8-11  | 0-3      | 0 = 9.6k<br>1 = 19.2k<br>2 = 38.4k<br>3 = 115.2k | Скорость (бод)                       |
| 12    | 0,1      | 0 = разбл.<br>1 = бл.                            | Блокировка дистанционного управления |
| 13    | 0,1      | 0 = разбл.<br>1 = бл.                            | Блокировка параметров                |
| 14-15 |          | зарезервировано                                  |                                      |

### 6.13 Выбор токовременной кривой

Таблица 32

| Бит   | Диапазон | Значение                                                                                                                      | Описание                                                       |
|-------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 0-3   | 0-15     | 0=C01, 1=C02, 2=C03, 3=C04, 4=C05,<br>5=C06, 6=C07, 7=C08, 8=C09, 9=C10,<br>10=C11, 11=C12, 12=C13, 13=C14,<br>14=C15, 15=C16 | Выбор кривой (Прим.)                                           |
| 4-6   | 0-5      | 0=SI<br>1=VI<br>2=EI<br>3=EI (двигатель)<br>4= HV<br>5= I <sup>2</sup> T                                                      | Тип кривой                                                     |
| 7-9   | 0-7      | 0 = мгновенн.<br>1 = 10 мин.<br>2 = 20 мин.<br>3 = 30 мин.<br>4 = 45 мин.<br>5 = 1 час<br>6 = 2 часа<br>7 = 3 часа            | Время остывания<br>(не имеет значения,<br>когда тип кривой EI) |
| 10-15 |          | зарезервировано                                                                                                               | зарезервировано                                                |

#### Примечания:

когда тип кривой I<sup>2</sup>T, диапазон 0-10.

### 6.14 Настройки защиты нейтрального проводника

Таблица 33

| Бит  | Диапазон | Значение                                                    | Описание                                       |
|------|----------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 0-15 | 0-4      | 0 = 50 %<br>1 = 100 %<br>2 = 160 %<br>3 = 200 %<br>4 = ВыхЛ | Настройка защиты<br>нейтрального<br>проводника |

### 6.15 Замыкание на землю / ток утечки

Таблица 34

| Бит  | Диапазон                                                | Значение                                                   | Описание                                                                              |
|------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-7  | Замыкание на землю:<br>5 - 50, шаг 5<br>Утечка: 0 - 11  | Замыкание на землю:<br>20 мсек<br>Утечка: см. таблицу ниже | Задержка времени действия<br>защиты от замыкания на землю /<br>защиты при утечке тока |
| 8-15 | Замыкание на землю:<br>0, 15 - 60, шаг 50<br>Утечка: 60 | /10                                                        | Значение коэффициента<br>защиты от замыкания на<br>землю / тока утечки                |

Таблица 35 - Задержка защиты

| Переменная         | 0         | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       | 11       |
|--------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Величина<br>(сек.) | Мгновенн. | 0.0<br>6 | 0.0<br>8 | 0.1<br>7 | 0.2<br>5 | 0.3<br>3 | 0.4<br>2 | 0.5<br>0 | 0.5<br>8 | 0.6<br>7 | 0.7<br>5 | 0.8<br>3 |

## 6.16 Контроль нагрузки

Таблица 36

| Режим<br>контроля<br>нагрузки |                     | Величина | Диапазон                                                        | Формат<br>переменной |  |
|-------------------------------|---------------------|----------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|--|
| Режим 1                       | Контрольная точка 1 | A        | 0.2 - 1.0 от значения рабочего тока, с шагом 1                  | Прим. 1;             |  |
|                               | Контрольная точка 2 | A        |                                                                 |                      |  |
|                               | Точка времени 1     | 1%Tr     | 20-80                                                           | x1Прим. 2            |  |
|                               | Точка времени 2     | 1%Tr     |                                                                 |                      |  |
| Режим 2                       | Контрольная точка 1 | A        | 0.2 - 1.0 от значения рабочего тока, с шагом 1                  | Прим. 1;             |  |
|                               | Контрольная точка 2 | A        | 0.2 от значения рабочего тока – установленное значение 1, шаг 1 |                      |  |
|                               | Точка времени 1     | 1%Tr     | 20-80                                                           | x1Прим. 2            |  |
|                               | Точка времени 2     | сек      | 10-600                                                          |                      |  |
| Режим мощности 1              | Контрольная точка 1 | кВт      | 200-10000                                                       | x1                   |  |
|                               | Контрольная точка 2 |          |                                                                 |                      |  |
|                               | Точка времени 1     | сек      | 10-3600                                                         |                      |  |
|                               | Точка времени 2     |          |                                                                 |                      |  |
| Режим мощности 1              | Контрольная точка 1 | кВт      | 200-10000                                                       |                      |  |
|                               | Контрольная точка 2 |          | 100 - контрольная точка 1                                       |                      |  |
|                               | Точка времени 1     | сек      | 10-3600                                                         |                      |  |
|                               | Точка времени 2     |          |                                                                 |                      |  |

**Примечания:**

1. Если уставка тока больше либо равна 2500А, значение равно  $\times 2$ , иначе  $\times 1$ .
2. Тг - установка времени перегрузки.

**6.17 Режим защиты 1**

Таблица 37

| Бит   | Диапазон | Значение                                           | Описание                            |
|-------|----------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 0     | 0,1      | 0 = предупреждение<br>1 = выкл                     | Предупреждение о замыкании на землю |
| 1     |          | 0 = срабатывание<br>1 = выкл                       | Срабатывание по замыканию на землю  |
| 2-3   | 0-2      | 0 = предупреждение<br>1 = срабатывание<br>2 = выкл | Дисбаланс тока                      |
| 4-5   |          | 0 = предупреждение<br>1 = срабатывание<br>2 = выкл | Защита фазы А                       |
| 6-7   |          | 0 = предупреждение<br>1 = срабатывание<br>2 = выкл | Защита фазы В                       |
| 8-9   |          | 0 = предупреждение<br>1 = срабатывание<br>2 = выкл | Защита фазы С                       |
| 10-11 |          | 0 = предупреждение<br>1 = срабатывание<br>2 = выкл | Защит нейтрального проводника       |
| 12-13 |          | 0 = предупреждение<br>1 = срабатывание<br>2 = выкл | Защита от пониженного напряжения    |
| 14-15 |          | зарезервировано                                    |                                     |

**6.18 Режим защиты 2**

Таблица 38

| Бит   | Диапазон | Значение                                           | Описание                         |
|-------|----------|----------------------------------------------------|----------------------------------|
| 0-1   | 0-2      | 0 = предупреждение<br>1 = срабатывание<br>2 = выкл | Защита от повышенного напряжения |
| 2-3   |          |                                                    | Защита от дисбаланса напряжения  |
| 4-5   |          |                                                    | Защита от пониженной частоты     |
| 6-7   |          |                                                    | Защита от повышенной частоты     |
| 8-9   |          |                                                    | Защита от перетока мощности      |
| 10-11 |          |                                                    | Защита от чередования фаз        |
| 12    |          | 0 = игнор.<br>1 = предупреждение                   | Ошибка связи                     |
| 13-15 |          | зарезервировано                                    |                                  |

## **7 КОДЫ ОШИБОК СВЯЗИ**

**02:** ошибка адреса;

**03:** ошибка значения переменной;

**04:** отсутствуют права для операции в данное время

## **8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

По способу защиты от поражения током выключатели серии ВА-45 соответствуют классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75 и должны устанавливаться в распределительное оборудование, имеющее класс защиты не ниже 1.

Распределительное оборудование должно иметь степень защиты от воздействия факторов внешней среды не ниже IP30 по ГОСТ 14254-96.

## **9 УТИЛИЗАЦИЯ**

Обработавшие свой ресурс и вышедшие из строя автоматические выключатели следует утилизировать в соответствии с действующими требованиями законодательства на территории реализации изделия. Изделие утилизировать путём передачи в специализированное предприятие для переработки вторичного сырья в соответствии с требованиями законодательства территории реализации.

## **10 ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Изготовитель гарантирует соответствие автоматического выключателя ВА-45 требованиям ГОСТ 50030.2-2010 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортировки и хранения.

**Гарантийный срок эксплуатации** – 7 лет с даты продажи изделия, указанной в товарном чеке.

**Гарантийный срок хранения** – 7 лет с даты изготовления, указанной на упаковке или на изделии.

**Срок службы** – 10 лет.

**Изготовитель:** информация указана на упаковке изделия.

**Импортёр и представитель торговой марки ЕКФ по работе**

**с претензиями на территории Российской Федерации:**

ООО «Электрорешения», 127273, Россия, Москва, ул. Отрадная, д. 2Б, стр. 9, 5 этаж. Тел.: +7 (495) 788-88-15.

Тел.: 8 (800) 333-88-15 (действует только на территории РФ)

**Импортёр и представитель торговой марки ЕКФ по работе**

**с претензиями на территории Республики Казахстан:**

ТОО «Энергорешения Казахстан», Казахстан, г. Алматы, Бостандыкский район, ул. Тургут Озала, д. 247, кв.

## **11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ**

Автоматический выключатель ВА-45 признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления: информация указана на изделии

Штамп технического контроля изготовителя



EAC

v3



[ekfgroup.com](http://ekfgroup.com)

EFKE