



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Электронный
расцепитель ETU 6.2

Руководство к протоколу
MODBUS-RTU AV POWER



1	Общее описание протокола.....	3
1.1	Физический уровень	3
1.2	Канальный уровень	3
1.3	Поле адреса	3
1.4	Поле функции	3
1.5	Поле данных	4
1.6	Поле проверки ошибки	4
1.7	Обнаружение ошибок.....	4
2	Линия связи	4
2.1	Адрес коммуникационного порта.....	4
2.2	Скорость передачи данных	4
2.3	Действие при прерывании связи	4
2.4	Подсчет всех сообщений устройства.....	5
2.5	Подсчет ошибочной контрольной суммы [CRC].....	5
2.6	Подсчет ошибочного ответного сообщения.....	5
3	Описание алгоритма работы Modbus	5
3.1	Чтение регистров данных (03H)	5
3.2	Управление выходным реле (05H)	6
3.3	Предварительная настройка одиночного регистра (06H).....	7
3.4	Предварительная настройка группы регистров (10H)	7
3.5	Диагностика системы связи (08H)	8
4	Список адресов системы связи	8
4.1	Измерения	8
4.2	Статус выполнения.....	11
4.3	Регистрация событий	12
4.4	Обслуживание системы	13
4.5	Настройка защиты	15
5	Описание типов данных	19
5.1	Измеренное значение чередования фаз	19
5.2	Рабочее состояние	19
5.3	Аварийный сигнал	20
5.4	Тип неисправности и фазы.....	21
5.5	Данные неисправности	22
5.6	Флаг статуса записей о неисправности	24
5.7	Данные для считывания	24
5.8	Таблица команд.....	24
5.9	Настройка функций DO	25
5.10	Режим выполнения DO и DI.....	26
5.11	Сообщения настройки измерений	26
5.12	Настройки связи.....	27
5.13	Выбор кривой	27
5.14	Настройка защиты нейтрали.....	28
5.15	Короткое замыкание на землю / утечка тока	28
5.16	Контроль нагрузки	28
5.17	Рабочий режим защиты 1	29
5.18	Рабочий режим защиты 2.....	29
6	Ответ расцепителя на неисправность.....	29

1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА

1.1 Физический уровень

Интерфейс передачи данных:	RS485/RS422
Адрес коммуникационного порта:	0-255
Скорость передачи данных:	9600, 19 200, 38 400, 115 200 бит/с
Длина линии связи:	макс. 1000 м
Среда передачи линии связи:	Экранированная витая пара
Коммуникационный протокол:	MODBUS-RTU

1.2 Канальный уровень

● Режим передачи: ведущий-ведомый, полудуплексный
Ведущий (хост) отправляет сигнал, помеченный уникальным идентификатором терминала (ведомый), а затем терминал отвечает хосту, отправляя сигнал в обратном направлении.

Обмен данными разрешен только между хостом и ведомым устройством, но не между независимыми устройствами. Терминал не должен занимать линию связи при инициализации.

- Формат фрейма данных
1 стартовый бит, 8 битов данных, 1 стоп-бит, нет битов четности

- Формат пакета данных
В режиме RTU сообщения начинаются с паузы не менее 3,5 символов и заканчиваются с аналогичной паузой не менее 3,5 символов. Оптимально реализуется как кратность символов при скорости передачи данных, используемой в сети. Все остальные поля состоят из 8-битных данных (см. таблицу ниже).

Таблица 1

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

1.3 Поле адреса

Допустимые адреса ведомых устройств располагаются в диапазоне 0-255 в десятичном формате. Ведущий адресует запрос ведомому, указывая его адрес в поле адреса запроса. При отправке ответа данные об адресе ведомого устройства в ответе будут служить подтверждением достоверности соответствующего терминала для ведущего устройства.

1.4 Поле функции

Допустимые коды функций приведены в таблицах 2-1 и 2-2.

Когда ведущий отправляет запрос ведомому, поле кода функции указывает ведомому, какое действие нужно выполнить. В ответе ведомый использует поле кода функции для указания либо нормального (корректного) ответа, либо возникновения ошибки (так называемый ответ-исключение). При нормальном ответе ведомый просто повторяет исходный код функции. В случае ответа-исключения ведомый возвращает код, эквивалентный исходному коду функции со старшим битом, установленным на логическую единицу (1). Это сообщает ведущему, какая ошибка произошла, или причину исключения.

Таблица 2-1 - Коды функций

Код функции	Назначение	Задача
03H	Чтение регистров данных	Получить двоичное значение одного или нескольких регистров
05H	Управление дискретным выходом DO	Поместить определенное заданное двоичное значение в регистр DO
06H	Предварительная настройка одиночного регистра	Поместить определенное заданное двоичное значение в регистр
08H	Диагностика системы связи	Диагностика системы связи
16H	Предварительная настройка группы регистров	Поместить определенное заданное двоичное значение в группу регистров

Таблица 2-2 - Коды подфункций (08H)

Код функции	Функция
00	Вернуть предыдущий запрос
0A	Сбросить регистр событий и подсчитать код подфункции от 0B до 12
0B	Подсчитать все сообщения устройства (счетчик 1)
0C	Подсчитать неправильную контрольную сумму CRC (счетчик 2)
0D	Подсчитать ответ на неправильные сообщения, запрошенные устройством (счетчик 3)
0E	Правильно подсчитать запрос устройства связи (счетчик 4)
0F	Резерв
10	Резерв
11	Резерв
12	Резерв

1.5 Поле данных

Поле данных в сообщениях от ведущего к ведомым устройствам содержит информацию, которую ведомый должен использовать для выполнения действия, определенного кодом функции. Поле данных может быть различной длины или может отсутствовать (иметь нулевую длину). См. характеристики каждого ведомого устройства для определения структуры и содержания поля данных.

1.6 Поле проверки ошибки

Если для фрейма символов используется режим RTU, поле проверки ошибок содержит 16-битное значение, реализованное в виде двух 8-битных байтов. Значение проверки ошибки является результатом вычисления циклического избыточного кода [CRC], выполняемого в отношении содержимого сообщения.

1.7 Обнаружение ошибок

В режиме RTU сообщения содержат поле проверки ошибок, основанное на методе циклического избыточного кода [CRC]. В поле CRC выполняется проверка содержимого всего сообщения. Проверка выполняется независимо от метода проверки четности, используемого для отдельных элементов сообщения.

Область контроля циклическим избыточным кодом [CRC] занимает два бита, включая 16-значное двоичное значение. Устройство, передающее данные, вычисляет значение CRC и добавляет его к фрейму данных. Устройство, принимающее данные, также вычисляет значение CRC и сравнивает его с полученным значением в поле CRC. Если эти два значения не совпадают, при передаче данных произошла ошибка. CRC устанавливает каждое значение 16-битного регистра на 1, вычисляет 8 бит фрейма данных и текущее значение регистра. Только 8 бит каждого байта участвуют в создании контрольной суммы CRC. Стартовый бит, стоп-бит и бит четности не имеют отношения к CRC.

При создании контрольной суммы CRC каждый 8-битный байт выполняет операцию «ИЛИ» с содержимым регистра, сдвигает результат в младший бит, дополняет старший бит нулем (0), измеряет самый младший бит (LSB). Если LSB равен 1, то этот регистр выполняет операцию «ИЛИ» с заранее установленным фиксированным значением. Если LSB равен 0, то никакой обработки не требуется.

Вышеописанный цикл повторяется 8 раз. Следующий 8-битный байт выполняет операцию «ИЛИ» с текущим значением регистра. Вышеописанный цикл повторяется до тех пор, пока последний бит во фрейме данных не будет сдвинут, как описано выше. После обработки всех байтов во фрейме данных с помощью вышеописанного цикла генерируется окончательное значение, представляющее собой контрольную сумму CRC.

2 ЛИНΙΑ СВЯЗИ

2.1 Адрес коммуникационного порта

Адресация производится в диапазоне 0–255. Расцепитель может принимать и отвечать на запросы только по заданному адресу. После изменения адреса расцепитель будет отвечать на запросы по новому адресу.

2.2 Скорость передачи данных

Скорость передачи данных может составлять 9 600 бит/с, 19 200 бит/с, 38 400 бит/с или 115 200 бит/с. После определения предполагаемой скорости передачи данных расцепитель будет получать и отправлять данные в диапазоне указанной скорости.

2.3 Действие при прерывании связи

Действия при отказе линии связи: аварийный сигнал или игнорирование.

Превышение предела времени ожидания связи: 2–200 с, длина шага: 1 с.

Если расцепитель не получает допустимый фрейм данных в заданный временной период сканирования, он идентифицирует отсутствие связи и выполняет соответствующие действия при прерывании связи.

2.4 Подсчет всех сообщений устройства

Расцепитель ведет подсчет допустимых фреймов данных, начиная со времени включения питания или со времени последнего сброса счетчика.

2.5 Подсчет ошибочной контрольной суммы (CRC)

Если расцепитель получает ошибочную контрольную сумму (CRC), он увеличивает счетчик ошибочных значений CRC.

2.6 Подсчет ошибочного ответного сообщения

Если расцепитель получает ошибочный фрейм данных, он увеличивает счетчик ошибочных ответных сообщений.

3 ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА РАБОТЫ MODBUS

Устройства Modbus взаимодействуют по принципу «ведущий – ведомый», при котором только одно устройство (ведущее) может инициировать запросы. Остальные устройства (ведомые) отвечают на запрос, предоставляя ведущему запрашиваемые данные или выполняя действия, указанные в запросе.

В протоколе Modbus задается формат запроса ведущего устройства: в нем указывается адрес устройства, код функции, определяющий запрашиваемое действие, отправляемые данные и поле для проверки ошибок. Ответ ведомого устройства также строится по протоколу Modbus. Он содержит поля, подтверждающие выполненное действие, возвращаемые данные и поле для проверки ошибок.

Режим передачи данных в стандартных сетях Modbus-RTU (периферийное устройство). В качестве проверочного алгоритма используется CRC (проверка с помощью циклического избыточного кода).

На рисунке ниже показан цикл «запрос – ответ».

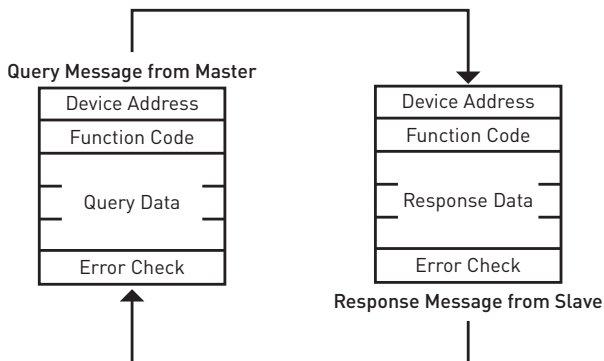


Рис. 1

3.1 Чтение регистров данных (03H)

Считывание регистрируемых устройством данных и параметров системы.

Запрос (ведущий – ведомый):

В таблице 3-2 представлен пример запроса на чтение регистров данных 0100H-0102H от ведомого устройства 03H. (Прим.: стартовый адрес - 0100H). Следующие базовые данные представляют собой собранные ведомым устройством три значения напряжения фаз А, В и С (в виде 16 бит на каждый регистр).

Таблица 3-2 – Запрос на чтение регистров данных (03H)

Адрес устройства	Код функции	Стартовый адрес - старший бит	Стартовый адрес - младший бит	Количество старших регистров	Количество младших регистров	Контрольный код - младший бит	Контрольный код - старший бит
03H	03H	01H	00H	00H	03H	05H	D5H

Ответ (ведомый – ведущий)

В таблице 3-3 представлен пример ответа на запрос. Значение напряжения фазы А, В и С: 0000Н.

Таблица 3-3 - Ответ на запрос на чтение регистров данных (03Н)

Адрес устройства	03Н
Код функции	03Н
Кол-во байтов	06Н
Старший бит данных 1	00Н
Младший бит данных 1	00Н
Старший бит данных 2	00Н
Младший бит данных 2	00Н
Старший бит данных 3	00Н
Младший бит данных 3	00Н
Контрольный код - младший бит	38Н
Контрольный код - старший бит	15Н

3.2 Управление выходным реле (05Н)

Принудительное включение или выключение выходных реле расцепителя.

Если реле определено как «общее выходное реле», управление им может осуществляться только с коммуникационного порта; если реле определено для других функций, его можно принудительно включить или выключить не только от команд с коммуникационного порта, но также и от самой выполняемой функции.

Адрес реле в контроллере начинается с 0000Н («Реле1» = 0000Н, «Реле2» = 0001Н, «Реле3» = 0002Н, «Реле4» = 0003Н). Функция FF00Н запрашивает включение выходного реле; функция 0000Н – выключение. Все остальные значения являются ошибкой и не влияют на работу реле.

Запрос (ведущий - ведомый):

Ниже приведен пример принудительного включения реле 0000Н в ведомом устройстве 11Н.

Таблица 3-4 - Запрос на принудительное переключение выходного реле (05Н)

Адрес устройства	11Н
Код функции	05Н
Стартовый адрес - старший бит	00Н
Стартовый адрес - младший бит	00Н
Количество старших регистров	FFН
Количество младших регистров	00Н
Контрольный код - младший бит	8ЕН
Контрольный код - старший бит	ААН

Ответ (ведомый – ведущий)

В таблице 3-5 представлен пример ответа на запрос.

Таблица 3-5 - Ответ на запрос на принудительное переключение выходного реле (05Н)

Адрес устройства	11Н
Код функции	05Н
Стартовый адрес - старший бит	00Н
Стартовый адрес - младший бит	00Н
Количество старших регистров	FFН
Количество младших регистров	00Н
Контрольный код - младший бит	8ЕН
Контрольный код - старший бит	ААН

Примечание:

1. Режим работы реле можно установить на расцепителе: режим выполнения: уровень разомкнутого состояния, уровень замкнутого состояния, импульс размыкания, импульс замыкания.

3.3 Предварительная настройка одиночного регистра (06H)

Предварительная настройка одиночного регистра. Ниже приведен пример запроса на присвоение значения 03E8H регистру 0500H в ведомом устройстве 03H.

Запрос (ведущий – ведомый)

Таблица 3-6 - Запрос на предварительную настройку одиночного регистра (05H)

Адрес устройства	03H
Код функции	06H
Стартовый адрес - старший бит	05H
Стартовый адрес - младший бит	00H
Старший бит данных	03H
Младший бит данных	0E8H
Контрольный код - младший бит	88H
Контрольный код - старший бит	5AH

Ответ (ведомый – ведущий)

В таблице 3-7 представлен пример ответа на запрос. Обычным ответом для предварительно настроенного одиночного регистра является возвращение ведомым устройством полученных данных после изменения значения регистра.

Таблица 3-7 - Ответ на запрос на предварительную настройку одиночного регистра (05H)

Адрес устройства	03H
Код функции	06H
Стартовый адрес - старший бит	05H
Стартовый адрес - младший бит	00H
Старший бит данных	03H
Младший бит данных	0E8H
Контрольный код - младший бит	88H
Контрольный код - старший бит	5AH

3.4 Предварительная настройка группы регистров (10H)

Изменение заданных значений в последовательности регистров. Ниже приведен пример запроса на предварительную настройку регистров 0408H-040AH ведомого устройства 11H (Примечание: сброс в регистрах максимального среднего значения тока фаз А, В и С):

0408H данные 0000H

0409H данные 0000H

040AH данные 0000H

Запрос (ведущий – ведомый):

Таблица 3-8 - Ответ на запрос на предварительную настройку группы регистров (05H)

Адрес устройства	Код функции	Стартовый адрес - старший бит	Стартовый адрес - младший бит	Количество старших регистров	Количество младших регистров	Кол-во байтов
11H	10H	04H	08H	00H	03H	06H
Старший бит данных 1	Младший бит данных 1	Старший бит данных 2	Младший бит данных 2	Старший бит данных 3	Младший бит данных 3	Контрольный код - младший бит
00H	00H	00H	00H	00H	00H	4CH
						0CAH

Ответ (ведомый – ведущий)

В таблице 3-9 представлен пример ответа на запрос. Обычным ответом для предварительно настроенной группы регистров является возвращение ведомым устройством полученных данных после изменения значения регистров.

Таблица 3-9 - Ответ на запрос на предварительную настройку группы регистров (05H)

Адрес устройства	Код функции	Стартовый адрес - старший бит	Стартовый адрес - младший бит	Количество старших регистров	Количество младших регистров	Контрольный код - младший бит	Контрольный код - старший бит
11H	10H	04H	08H	00H	03H	02H	6AH

3.5 Диагностика системы связи (08H)

Серия тестов для проверки системы связи между ведущим и ведомым устройствами или для проверки внутренних ошибок ведомого устройства.

Для определения типа выполняемого теста функция использует двухбайтовое поле кода подфункции в запросе. Ведомый повторяет код функции и код подфункции в стандартном ответе.

В большинстве диагностических запросов используется двухбайтовое поле данных для передачи ведомому диагностических данных или контрольной информации.

В следующем примере проверяется ведомое устройство 11H при получении номера ошибки контрольной суммы CRC вышеуказанного адреса. При этом используется код подфункции 000CH.

Запрос (ведущий – ведомый)

Таблица 3-10 - Диагностика системы связи – запрос (08H)

Адрес устройства	Код функции	Код под-функции - старший бит	Код под-функции - младший бит	Старший бит данных	Младший бит данных	Контрольный код - младший бит	Контрольный код - старший бит
11H	08H	00H	0CH	00H	00H	1AH	60H

Ответ (ведомый – ведущий)

Таблица 3-11 - Диагностика системы связи – ответ (08H)

Адрес устройства	Код функции	Код под-функции - старший бит	Код под-функции - младший бит	Старший бит данных	Младший бит данных	Контрольный код - младший бит	Контрольный код - старший бит
11H	08H	00H	0CH	00H	1AH	9BH	0ABH

Примечание: за исключением кода подфункции 00H, код подфункции данных диагностики должен быть 0.

4 СПИСОК АДРЕСОВ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

4.1 Измерения

Таблица 4

Адрес регистра	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
256(0100H)	Напряжение фазы А	Uint	В	Ч	×1
257	Напряжение фазы В	Uint	В	Ч	×1
258	Напряжение фазы С	Uint	В	Ч	×1
259	Среднее фазовое напряжение	Uint	В	Ч	×1
260	Межфазное напряжение АВ	Uint	В	Ч	×1
261	Межфазное напряжение ВС	Uint	В	Ч	×1
262	Межфазное напряжение СА	Uint	В	Ч	×1

Адрес регистра	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
263	Среднее межфазное напряжение	Uint	В	Ч	×1
264	Коэффициент дисбаланса межфазного напряжения АВ	Uint	-	Ч	%
265	Коэффициент дисбаланса межфазного напряжения ВС	Uint	-	Ч	%
266	Коэффициент дисбаланса межфазного напряжения СА	Uint	-	Ч	%
267	Максимальный коэффициент дисбаланса межфазного напряжения	Uint	-	Ч	%
268	Ток фазы А	Uint	А	Ч	×1 или ×2 (прим.1)
269	Ток фазы В	Uint	А	Ч	×1 или ×2 (прим.1)
270	Ток фазы С	Uint	А	Ч	×1 или ×2 (прим.1)
271	Ток нейтрали N	Uint	А	Ч	×1 или ×2 (прим.1)
272	Макс. ток фазы	Uint	А	Ч	×1 или ×2 (прим.1)
273	Средний ток по трем фазам	Uint	А	Ч	×1 или ×2 (прим.1)
274	Ток замыкания на землю (утечки)	Uint	А	Ч	Замыкание: ×1 или ×2 (прим.1)
					Утечка: ×0,01
275	Коэффициент дисбаланса тока фазы А	Uint	-	Ч	%
276	Коэффициент дисбаланса тока фазы В	Uint	-	Ч	%
277	Коэффициент дисбаланса тока фазы С	Uint	-	Ч	%
278	Максимальный коэфф-т дисбаланса тока	Uint	-	Ч	%
279	Текущая теплоемкость	Uint	-	Ч	%
280	Активная мощность фазы А	Int	кВт	Ч	×1
281	Реактивная мощность фазы А	Int	кВАр	Ч	×1
282	Полная мощность фазы А	Uint	кВА	Ч	×1
283	Активная мощность фазы В	Int	кВт	Ч	×1
284	Реактивная мощность фазы В	Int	кВАр	Ч	×1
285	Полная мощность фазы В	Uint	кВА	Ч	×1
286	Активная мощность фазы С	Int	кВт	Ч	×1
287	Реактивная мощность фазы С	Int	кВАр	Ч	×1
288	Полная мощность фазы С	Uint	кВА	Ч	×1

Адрес регистра	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
289	Суммарная активная мощность системы	Int	кВт	Ч	×1
290	Суммарная реактивная мощность системы	Int	кВАр	Ч	×1
291	Суммарная полная мощность системы	UInt	кВА	Ч	×1
292	Коэффициент мощности фазы А	Int	-	Ч	×0.01
293	Коэффициент мощности фазы В	Int	-	Ч	×0.01
294	Коэффициент мощности фазы С	Int	-	Ч	×0.01
295	Коэффициент мощности системы	Int	-	Ч	×0.01
296	Частота системы	UInt	Гц	Ч	×0.01
298	Чувствительность (вход) — активная электроэнергия Н	Long	кВтч	Ч	×1
297	Чувствительность (вход) — активная электроэнергия L				
300	Чувствительность (вход) — реактивная электроэнергия Н	Long	кВАрч	Ч	×1
299	Чувствительность (вход) — реактивная электроэнергия L				
302	Совместимость (выход) — активная электроэнергия Н	Long	кВтч	Ч	×1
301	Совместимость (выход) — активная электроэнергия L				
304	Совместимость (выход) — реактивная электроэнергия Н	Long	кВАрч	Ч	×1
303	Совместимость (выход) — реактивная электроэнергия L				
306	Суммарная активная электроэнергия Н	Long	кВтч	Ч	×1
305	Суммарная активная электроэнергия L				
308	Суммарная реактивная электроэнергия Н	Long	кВАрч	Ч	×1
307	Суммарная реактивная электроэнергия L				
310	Суммарная полная электроэнергия Н	Long	кВАч	Ч	×1
309	Суммарная полная электроэнергия L				
311	Потребление тока фазы А	UInt	А	Ч	×1 или ×2 (прим.1)
312	Потребление тока фазы В	UInt	А	Ч	×1 или ×2 (прим.1)

Адрес регистра	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
313	Потребление тока фазы С	Uint	А	Ч	×1 или ×2 (прим.1)
314	Потребление тока нейтрали N	Uint	А	Ч	×1 или ×2 (прим.1)
315	Потребление системой суммарной активной мощности	Int	кВт	Ч	×1
316	Потребление системой суммарной реактивной мощности	Int	кВАр	Ч	×1
317	Потребление системой суммарной полной мощности	Int	кВА	Ч	×1
318	Измеренное значение порядка чередования фаз (двоич.)	Uint	-	Ч	См. п. 5.1

Примечание:

1. ×2, если текущее значение ≥11; в остальных случаях ×1.
 2. Номинальное значение тока: младший байт регистра данных по адресу 0610Н.

4.2 Статус выполнения

Таблица 5

Адрес регистра	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
512 (0200Н)	Состояние выполнения (двоич.)	Uint		Ч	См. п. 5.2
514	Текущий аварийный сигнал (двоич.)	Long		Ч	См. п. 5.3
513					
515	Н: тип текущей ошибки (символ) L: тип текущей неисправности фазы (символ)	Uint		Ч	См. п. 5.4
516	Данные текущей неисправности 0	Uint		Ч	См. п. 5.5
517	Данные текущей неисправности 1	Uint		Ч	
518	Данные текущей неисправности 2	Uint		Ч	
519	Данные текущей неисправности 3	Uint		Ч	
520	Данные текущей неисправности 4	Uint		Ч	
521	Данные текущей неисправности 5	Uint		Ч	
522	Данные текущей неисправности 6	Uint		Ч	
523	Данные текущей неисправности 7	Uint		Ч	

Адрес регистра	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
524	H: системные часы – год L: системные часы – месяц	Uint		Ч	Двоично-десятичный код
525	H: системные часы – день L: системные часы – час	Uint		Ч	
526	H: системные часы – минута L: системные часы – секунда	Uint		Ч	

4.3 Регистрация событий

Таблица 6

Адрес регистра	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
768(0300H)	H: регистрация отказа – год L: регистрация отказа – месяц	Uint		Ч	Двоично-десятичный код
769	H: регистрация отказа – день L: регистрация отказа – час	Uint		Ч	
770	H: регистрация отказа – минута L: регистрация отказа – секунда	Uint		Ч	
771	H: тип зарегистрированной неисправности (символ) L: тип фазы зарегистрированной неисправности (символ)	Uint		Ч	См. п. 5.4
772	Данные неисправности 0	Uint		Ч	См. п. 5.5
773	Данные неисправности 1	Uint		Ч	
774	Данные неисправности 2	Uint		Ч	
775	Данные неисправности 3	Uint		Ч	
776	Данные неисправности 4	Uint		Ч	
777	Данные неисправности 5	Uint		Ч	
778	Данные неисправности 6	Uint		Ч	
779	Данные неисправности 7	Uint		Ч	
780	H: включение питания – год L: включение питания – месяц	Uint		Ч	Двоично-десятичный код
781	H: включение питания – день L: включение питания – час	Uint		Ч	
782	H: включение питания – минута L: включение питания – секунда	Uint		Ч	
783	Резерв				
784	Флаг статуса записей о неисправности (двоич.)	Uint		Ч	См. п. 5.6
785	H: обозначенные записи для считывания (символ) L: обозначенный тип для считывания (символ)	Uint		Ч/3	См. п. 5.7

4.4 Обслуживание системы

Таблица 7

Адрес регистра	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
1024 [0400H]	Дистанционное управление (поддерживается запись только кода функции 06H)	UInt		Ч/З	См. п. 5.8
1025	H: настройка системных часов – год L: настройка системных часов – месяц	UInt		3	Двоично-десятичный код (прим.1)
1026	H: настройка системных часов – день L: настройка системных часов – час	UInt		3	
1027	H: настройка системных часов – минута L: настройка системных часов – секунда	UInt		3	
1028	Процент износа контактов	UInt		Ч/З	×0.01, доступна запись только 0
1029	Общий процент износа контактов	UInt		Ч	×0.01
1030	Кол-во операций	UInt		Ч/З	×1, доступна запись только 0
1031	Общее кол-во операций	UInt		Ч	×1
1032	Макс. ток фазы А	UInt	А	Ч/З	×1 или ×2 (прим. 2); доступна запись только 0
1033	Макс. ток фазы В	UInt	А	Ч/З	×1 или ×2 (прим. 2); доступна запись только 0
1034	Макс. ток фазы С	UInt	А	Ч/З	×1 или ×2 (прим. 2); доступна запись только 0
1035	Макс. ток нейтрали N	UInt	А	Ч/З	×1 или ×2 (прим. 2); доступна запись только 0
1036	Макс. ток замыкания на землю	UInt	А	Ч/З	×1 или ×2 (прим. 2); доступна запись только 0
1037	Макс. ток утечки	UInt	А	Ч/З	×0.01, доступна запись только «0»
1038	Макс. потребление тока фазы А	UInt	А	Ч/З	×1 или ×2 (прим. 2); доступна запись только 0
1039	Макс. потребление тока фазы В	UInt	А	Ч/З	×1 или ×2 (прим. 2); доступна запись только 0
1040	Макс. потребление тока фазы С	UInt	А	Ч/З	×1 или ×2 (прим. 2); доступна запись только 0
1041	Макс. потребление тока нейтрали N	UInt	А	Ч/З	×1 или ×2 (прим. 2); доступна запись только 0

Адрес регистра	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
1042	Макс. потребление активной электроэнергии системы	Int	кВт	Ч/З	×1, доступна запись только 0
1043	Макс. потребление реактивной электроэнергии системы	Int	кВАр	Ч/З	×1, доступна запись только 0
1044	Макс. потребление системой полной электроэнергии	UInt	кВА	Ч/З	×1, доступна запись только 0
1045	Настройка функции дискретного выхода D02 (символ) Настройка функции дискретного выхода D01 (символ)	UInt		Ч/З	См. п. 5.9
1046	Настройка функции дискретного выхода D04 (символ) Настройка функции дискретного выхода D03 (символ)	UInt		Ч/З	
1047	Режим выполнения дискретных входов/выходов DI/DO (двоич.)	UInt		Ч/З	См. п. 5.10
1048	Длительность импульса сигнала D01	UInt	20 мс	Ч/З	50–1800, длина шага 50
1049	Длительность импульса сигнала D02	UInt		Ч/З	
1050	Длительность импульса сигнала D03	UInt		Ч/З	
1051	Длительность импульса сигнала D04	UInt		Ч/З	
1052	Настройки таблицы измерений (двоич.)	UInt		Ч/З	См. п. 5.11
1053	H: временной диапазон (символ) потребления мощности	UInt	Мин.	Ч/З	5–60, длина шага 1
	L: временной диапазон (символ) потребления тока				
1054	Уставка времени задержки соединения	UInt	20 мс	Ч/З	100–10000, длина шага 50
1055	Резерв	UInt		Ч/З	
1056	Резерв	UInt		Ч/З	
1057	Настройки связи (двоич.)	UInt		Ч/З	См. п. 5.12
1058	H: пароль для настройки параметров	UInt		Ч/З	0–9999
1059					

Примечание:

1. Не используется при считывании.
2. ×2, если текущее значение ≥11; в остальных случаях ×1.

4.5 Настройка защиты

Таблица 8

Адрес регистра	Внутренний адрес	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
1280 (0500H)		Срабатывание по перегрузке	Uint	A	Ч/З	×1 или ×2 (прим.1); 0, ниж. граница: 0.2, 0.3 или 0.4*In, верх. граница: 1.0 или 1.25*In, длина шага 1
1281		Выбор кривой (двоич.) Тип кривой (двоич.) Время охлаждения (двоич.)	Uint		Ч/З	См. п. 5.13
1282		Уставка тока при коротком замыкании, с фиксированной задержкой	Uint	A	Ч/З	×1 или ×2 (прим.1); 0,1.5–15*срабатывание по перегрузке (адрес: 1280), длина шага 1
1283		Уставка времени при коротком замыкании, с фиксированной задержкой	Uint	20 мс	Ч/З	5–{20}, длина шага 5
1284		Уставка тока при коротком замыкании, с обратозависимой задержкой	Uint	A	Ч/З	×1 или ×2 (прим.1); 0,1.5–15*срабатывание по перегрузке (адрес: 1280), длина шага 1
1285		Мгновенное значение тока	Uint	A	Ч/З	×1 или ×2 (прим.1); 0,1.0–20*In, длина шага 1
1286		Защита нейтрали N	Uint		Ч/З	См. п. 5.14
1287		Значение срабатывания защиты при КЗ на землю / утечке тока	Uint	A/0.01A	Ч/З	Замыкание на землю: ×1 или ×2 (прим.1); 0,0.2–1.0*In, длина шага 1; Утечка: 0,50–3000, длина шага 10
1288		Время срабатывания защиты при КЗ на землю / утечке тока	Uint		Ч/З	Замыкание на землю: 5–50, длина шага 5 Утечка на землю: см. п. 5.15
1289		H: Режим контроля нагрузки	Uint		Ч/З	См. п. 5.15
		L: коэффициент отключения в защите от КЗ на землю / утечки тока (симв.)			Ч/З	
1290		Настройки контроля нагрузки 1	Uint		Ч/З	См. п. 5.16
1291		Настройки контроля нагрузки 2	Uint		Ч/З	
1292		Настройка времени контроля нагрузки 1	Uint		Ч/З	
1293		Настройка времени контроля нагрузки 2	Uint		Ч/З	
1294		Рабочий режим защиты 1 (двоич.)	Uint		Ч/З	См. п. 5.17

Адрес регистра	Внутренний адрес	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
1295		Рабочий режим защиты 2 (двоич.)	Uint		Ч/З	См. п. 5.18
1296		Значение запроса: сигнал тревоги при КЗ на землю / утечке тока	Uint	A/0.01A	Ч/З	Замыкание на землю: ×1 или ×2 (прим.1); 0.2–1.0*In, длина шага 1; Утечка: 50–3000, длина шага 10
1297		Значение ответа: сигнал тревоги при КЗ на землю / утечке тока	Uint	A/0.01A	Ч/З	Замыкание на землю: ×1 или ×2 (прим.1); 0.2– значение запроса, длина шага 1; Утечка: 50– значение запроса, длина шага 10
1298		Н: Время ответа: сигнал тревоги при КЗ на землю / утечке тока (симв.)	Uint	20 мс	Ч/З	Замыкание на землю: 5–50, длина шага 5 Утечка: 0–50, длина шага 5
		Л: Время запроса: сигнал тревоги при КЗ на землю / утечке тока (симв.)				Замыкание на землю: 5–50, длина шага 5 Утечка: 0–50, длина шага 5
1299		Н: Значение запроса: дисбаланс тока фаз (симв.)	Uint	1%	Ч/З	5– Значение запроса, длина шага 1
		Л: Время запроса: дисбаланс тока фаз (симв.)				5–60, длина шага 1
1300		Значение ответа: дисбаланс тока фаз	Uint	20 мс	Ч/З	5–2000, длина шага 5
1301		Время ответа: дисбаланс тока фаз	Uint	20 мс	Ч/З	500–10000, длина шага 50
1302		Значение запроса: макс. потребление тока фазы А	Uint	A	Ч/З	×1 или ×2 (прим.1); 0.2–1.0*In
1303		Время запроса: макс. потребление тока фазы А	Uint	S	Ч/З	15–1500, длина шага 1
1304		Значение ответа: макс. потребление тока фазы А	Uint	A	Ч/З	×1 или ×2 (прим.1); 0.2– Значение запроса
1305		Время ответа: макс. потребление тока фазы А	Uint	S	Ч/З	15–3000, длина шага 1
1306		Значение запроса: макс. потребление тока фазы В	Uint	A	Ч/З	×1 или ×2 (прим.1); 0.2–1.0*In
1307		Время запроса: макс. потребление тока фазы В	Uint	S	Ч/З	15–1500, длина шага 1
1308		Значение ответа: макс. потребление тока фазы В	Uint	A	Ч/З	×1 или ×2 (прим.1); 0.2*In– Значение запроса

Адрес регистра	Внутренний адрес	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
1309		Время ответа: макс. потребление тока фазы В	Uint	S	Ч/З	15–3000, длина шага 1
1310		Значение запроса: макс. потребление тока фазы С	Uint	A	Ч/З	×1 или ×2 (прим.1); 0.2–1.0*In
1311		Время запроса: макс. потребление тока фазы С	Uint	S	Ч/З	15–1500, длина шага 1
1312		Значение ответа: макс. потребление тока фазы С	Uint	A	Ч/З	×1 или ×2 (прим.1); 0.2*In– Значение запроса
1313		Время ответа: макс. потребление тока фазы С	Uint	S	Ч/З	15–3000, длина шага 1
1314		Значение запроса: макс. потребление тока нейтрали N	Uint	A	Ч/З	×1 или ×2 (прим.1); 0.2–1.0*In
1315		Время запроса: макс. потребление тока нейтрали N	Uint	S	Ч/З	15–1500, длина шага 1
1316		Значение ответа: макс. потребление тока нейтрали N	Uint	A	Ч/З	×1 или ×2 (прим.1); 0.2*In– Значение запроса
1317		Время ответа: макс. потребление тока нейтрали N	Uint	S	Ч/З	15–3000, длина шага 1
1318		Значение запроса: пониженное напряжение	Uint	B	Ч/З	100–1200, длина шага 1 (прим. 2)
1319		Время запроса: пониженное напряжение	Uint	20 мс	Ч/З	10–3000, длина шага 5
1320		Значение ответа: пониженное напряжение	Uint	B	Ч/З	100–1200, длина шага 1 (прим. 2)
1321		Время ответа: пониженное напряжение	Uint	20 мс	Ч/З	10–3000, длина шага 5
1322		Значение запроса: перенапряжение	Uint	B	Ч/З	100–1200, длина шага 1 (прим. 2)
1323		Время запроса: перенапряжение	Uint	20 мс	Ч/З	10–3000, длина шага 5
1324		Значение ответа: перенапряжение	Uint	B	Ч/З	100–1200, длина шага 1 (прим. 2)
1325		Время ответа: перенапряжение	Uint	20 мс	Ч/З	10–3000, длина шага 5
1326		Значение запроса: дисбаланс межфазного напряжения	Uint	1%	Ч/З	2–30, длина шага 1

Адрес регистра	Внутренний адрес	Назначение	Тип переменной	Единицы измерения	Атрибут	Формат переменной
1327		Время запроса: дисбаланс межфазного напряжения	Uint	20 мс	Ч/З	10–3000, длина шага 5
1328		Значение ответа: дисбаланс межфазного напряжения	Uint	1%	Ч/З	2– Значение запроса, длина шага 1
1329		Время ответа: дисбаланс межфазного напряжения	Uint	20 мс	Ч/З	10–3000, длина шага 5
1330		Значение запроса: пониженная частота	Uint	Гц	Ч/З	/100; 4500–6500, длина шага 50 (прим. 2)
1331		Время запроса: пониженная частота	Uint	20 мс	Ч/З	10–250, длина шага 5
1332		Значение ответа: пониженная частота	Uint	Гц	Ч/З	/100; 4500–6500, длина шага 50 (прим. 2)
1333		Время ответа: пониженная частота	Uint	20 мс	Ч/З	10–1800, длина шага 5
1334		Значение запроса: повышенная частота	Uint	Гц	Ч/З	/100; 4500–6500, длина шага 50 (прим. 2)
1335		Время запроса: повышенная частота	Uint	20 мс	Ч/З	10–250, длина шага 5
1336		Значение ответа: повышенная частота	Uint	Гц	Ч/З	/100; 4500–6500, длина шага 50 (прим. 2)
1337		Время ответа: повышенная частота	Uint	20 мс	Ч/З	10–1800, длина шага 5
1338		Значение запроса: защита от перекоса фаз	Uint		Ч/З	0=A, B, C 1=A, C, B
1339		Значение ответа: обратная мощность	Uint	кВт	Ч/З	5–500, длина шага 1
1340		Время запроса: обратная мощность	Uint	20 мс	Ч/З	10–1000, длина шага 5
1341		Значение ответа: обратная мощность	Uint	кВт	Ч/З	5–Значение запроса, длина шага 1
1342	53EH	Время ответа: обратная мощность	Uint	20 мс	Ч/З	50–18000, длина шага 50

Примечание:1. x2, если текущее значение ≥ 11 ; в остальных случаях x1.

2. Условия:

Значение ответа для пониженного напряжения $\geq$ Значение запроса для пониженного напряжения; Значение ответа для повышенного напряжения $\leq$ Значение запроса для повышенного напряжения.Значение ответа для пониженной частоты $\geq$ Значение запроса для пониженной частоты, Значение ответа для повышенной частоты $\leq$ Значение запроса для повышенной частоты.

Если условие не выполнено, расцепитель выполнит принудительное отключение.

3. In: кратный номинальный ток.

5 ОПИСАНИЕ ТИПОВ ДАННЫХ

5.1 Измеренное значение чередования фаз

Таблица 9

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0-1	0-2	0=корректное чередование фаз 1=ABC 2=ACB	Значение порядка чередования фаз
2-15		Резерв	Резерв

5.2 Рабочее состояние

Таблица 10

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0-1	0-3	0=разомкнут 1=размыкание 2=замкнут 3=замыкание	Состояние выключателя
2	0,1	0=отключить 1=включить	Флажок аварийного сигнала
3	0,1	0=отключить 1=включить	Флажок отключения
4	0,1	0=Сброс 1=Настройка	Состояние DI1
5	0,1	0=Сброс 1=Настройка	Состояние DI2
6	0,1	0=расцепление 1=срабатывание	Состояние дискретного выхода D01
7	0,1	0=расцепление 1=срабатывание	Состояние дискретного выхода D02
8	0,1	0=расцепление 1=срабатывание	Состояние дискретного выхода D03
9	0,1	0=расцепление 1=срабатывание	Состояние дискретного выхода D04
10	0,1	0=отключить 1=включить	Новое срабатывание по аварии
11	0,1	0=отключить 1=включить	Новый аварийный сигнал
12	0,1	0=отключить 1=включить	Новое событие - изменение состояния
13-15	0-4	0=нет 1=Ошибка ЭСППЗУ 2=Ошибка выборки входного сигнала 3=Ошибка ОЗУ 4=Ошибка ПЗУ	Данные самодиагностики расцепителя

5.3 Аварийный сигнал

Таблица 11

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0	0-2	0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал контроля нагрузки 1
1	0,1	0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал контроля нагрузки 2
2	0,1	0=отключить 1=включить	Предварительный аварийный сигнал по перегрузке
3	0,1	0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал по току замыкания / утечки на землю
4	0,1	0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал: дисбаланс тока фаз
5	0,1	0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал по макс. потреблению тока фазы А
6	0,1	0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал по макс. потреблению тока фазы В
7	0,1	0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал по макс. потреблению тока фазы С
	0,1	0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал по макс. потреблению тока нейтрали N
9	0,1	0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал: дисбаланс межфазного напряжения
10	0,1	0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал по пониженному напряжению
11	0,1	0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал по перенапряжению
12	0,1	0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал по обратной мощности
13		0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал по пониженной частоте
14		0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал по повышенной частоте
15		0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал по перекосу фаз
16		0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал DI1 (цифр. вход)
17		0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал DI2
18		0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал ошибки передачи данных
19		0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал износа контактов
20		0=отключить 1=включить	Аварийный сигнал самодиагностики
21-31		Резерв	Резерв

5.4 Тип неисправности и фазы

Таблица 12

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0-7	0-4	0 = фаза А 1 = фаза В 2 = фаза С 3 = нейтраль N 4 = недействит.	Неисправность фазы
	0,1	Если тип ошибки = 18: 0 = DI1 1 = DI2	Отключение по изменению состояния DI
8-15	0-2	См. таблицу «Типы неисправностей»	Тип неисправности

Таблица 13 - Типы неисправностей

Код неисправности	Описание типа неисправности
0	Нет неисправностей
1	Перекас фаз
2	Пониженная частота
3	Повышенная частота
4	Пониженное напряжение
5	Перенапряжение
6	Дисбаланс межфазного напряжения
7	Перегрузка
8	Короткое замыкание с кратковременной обратнoзависимой задержкой отключения
9	Короткое замыкание с фиксированной задержкой отключения
10	Мгновенный ток КЗ
11	Действие защиты MCR
12	Действие защиты HSISC (отключение при выходе параметра за пределы)
13	Короткое замыкание на землю
14	Утечка тока
15	Дисбаланс тока фаз
16	Превышение макс. потребления
17	Обратная мощность
18	Отключение по изменению состояния DI
19	Блокировка отключения при коротком замыкании на землю
20	Отключение зоны короткого замыкания проводки линии связи
21	Ошибка теста перегрузки
22	Ошибка теста короткого замыкания с обратнoзависимой задержкой отключения
23	Ошибка теста короткого замыкания с фиксированной задержкой отключения
24	Ошибка теста мгновенного тока КЗ
25	Ошибка теста действия защиты MCR
26	Ошибка теста действия защиты HSISC (отключение при выходе за пределы)
27	Ошибка теста короткого замыкания на землю
28	Ошибка теста утечки тока

5.5 Данные неисправности

Таблица 14

Int	Тип события	Назначение	Единица измерения	Формат переменной
	Перегрузка, мгновенный ток КЗ, короткое замыкание проводки линии связи, неисправность заземления линии связи, защита от короткого замыкания с фиксированной/обратнозависимой задержкой, защита от короткого замыкания на землю / утечки тока, ошибка теста перегрузки, ошибка теста короткого замыкания, ошибка теста короткого замыкания на землю / утечки тока		A	×1 или ×2 (прим. 1) утечка тока: ×0.01 Тест утечки тока: ×0.01
0	Защита от дисбаланса тока фаз	Коэффициент дисбаланса при максимальном токе	%	×1
	Защита фазы A по потреблению	Аварийное значение потребления фазы A	A	×1 или ×2 (прим. 1)
	Защита фазы B по потреблению	Аварийное значение потребления фазы B	A	×1 или ×2 (прим. 1)
	Защита фазы C по потреблению	Аварийное значение потребления фазы C	A	×1 или ×2 (прим. 1)
	Защита нейтрали по потреблению	Аварийное значение потребления нейтрали	A	×1 или ×2 (прим. 1)
	Защита от пониженного напряжения	Неисправность при максимальном сетевом напряжении	B	×1
	Защита от перенапряжения	Неисправность при минимальном сетевом напряжении	B	×1
	Защита от дисбаланса межфазного напряжения	Коэффициент дисбаланса при максимальном напряжении	%	
	Защита от повышенной частоты Пониженная частота	Неисправность по частоте	Гц	×0.01
	Защита от перекоса фаз	Некорректное чередование фаз		1:ABC 2:ACB
	Защита от обратной мощности	Неисправность по мощности	кВт	×1 (целое со знаком)
	Защита MCR/HSISC Тест защиты MCR/HSISC	Не используется		
1		Время задержки - младший бит	с	Длина шага: 50
2		Время задержки - старший бит		

Int	Тип события	Назначение	Единица измерения	Формат переменной
3		Заданное значение аварийного срабатывания		Единицей измерения параметра защиты MCR/HSISC и теста MCR/HSISC является кА, другие неисправности относятся к настройке защиты.
4	Перегрузка, кратковременная фиксированная / обратнозависимая задержка отключения, мгновенный ток КЗ, короткое замыкание на землю / утечка тока, дисбаланс тока фаз, превышение макс. потребления, обратная мощность, отключение дискретного входа DI, неисправность заземления линии связи, короткое замыкание проводки линии связи, тест перегрузки, тест короткого замыкания, тест мгновенного тока КЗ, тест короткого замыкания на землю / утечки тока	Ток фазы А	А	×1 или ×2 (прим. 1)
	Перекас фаз, пониженная частота, повышенная частота, пониженное напряжение, перенапряжение, дисбаланс межфазного напряжения	Межфазное напряжение АВ	В	×1
5	Перегрузка, кратковременная фиксированная / обратнозависимая задержка отключения, мгновенный ток КЗ, короткое замыкание на землю / утечка тока, дисбаланс тока фаз, превышение макс. потребления, обратная мощность, отключение дискретного входа DI, неисправность заземления линии связи, короткое замыкание проводки линии связи, тест перегрузки, тест короткого замыкания, тест мгновенного тока КЗ, тест короткого замыкания на землю / утечки тока	Ток фазы В	А	×1 или ×2 (прим. 1)
	Перекас фаз, пониженная частота, повышенная частота, пониженное напряжение, перенапряжение, дисбаланс межфазного напряжения	Межфазное напряжение ВС		×1
6	Перегрузка, кратковременная фиксированная / обратнозависимая задержка отключения, мгновенный ток КЗ, короткое замыкание на землю / утечка тока, дисбаланс тока фаз, превышение макс. потребления, обратная мощность, отключение дискретного входа DI, неисправность заземления линии связи, короткое замыкание проводки линии связи, тест перегрузки, тест короткого замыкания, тест мгновенного тока КЗ, тест короткого замыкания на землю / утечки тока	Ток фазы С	А	×1 или ×2 (прим. 1)

Int	Тип события	Назначение	Единица измерения	Формат переменной
7	Перегрузка, кратковременная фиксированная / обратозависимая задержка отключения, мгновенный ток КЗ, короткое замыкание на землю / утечка тока, дисбаланс тока фаз, превышение макс. потребления, обратная мощность, отключение дискретного входа DI, неисправность заземления линии связи, короткое замыкание проводки линии связи, тест перегрузки, тест короткого замыкания, тест мгновенного тока КЗ, тест короткого замыкания на землю / утечки тока	Ток нейтрали N	А	×1 или ×2 (прим. 1)
	Перекас фаз, пониженное напряжение, перенапряжение, дисбаланс межфазного напряжения	Частота системы	Гц	×0.01

Примечание:

×2, если текущее значение ≥11; в остальных случаях ×1.

5.6 Флаг статуса записей о неисправности

Таблица 15

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0	0,1	0 = нечитаемая запись 1 = читаемая запись	Состояние готовности определенных записей
1-3	0-7		Общее число аварийных срабатываний устройства
4-6	0-7		Общее число аварийных сигналов
7-9	0-7		Общее число изменений состояния
10-15		Резерв	Резерв

5.7 Данные для считывания

Таблица 16

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0-7	0-2	0 = запись об отключении 1 = запись об аварийном сигнале 2 = запись о смещении	Ведущий компьютер обозначает тип записей для считывания
8-15	0-7	-	Ведущий компьютер обозначает, какую запись считать

5.8 Таблица команд

Таблица 17

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0-15	5555H, 8888H, AAAAH, CCCC	AAAAH = команда закрытия (закрывающее реле [DO] срабатывает при размыкании выключателя). CCCCH = команда отключения (расцепитель срабатывает при замыкании выключателя). 5555H = команда расцепления (размыкающее реле [DO] срабатывает при замыкании выключателя). 8888H = команда сброса	Команда ДУ

5.9 Настройка функций D0

Таблица 18 - 1045 (0415H)

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0~7	0~32	См. таблицу функций	Настройка функций D01
8~15	0~32	См. таблицу функций	Настройка функций D02

Таблица 19 - 1046 (0416H)

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0~7	0~32	См. таблицу функций	Настройка функций D03
8~15	0~32	См. таблицу функций	Настройка функций D04

Таблица 20 - Функции D0

Уставка	Описание функции
0	Общий дискретный выход D0
1	Дискретный выход аварийного сигнала
2	Срабатывание по аварии
3	Аварийный сигнал самодиагностики
4	Контроль нагрузки 1
5	Контроль нагрузки 2
6	Предварительный аварийный сигнал по перегрузке
7	Перегрузка
8	Авария с кратковременной задержкой отключения
9	Авария по мгновенному току КЗ
10	Короткое замыкание на землю / утечка тока
11	Короткое замыкание на землю / утечка тока
12	Дисбаланс тока фаз
13	Неисправность нейтрали
14	Пониженное напряжение
15	Перенапряжение
16	Дисбаланс межфазного напряжения
17	Пониженная частота
18	Повышенная частота
19	Неисправность по значению потребления
20	Неисправность по мощности
21	Селективная защита от КЗ
22	Срабатывание
23	Расцепление
24	Перекас фаз
25	Неисправность MCR/HSISC
26	Неисправность заземления линии связи
27	Короткое замыкание проводки линии связи

Уставка	Описание функции
28	Неисправность фазы А по потреблению
29	Неисправность фазы В по потреблению
30	Неисправность фазы С по потреблению
31	Неисправность нейтрали по потреблению
32	Потребление за допустимыми пределами

5.10 Режим выполнения D0 и D1

Таблица 20

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0-2	0-5	0 = аварийный сигнал 1 = отключение 2 = зона утечки тока 3 = общий дискретный вход DI 4 = зона неисправности заземления линии связи 5 = зона короткого замыкания проводки линии связи	Настройка функций DI1
3-5	0-5	0 = сигнал тревоги 1 = отключение 2 = зона утечки тока 3 = общий дискретный вход DI 4 = зона неисправности заземления линии связи 5 = зона короткого замыкания проводки линии связи	Настройка функций DI2
6	0,1	0 = H0 1 = H3	Режим выполнения DI1
7	0,1	0 = H0 1 = H3	Режим выполнения DI2
8, 9	0-3	0 = H0 1 = H3 2 = импульс H0 3 = импульс H3	Режим выполнения D01
10, 11	0-3	0 = H0 1 = H3 2 = импульс H0 3 = импульс H3	Режим выполнения D02
12, 13	0-3	0 = H0 1 = H3 2 = импульс H0 3 = импульс H3	Режим выполнения D03
14, 15	0-3	0 = H0 1 = H3 2 = импульс H0	Режим выполнения D04

5.11 Сообщения настройки измерений

Таблица 21

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0-1	0-2	0 = 3 фазы, 3 провода, 3 трансформатора тока 1 = 3 фазы, 4 провода, 3 трансформатора тока 2 = 3 фазы, 4 провода, 4 трансформатора тока	Способ организации цепи системы

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
2	0,1	0=P+ 1=P-	Полюсы питания системы
3	0,1	0 = нижний ввод 1 = верхний ввод	Полюсы питания системы
4	0	0 = арифметизация	Счетчик потребления
5	0	0 = слайд	Тип временного окна потребления тока
6-7	0	0 = арифметизация	Счетчик мощности
8	0	0 = слайд	Тип временного окна
9-15		Резерв	Резерв

5.12 Настройки связи

Таблица 22

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0-7	0-255		Адрес
8-11	0-3	0 = 9600 1 = 19 200 2 = 38 400 3 = 115 200	Скорость передачи данных:
12	0,1	0 = разблокировать 1 = заблокировать	Блокировка дистанционного управления
13	0,1	0 = разблокировать 1 = заблокировать	Блокировка параметров
14-15		Резерв	Резерв

5.13 Выбор кривой

Таблица 23

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0-3	0-15	0=C01, 1=C02, 2=C03, 3=C04, 4=C05, 5=C06, 6=C07, 7=C08, 8=C09, 9=C10, 10=C11, 11=C12, 12=C13, 13=C14, 14=C15, 15=C16	Выбор кривой (см. примечание)
4-6	0-5	0=SI 1=VI 2=EI (общ.) 3=EI (двиг.) 4=HV 5=IT	Тип кривой
7-9	0-7	0 = мгновенно 1 = 10 мин. 2 = 20 мин. 3 = 30 мин. 4 = 45 мин. 5 = 1 час 6 = 2 часа 7 = 3 часа	Тип охлаждения (для кривой EI (двиг.) не используется)
10-15		Резерв	Резерв

Примечание:

Тип кривой Тип кривой: I2T, пункт 0-10.

5.14 Настройка защиты нейтралей

Таблица 24

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0~15	0~4	0 = 50% 1 = 100% 2 = 160% 3 = 200% 4 = ВЫКЛ	Настройка защиты нейтралей

5.15 Короткое замыкание на землю / утечка тока

Время работы в режиме аварии в два раза больше времени срабатывания защиты от утечки тока

Таблица 25

Данные	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Значение	Мгновенно	0.06	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.58	0.67	0.75	0.83

Таблица 26 - Коэффициент отключения в защите от короткого замыкания на землю / утечки тока

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0~7	КЗ на землю: 0,15~60, длина шага 5 Утечка тока: 60	/10	отключения в защите от короткого замыкания на землю / утечки тока
8~15	0 = ток 1 1 = ток 2 2 = мощность 1 3 = мощность 2 4 = ВЫКЛ ≥5 Резерв		Режим контроля нагрузки

5.16 Контроль нагрузки

Таблица 27

Тип	Параметр	Единица измерения	Диапазон значений	Формат переменной
Ток 1	Уставка 1	A	0.2~1.0*In, длина шага 1	×1 или ×2 (прим. 1)
	Уставка 2	A	0.2~1.0*In, длина шага 1	×1 или ×2 (прим. 1)
	Уставка времени 1	1%Tg	20~80	×1
	Уставка времени 2	1%Tg	20~80	×1
Ток 2	Уставка 1	A	0.2~1.0*In, длина шага 1	×1 или ×2 (прим. 1)
	Уставка 2	A	0.2 In, длина шага 1	×1 или ×2 (прим. 1)
	Уставка времени 1	1%Tg	20~80	×1
	Уставка времени 2	S	10~600	×1
Мощность 1	Уставка 1	кВт	200~10000	×1
	Уставка 2	кВт	200~10000	×1
	Уставка времени 1	S	10~3600	×1
	Уставка времени 2	S	10~3600	×1
Мощность 2	Уставка 1	кВт	200~10000	×1
	Уставка 2	кВт	100~Уставка 1	×1
	Уставка времени 1	S	10~3600	×1
	Уставка времени 2	S	10~3600	×1

Примечание:

- ×2, при номинальном токе ≥ 2500 A; в остальных случаях ×1.
- In - кратный номинальный ток; Tg — уставка времени перегрузки.

5.17 Рабочий режим защиты 1

Таблица 28

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0	0,1	0 = Аварийный сигнал 1 = Выход	Аварийный сигнал по замыканию на землю
1	0,1	0 = отключение 1 = Выход	Отключение по замыканию на землю
2-3	0-2	0 = Аварийный сигнал 1 = отключение 2 = Выход	Дисбаланс тока фаз
4-5	0-2		Защита фазы А по потреблению
6-7	0-2		Защита фазы В по потреблению
8-9	0-2		Защита фазы С по потреблению
10-11	0-2		Защита нейтрали по потреблению
12-13	0-2		Защита от пониженного напряжения
14-15		Резерв	Резерв

5.18 Рабочий режим защиты 2

Таблица 29

Бит	Диапазон значений	Описание	Назначение
0-1	0-2	0 = Аварийный сигнал 1 = отключение 2 = Выход	Защита от перенапряжения
2-3	0-2		Защита от дисбаланса межфазного напряжения
4-5	0-2		Защита от пониженной частоты
6-7	0-2		Защита от повышенной частоты
8-9	0-2		Защита от обратной мощности
10-11	0-2		Защита от перекоса фаз
12	0-2	0 = игнорирование 1 = Аварийный сигнал	Неисправность линии связи
13-15		Резерв	Резерв

6 ОТВЕТ РАСЦЕПИТЕЛЯ НА НЕИСПРАВНОСТЬ

В ходе взаимодействия с другими устройствами расцепитель производит ответные действия, выступая в качестве вспомогательного средства диагностики связи. Разъяснение по кодам сбоя связи:

02: ошибка переменной адреса

03: ошибка переменной значения

04: нет полномочий на управление

Изготовитель: Информация указана на упаковке изделия.

Импортер и представитель торговой марки EKF 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)

Импортер и представитель торговой марки EKF по работе с претензиями на территории Республики Казахстан:

ТОО «Энергорешения Казахстан», Казахстан, г. Алматы, Бостандыкский район, ул. Тургут Озала, д. 247, кв. 4.

EAC



v3

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

