

**CHNT**

Empower the World

## Руководство по эксплуатации

# ПРОТОКОЛ СВЯЗИ MODBUS RTU ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ РАСЦЕПИТЕЛЕЙ ТИПА Н АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

# НА8

EAC CE

ver.04.2024

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>2</b>
<b>1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b> .....	<b>3</b>
2.1. Модель взаимодействия открытых систем (OSI) .....	3
2.2. Физический уровень .....	3
2.3. Канальный уровень .....	3
2.4. Прикладной уровень .....	3
2.5. Фреймы .....	3
<b>3. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА MODBUS</b> .....	<b>3</b>
3.1. Различия между Modbus RTU и Modbus TCP .....	3
3.2. Описание полей Modbus TCP .....	4
<b>4. ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА</b> .....	<b>4</b>
4.1. Физический уровень .....	4
4.2. Канальный уровень .....	4
4.2.1. Режим передачи .....	4
4.2.2. Тип протокола .....	4
4.2.3. Формат последовательной передачи .....	4
4.2.4. Формат пакета данных («мультифрейм») .....	4
4.3. Прикладной уровень .....	5
4.3.1. Адресный код .....	5
4.3.2. Функциональные коды .....	5
4.3.3. Поле данных .....	5
4.3.4. Контрольная сумма .....	5
4.3.5. Функции прикладного уровня .....	5
<b>5. ТАБЛИЦЫ ДАННЫХ</b> .....	<b>7</b>
5.1. Измеряемые параметры электрической сети .....	8
5.2. Общие настройки .....	9
5.3 Журналы событий .....	9
5.4 Настройки уставок защит .....	11
5.5. Дистанционное управление .....	14
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ F1. ПРИНЦИП ГЕНЕРАЦИИ КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ CRC</b> .....	<b>15</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ F2. ПРИМЕР НАСТРОЙКИ СЕТИ СВЯЗИ</b> .....	<b>15</b>
F2.1. Этапы установки и ввода в эксплуатацию .....	15
F2.2. Поиск и устранение неисправностей при отсутствии связи .....	17

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Перед монтажом, настройкой, эксплуатацией и техническим обслуживанием изделия внимательно ознакомьтесь с ним и прочтите это руководство. На изделии и в тексте руководства могут встречаться специальные знаки, предупреждающие о потенциальных опасностях или привлекающие внимание персонала или читателя к информации, которая объясняет порядок действий и исключает потенциальные опасности.



Этот знак используется совместно с надписью ОПАСНОСТЬ (ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!) и указывает на обязательное соблюдение предписанных требований.

Несоблюдение требований, указанных после этого знака, может привести к поражению электрическим током и повреждению оборудования.



Этот знак предупреждает о потенциальных опасностях и используется для привлечения внимания к опасности получения травм.

Несоблюдение требований, указанных после этого знака, может привести к травмированию персонала или летальному исходу.

- ▶ Все работы с изделием следует выполнять безопасными методами и применять соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ).
- ▶ Монтаж, настройка, эксплуатация и техническое обслуживание изделия должны проводиться в соответствии со следующими документами: «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭ), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБЭЭП).
- ▶ Изделие должен устанавливать и обслуживать только квалифицированный электротехнический персонал с соответствующей группой допуска.
- ▶ Запрещена установка изделия во влажной среде с возможным выпадением конденсата, а также содержащей агрессивные газы, которые могут приводить к коррозии металла и повреждению изоляции.
- ▶ При установке и эксплуатации устройства необходимо использовать стандартные провода и кабели, а также подключать источники питания и нагрузку, соответствующие установленным требованиям.
- ▶ После установки вокруг изделия должно оставаться достаточное свободное пространство с учетом требуемого периметра безопасности.
- ▶ Если в процедурах технического обслуживания не указано иное, все операции (осмотр, проверки и испытания) следует проводить на обесточенном изделии.
- ▶ Перед проведением работ необходимо убедиться, что обесточены силовая цепь изделия на входных и выходных присоединениях, а также все вспомогательные цепи и цепи управления.
- ▶ Для проверки отсутствия напряжения на всех цепях изделия следует использовать надлежащий индикатор напряжения.
- ▶ Перед вводом оборудования в эксплуатацию убедитесь, что
  - изделие подключено в строгом соответствии со схемой;
  - все присоединения выполнены с правильным моментом затяжки для предотвращения ослабления или выдергивания проводов;
  - внутри оборудования отсутствуют инструменты и посторонние предметы;
  - все устройства, двери, и защитные крышки находятся на своем месте.

# 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Данное руководство определяет основную терминологию, состав протокола Modbus и таблицы данных, передаваемых по сети связи.

Данное руководство пользователя относится к воздушным автоматическим выключателям серии NA8 с электронными расцепителями типа H.

# 2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

## 2.1. Модель взаимодействия открытых систем (OSI)

Стандарт, разработанный Международной организацией по стандартизации (ISO) в 1984 году для обеспечения общей основы и стандартной структуры для взаимодействия компьютеров различных производителей.

## 2.2. Физический уровень

Это первый уровень в модели взаимодействия открытых систем (OSI), который обеспечивает физический канал связи для достижения прозрачной передачи данных.

## 2.3. Канальный уровень

Это второй уровень в модели взаимодействия открытых систем (OSI) и обеспечивает прозрачные и надежные функции передачи информации между соседними узлами.

## 2.4. Прикладной уровень

Уровень, являющийся седьмым в модели OSI, реализует специфические функции манипулирования данными и обмена информацией.

## 2.5. Фреймы

Определенная информационная структура, состоящая из ряда битов или полей, предопределенных стандартом в области передачи данных и цифровой связи. Данные по сети передаются фреймами, которые состоят из нескольких частей, каждая из которых выполняет свою функцию.

# 3. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА MODBUS

Протокол Modbus — это промышленный протокол связи, основанный на модели ISO/OSI (7 уровней), но только три из семи уровней (физический, канальный и прикладной) были выбраны для использования, что упрощает модель протокола и делает его менее сложным в использовании.

Выключатели, производимые компанией CHINT, подключаются по протоколу Modbus RTU.

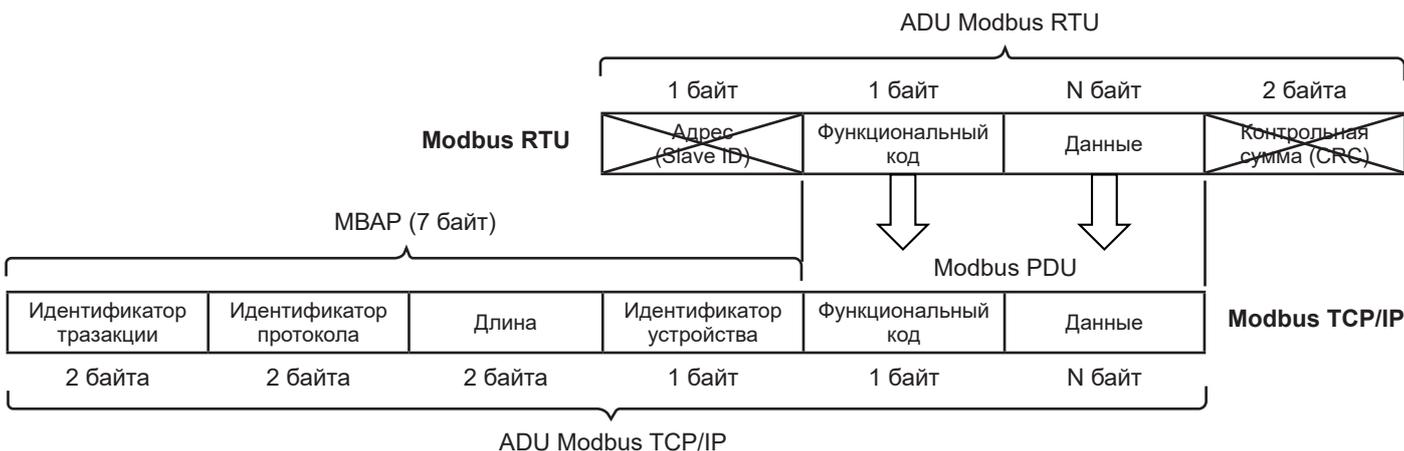
Для подключения выключателя по протоколу Modbus TCP необходимо дополнительно установить модуль связи COMA-A5E.

## 3.1. Различия между Modbus RTU и Modbus TCP

Полный пакет данных (ADU — Application Data Unit) протокола Modbus TCP/IP состоит из заголовка MBAP (ModBus Application Protocol) и постоянной части пакета данных Modbus (PDU — Protocol Data Unit).

Заголовок MBAP (Modbus Application Protocol) для протокола Modbus TCP/IP состоит из 4 частей; длина заголовка MBAP составляет 7 байт. MBAP предназначен для функции связи, он содержит информацию, позволяющую ведущему и ведомому устройствам взаимодействовать друг с другом.

Постоянная часть пакета данных Modbus TCP/IP PDU состоит из 2 разделов — функциональные код и данные.



### 3.2. Описание полей Modbus TCP

Как показано на рисунке выше, Modbus TCP удаляет контрольную сумму CRC (потому что сам TCP имеет контрольную сумму) и адрес ведомого устройства (Modbus TCP заменяет его IP-адресом) на основе последовательной связи Modbus, но при этом добавляет заголовок MBAP.

Поля	Размер	Описание поля	Клиент	Сервер
Идентификатор транзакции	2 байта	Позволяет двум устройствам взаимодействовать друг с другом, связывая между собой точки ведущего и ведомого устройств.	Определяется клиентом	Копируется из полученного запроса
Идентификатор протокола	2 байта	Предназначен для того, чтобы отличить один запрос от другого. Для Modbus равен 0.	Определяется клиентом	Копируется из полученного запроса
Длина	2 байта	Определяет длину данных в байтах	Определяется клиентом (запрос)	Определяется сервером (ответ)
Идентификатор устройства	1 байт	Это поле используется для маршрутизации в сети. Он используется для идентификации удаленного устройства, которое не находится в сети	Определяется клиентом	Копируется из полученного запроса

Формат сообщений, передаваем по протоколу Modbus TCP/IP следующий:

Идентификатор транзакции	Идентификатор протокола	Длина	Идентификатор устройства	Функциональный код	Данные
2 байта	2 байта	2 байта	1 байт	1 байт	N байт

**Примечание:** Конкретные примеры сообщений в формате Modbus RTU и Modbus TCP/IP приведены ниже.

## 4. ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА

### 4.1. Физический уровень

Параметры физического уровня	Содержание физического уровня	Примечания
Способ передачи	RS-485	Полудуплекс
Сетевой адрес	1 ÷ 247 (настраиваемый)	3 (по умолчанию)
Скорость передачи данных	9600 бит/с; 19200 бит/с; 38400 бит/с (настраиваемая)	9.6 кбит/с (по умолчанию)
Дальность связи	≤ 1000 м	При низкой скорости передачи данных
Среда передачи	Экранированная витая пара	Класс А
Максимальное количество подключений	макс.32	В случае многогрупповых сетей

### 4.2. Канальный уровень

#### 4.2.1. Режим передачи

Используется полудуплексный режим «ведущий/ведомый». Ведущий запрашивает, ведомый отвечает.

#### 4.2.2. Тип протокола

Протокол связи: Modbus RTU.

#### 4.2.3. Формат последовательной передачи

1 фрейм данных: 1 стартовый бит, 8 бит данных, 2 стоповых бита, без битов четности.

Стартовый бит	Данные								Стоповые биты	
Start	1	2	3	4	5	6	7	8	Stop	Stop

#### 4.2.4. Формат пакета данных («мультифрейм»)

Начало	Адресный фрейм	Функциональный фрейм	Фрейм данных	Фрейм контрольной суммы	Завершение
T3.5	8 бит	8 бит	nX8 бит	16 бит	T3.5

**Примечание:** Протокол Modbus RTU требует в начале сообщения не менее 3,5 символов (или фреймов) задержки, которую можно рассчитать в зависимости от используемой скорости передачи данных (например, T3.5 в таблице выше). Эту задержку следует учитывать при использовании UART-микроконтроллера для создания протокола связи, но не при использовании программы конфигурации или DCS, так как базовый уровень программного обеспечения уже создан.

### 4.3. Прикладной уровень

Прикладной уровень анализирует пакеты данных (включая адресные коды, функциональные коды, поля данных, контрольные суммы и т.д.) для осуществления обмена данными. Когда пакет, отправленный хостом, прибывает на ведомое устройство, он попадает в адресуемое устройство через порт связи и ведомое устройство.

Если в данных нет ошибок, выполняется запрошенная задача и добавляются сформированные им данные к полученному «конверту» для формирования нового пакета, который возвращается хосту.

Возвращенные ответные данные содержат следующее: адрес ведомого устройства (Address), команду, которая была выполнена (Function), запрошенные данные, сгенерированные в результате выполнения команды (Data) и проверочный код (Check).

#### 4.3.1. Адресный код

Адресный код находится в начале фрейма и состоит из 8 бит (от 1 до 247), которые указывают адрес заданного пользователем ведомого устройства, которое будет получать данные от хоста, к которому оно подключено. Адрес каждого ведомого устройства должен быть уникальным в пределах одной сети, и только указанное ведомое устройство будет отвечать на запрос, содержащий этот адрес. Когда ведомое устройство посылает ответ, данные адреса ведомого устройства в ответе сообщают хосту, какое ведомое устройство с ним взаимодействует.

#### 4.3.2. Функциональные коды

Функциональные коды сообщают ведомому, к которому обращен запрос, какую функцию он выполняет. Все функциональные коды, их определения и поведение показаны в таблице ниже.

Функциональный код	Определение	Действие
03H	Чтение регистров данных	Чтение значения данных одного или нескольких регистров
06H	Запись отдельных регистров	Запись данных в регистр

#### 4.3.3. Поле данных

Поле данных содержит данные, необходимые ведомому устройству для выполнения определенной функции, или данные, собранные ведомым устройством в ответ на запрос. Содержимым этих данных могут быть числовые значения, адреса ссылок или предельные значения, как указано в таблице регистров адресов связи. Например, код поля функции указывает ведомому устройству выполнить считывание регистра, а поле данных указывает, с какого регистра начать считывание и сколько данных считать, причем встроенные адреса и данные зависят от типа и возможностей ведомого устройства.

#### 4.3.4. Контрольная сумма

Это поле позволяет хосту и ведомому устройству проверить наличие ошибок во время передачи данных. Иногда из-за воздействия электрического шума и других помех, набор данных может изменяться в линии по мере его перемещения от одного устройства к другому.

Это повышает безопасность и эффективность системы, гарантируя, что хост или ведомое устройство не ответит на данные, которые изменились во время передачи.

Поле CRC занимает два байта и содержит 16-разрядное двоичное значение, которое вычисляется передающим устройством и затем добавляется к фрейму данных.

**Примечание:** Способ генерации CRC приведен в Приложении F1 «Принцип генерации контрольной суммы CRC».

#### 4.3.5. Функции прикладного уровня

##### Чтение регистра данных (03H)

Функциональный код 03H позволяет пользователю получить данные и параметры сети, собранные и записанные электронным расцепителем. Например, если считываются текущие значения Ia, Ib и Ic, результат будет Ia=0001, Ib=0002 и Ic=0003 в соответствии с возвращенными данными.

#### Пример сообщения в формате Modbus RTU

Ведущее устройство			Ведомое устройство		
Поле фрейма	Содержание	Описание	Поле фрейма	Содержание	Описание
Адресный код	03	Адрес ведомого устройства	Адресный код	03	Адрес ведомого устройства
Функциональный код	03	Функциональный код	Функциональный код	03	Функциональный код
Поле данных	00	Чтение старшего байта адреса регистра	Поле данных	06	Возврат общего количества данных
	00	Чтение младшего байта адреса регистра		00	Старший байт данных 1
	00	Чтение старшего байта данных		01	Младший байт данных 1
	03	Чтение младшего байта данных		00	Старший байт данных 2
Проверочный код	04	Проверка младшего байта CRC	Проверочный код	02	Младший байт данных 2
	29	Проверка старшего байта CRC		00	Старший байт данных 3
				03	Младший байт данных 3
				E4	Младший байт CRC
				14	Старший байт CRC

Запрос ведущего устройства [ 03 03 00 00 00 03 04 29 ].

Ответ ведомого устройства [ 03 03 06 00 01 00 02 00 03 E4 14 ]

**Пример сообщения в формате Modbus TCP**

Ведущее устройство			Ведомое устройство		
Поле фрейма	Содержание	Описание	Поле фрейма	Содержание	Описание
Идентификатор транзакции	00	Идентификация запроса/ответа	Идентификатор транзакции	00	Копирование запроса
	00		00		
Идентификатор протокола	00	Для Modbus равно 0	Идентификатор протокола	00	Копирование запроса
	00		00		
Длина	00	Общее количество байтов после длины	Длина	00	Общее количество байтов после длины
	06			09	
Адрес ведомого	03	Адрес ведомого	Адрес ведомого	03	Адрес ведомого
Функциональный код	03	03H – чтение регистра	Функциональный код	03	Копирование запроса
			Количество байт	06	Возврат общего количества данных
Поле данных	00	Чтение старшего байт адреса регистра	Поле данных	00	Старший байт данных 1
	00	Чтение младшего байта адреса регистра		01	Младший байт данных 1
	03	Чтение младшего байта данных		00	Старший байт данных 2
	03	Чтение младшего байта данных		02	Младший байт данных 2
				00	Старший байт данных 3
				03	Младший байт данных 3
				03	Младший байт данных 3

Запрос ведущего устройства [ 00 00 00 00 00 06 03 03 00 00 03 03 ]

Ответ ведомого устройства [ 00 00 00 00 00 09 03 03 06 00 01 00 02 00 03 ]

**Запись регистров данных (06H)**

Функциональный код 06H позволяет пользователю изменять содержимое одного регистра. Любой записываемый регистр в электронном расцепителе может быть изменен с помощью этого функционального кода.

**Пример:** изменение значения выпрямления тока длительной задержки (адрес регистра 0x2007) на 2500A (0x09C4 в шестнадцатеричном формате).

**Пример сообщения в формате Modbus RTU**

Ведущее устройство			Ведомое устройство		
Поле фрейма	Содержание	Описание	Поле фрейма	Содержание	Описание
Адресный код	03	Адрес ведомого устройства	Адресный код	03	Адрес ведомого устройства
Функциональные коды	06	Функциональный код	Функциональный код	06	Функциональный код
Поле данных	20	Старший байт адреса для записи	Поле данных	20	Старший байт адреса для записи
	07	Старший байт адреса для записи		07	Старший байт адреса для записи
	09	Старший байт данных записи		09	Старший байт данных записи
	C4	Младший байт данных записи		C4	Младший байт данных записи
Проверочный код	35	Проверка младшего байта CRC	Проверочный код	35	Младший байт проверки CRC
	EA	Проверка старшего байта CRC		EA	Старший байт проверки CRC

Запрос ведущего устройства [ 03 06 20 07 09 C4 35 EA ]

Ответ ведомого устройства [ 03 06 20 07 09 C4 35 EA ]

## Пример сообщения в формате Modbus RTU

Ведущее устройство			Ведомое устройство		
Поле фрейма	Содержание	Описание	Поле фрейма	Содержание	Описание
Идентификатор транзакции	00	Идентификация запроса/ответа	Идентификатор транзакции	00	Копирование запроса
	00			00	
Идентификатор протокола	00	Для Modbus равно 0	Идентификатор протокола	00	Копирование запроса
	00			00	
Длина	00	Общее количество байтов после длины	Длина	00	Общее количество байтов после длины
	06			06	
Адрес ведомого	03	Адрес ведомого	Адрес ведомого	03	Адрес ведомого
Функциональный код	06	06H – запись регистра	Функциональный код	06	Копирование запроса
Поле данных	20	Запись старшего байт адреса регистра	Поле данных	20	Запись старшего байт адреса регистра
	07	Запись младшего байта адреса регистра		07	Запись младшего байта адреса регистра
	09	Запись старшего байта данных		09	Запись старшего байта данных
	C4	Запись младшего байта данных		C4	Запись младшего байта данных

Запрос ведущего устройства [00 00 00 00 00 06 03 06 20 07 09 C4]

Ответ ведомого устройства [00 00 00 00 00 06 03 06 20 07 09 C4]

## 5. ТАБЛИЦЫ ДАННЫХ

### Типы данных

Обозначение типа	Описание типа данных
SINT8	1-байтовый параметр со знаком
UINT8	1-байтовый параметр без знака
SINT16	2-байтовый параметр со знаком
UINT16	2-байтовый параметр без знака
SINT32	4-байтовый параметр со знаком
UINT32	4-байтовый параметр без знака

Примечание: 1 байт - это 8 бит

#### Пример 1-байтового параметра UINT8:

Bit0: младший бит; обозначается L – Low (младшие)

Bit7: старший бит; обозначается H – High (старшие)

Bit 7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
H (старшие 4 бита)				L (младшие 4 бита)			

#### Пример 2-байтового параметра UINT16:

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
HH (до 4 бит)				HL (следующие 4 бита)				LH (вторые младшие 4 бита)				LL (минимум 4 бита)			

#### Пример 4-байтового параметра UINT32:

Byte31~Byte24	Byte23~Byte16	Byte15~Byte8	Byte7~Byte0
HH (до 8 бит)	HL (следующие 8 бит)	LH (вторые младшие 8 бит)	LL (минимум 8 бит)

## 5.1. Измеряемые параметры электрической сети

№ п/п	Параметр	Тип данных	Единица измерения	Атрибут	Адрес	Примечание
1	Слово состояния рабочего режима	UINT16	-	03H	0x0000	См. табл. А
2	Ток по фазе L1	UINT16	А	03H	0x0001	Примечание 1
3	Ток по фазе L2	UINT16	А	03H	0x0002	Примечание 1
4	Ток по фазе L3	UINT16	А	03H	0x0003	Примечание 1
5	Ток в проводнике N	UINT16	А	03H	0x0004	Примечание 1
6	Ток в проводнике PE	UINT16	А	03H	0x0005	Примечание 1
7	Фазное напряжение L1-N	UINT16	В	03H	0x0006	Умножить на 0,1
8	Фазное напряжение L2-N	UINT16	В	03H	0x0007	Умножить на 0,1
9	Фазное напряжение L3-N	UINT16	В	03H	0x0008	Умножить на 0,1
10	Линейное напряжение L1-2	UINT16	В	03H	0x0009	Умножить на 0,1
11	Линейное напряжение L2-3	UINT16	В	03H	0x000A	Умножить на 0,1
12	Линейное напряжение L3-1	UINT16	В	03H	0x000B	Умножить на 0,1
13	Коэффициент мощности	SINT16	%	03H	0x000C	Умножить на 0,01
14	Частота сети	UINT16	Гц	03H	0x000D	Умножить на 0,01
17	Среднее напряжение сети	UINT16	В	03H	0x0010	Умножить на 0,1
18	Коэффициент небаланса токов	UINT16	%	03H	0x0011	Умножить на 0,1
20	Активная мощность (Фаза L1)	SINT16	кВт	03H	0x0021	Примечание 1
21	Реактивная мощность (Фаза L1)	SINT16	квар	03H	0x0022	Примечание 1
22	Полная мощность (Фаза L1)	UINT16	кВА	03H	0x0023	Примечание 1
23	Активная мощность (Фаза L2)	SINT16	кВт	03H	0x0024	Примечание 1
24	Реактивная мощность (Фаза L2)	SINT16	квар	03H	0x0025	Примечание 1
25	Полная мощность (Фаза L2)	UINT16	кВА	03H	0x0026	Примечание 1
26	Активная мощность (Фаза L3)	SINT16	кВт	03H	0x0027	Примечание 1
27	Реактивная мощность (Фаза L3)	SINT16	квар	03H	0x0028	Примечание 1
28	Полная мощность (Фаза L3)	UINT16	кВА	03H	0x0029	Примечание 1
29	Общая активная мощность	SINT16	кВт	03H	0x002A	Примечание 1
30	Общая реактивная мощность	SINT16	квар	03H	0x002B	Примечание 1
31	Общая полная мощность	UINT16	кВА	03H	0x002C	Примечание 1
32	Общая активная энергия	UINT16	кВтч	03H	0x002D	Примечание 1
33	Общая реактивная энергия	UINT16	кварч	03H	0x0031	Примечание 1
34	Общая полная энергия	UINT16	кВАч	03H	0x0035	Примечание 1
35	Количество операций	UINT16	циклы В/О	03H	0x0048	
37	Износ контактов	UINT16	%	03H	0x0049	%
37	Оставшийся срок службы	UINT16	%	03H	0x004A	%
38	Потребляемый ток по фазе L1	UINT16	А	03H	0x0050	Примечание 1
39	Потребляемый ток по фазе L2	UINT16	А	03H	0x0051	Примечание 1
40	Потребляемый ток по фазе L3	UINT16	А	03H	0x0052	Примечание 1
41	Потребляемый ток в проводнике LN	UINT16	А	03H	0x0053	Примечание 1
42	Потребляемая активная мощность	UINT16	кВт	03H	0x0054	Примечание 1
43	Потребляемая реактивная мощность	UINT16	квар	03H	0x0055	Примечание 1
44	Потребляемая кажущаяся мощность	UINT16	кВА	03H	0x0056	Примечание 1

Примечание 1. Для типоразмера ≤ 2500А значение умножить на 1, для других типоразмеров – умножить на 2.

Таблица А. Состояние выключателя

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
—	—	—	—	—	—	—	—
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
—	—	Состояние выключателя: 0: ON (включен) 1: OFF (отключен)	Индикатор аварийного срабатывания: 0: Normal (Сброшен) 1: Fault (Авария)	—	—	—	—

## 5.2. Общие настройки

№ п/п	Параметр	Тип данных	Единица измерения	Атрибут	Адрес	Примечание
1	Адрес Modbus	UINT16	—	03H/06H	0x0100	
2	Скорость передачи данных по Modbus	UINT16	—	03H/06H	0x0101	
4	Системное время (год, месяц)	BCD\BCD	—	06H	0x0140	Год: старший байт Месяц: младший байт
5	Системное время (день, час)	BCD\BCD	—	06H	0x0141	День: старший байт Час: младший байт
6	Системное время (мин, сек)	BCD\BCD	—	06H	0x0142	Минуты: старший байт Секунды: младший байт
7	Тип электронного расцепителя	UINT16	—	03H	0x0143	См. табл. В
8	Габарит корпуса	UINT16	А	03H	0x0180	
9	Номинальный ток	UINT16	А	03H	0x0181	Примечание 1
10	Номинальное напряжение	UINT16	В	03H	0x0182	

Таблица В. Тип электронного расцепителя

Bit15 ~Bit0 - тип электронного расцепителя

0x31 - электронный расцепитель типа Н для выключателя NA8:

## 5.3 Журналы событий

№ п/п	Параметр	Тип данных	Единица измерения	Атрибут	Адрес	Примечание
1	Дата 1-го отключения (год, месяц)	BCD\BCD	-	03H	0x0200	
2	Дата 1-го отключения (день, час)	BCD\BCD	-	03H	0x0201	
3	Дата 1-го отключения (минуты, секунды)	BCD\BCD	-	03H	0x0202	
4	Причина 1-го отключения	UINT16	-	03H	0x0203	См. табл. С
5						
6	Ток 1-го отключения по фазе L1	UINT16	А	03H	0x0208	См. табл. J
7	Ток 1-го отключения по фазе L2	UINT16	А	03H	0x0209	См. табл. J
8	Ток 1-го отключения по фазе L3	UINT16	А	03H	0x020A	См. табл. J
9	Ток 1-го отключения LN	UINT16	А	03H	0x020B	См. табл. J
10	Продолжительность 1-го отключения	UINT16	с	03H	0x0213	Умножить на 0,01
11	Дата 2-го отключения (год, месяц)	BCD\BCD		03H	0x0214	
12	Дата 2-го отключения (день, час)	BCD\BCD		03H	0x0215	
13	Дата 2-го отключения (минуты, секунды)	BCD\BCD		03H	0x0216	
14	Причина 2-го отключения	UINT16		03H	0x0217	См. табл. С
15	Ток 2-го отключения по фазе L1	UINT16	А	03H	0x021C	См. табл. J
16	Ток 2-го отключения по фазе L2	UINT16	А	03H	0x021D	См. табл. J
17	Ток 2-го отключения по фазе L3	UINT16	А	03H	0x021E	См. табл. J
18	Ток 2-го отключения LN	UINT16	А	03H	0x021F	См. табл. J
19	Продолжительность 2-го отключения	UINT16	с	03H	0x0227	Умножить на 0,01
20	Дата 3-го отключения (год, месяц)	BCD\BCD		03H	0x0228	
21	Дата 3-го отключения (день, час)	BCD\BCD		03H	0x0229	
22	Дата 3-го отключения (минуты, секунды)	BCD\BCD		03H	0x022A	
23	Причина 3-го отключения	UINT16		03H	0x022B	См. табл. С
24	Продолжительность 3-го отключения	UINT16	с	03H	0x0230	Умножить на 0,01
25	Дата 4-го отключения (год, месяц)	BCD\BCD		03H	0x0231	
26	Дата 4-го отключения (день, час)	BCD\BCD		03H	0x0232	
27	Дата 4-го отключения (минуты, секунды)	BCD\BCD		03H	0x0233	
28	Причина 4-го отключения	UINT16		03H	0x0234	См. табл. С
29	Продолжительность 4-го отключения	UINT16	с	03H	0x0239	Умножить на 0,01
30	Дата 5-го отключения (год, месяц)	BCD\BCD		03H	0x023A	
31	Дата 5-го отключения (день, час)	BCD\BCD		03H	0x023B	
32	Дата 5-го отключения (минуты, секунды)	BCD\BCD		03H	0x023C	

№ п/п	Параметр	Тип данных	Единица измерения	Атрибут	Адрес	Примечание
33	Причина 5-го отключения	UINT16		03H	0x023D	См. табл. С
34	Продолжительность 5-го отключения	UINT16	с	03H	0x0242	Умножить на 0,01
35	Дата 6-го отключения (год, месяц)	BCD\BCD		03H	0x0243	
36	Дата 6-го отключения (день, час)	BCD\BCD		03H	0x0244	
37	Дата 6-го отключения (минуты, секунды)	BCD\BCD		03H	0x0245	
38	Причина 6-го отключения	UINT16		03H	0x0246	См. табл. С
39	Продолжительность 6-го отключения	UINT16	с	03H	0x024B	Умножить на 0,01
40	Дата 7-го отключения (год, месяц)	BCD\BCD		03H	0x024C	
41	Дата 7-го отключения (день, час)	BCD\BCD		03H	0x024D	
42	Дата 7-го отключения (минуты, секунды)	BCD\BCD		03H	0x024E	
43	Причина 7-го отключения	UINT16		03H	0x024F	См. табл. С
44	Продолжительность 7-го отключения	UINT16	с	03H	0x0254	Умножить на 0,01
45	Дата 8-го отключения (год, месяц)	BCD\BCD		03H	0x0255	
46	Дата 8-го отключения (день, час)	BCD\BCD		03H	0x0256	
47	Дата 8-го отключения (минуты, секунды)	BCD\BCD		03H	0x0257	
48	Причина 8-го отключения	UINT16		03H	0x0258	См. табл. С
49	Продолжительность 8-го отключения	UINT16	с	03H	0x025D	Умножить на 0,01
50	Дата 9-го отключения (год, месяц)	BCD\BCD		03H	0x025E	
51	Дата 9-го отключения (день, час)	BCD\BCD		03H	0x025F	
52	Дата 9-го отключения (минуты, секунды)	BCD\BCD		03H	0x0260	
53	Причина 9-го отключения	UINT16		03H	0x0261	См. табл. С
54	Продолжительность 9-го отключения	UINT16	с	03H	0x0262	Умножить на 0,01
55	Дата 10-го отключения (год, месяц)	BCD\BCD		03H	0x0263	
56	Дата 10-го отключения (день, час)	BCD\BCD		03H	0x0264	
57	Дата 10-го отключения (минуты, секунды)	BCD\BCD		03H	0x0265	
58	Причина 10-го отключения	UINT16		03H	0x0266	См. табл. С
59	Продолжительность 10-го отключения	UINT16	с	03H	0x0267	Умножить на 0,01

**Таблица С. Причины аварийного срабатывания**

Код причины отключения	Название причины отключения	Примечание
00H (шестнадцатеричный)	Несрабатывание выключателя	0 (десятичный)
01H	Токовая перегрузка (отключение с большой выдержкой времени)	1
02H	Короткое замыкание (отключение с малой выдержкой времени)	2
03H	Короткое замыкание (мгновенное срабатывание)	3
04H	Замыкание на землю	4
05H	Ток утечки на землю	5
06H	Защита рабочей нейтрали	6
07H	Небаланс токов	7
08H	Защита MCR	8
09H	Логическая селективность при КЗ	9
0AH	Логическая селективность при замыкании на землю	10
0BH	Снижение напряжения	11
0CH	Повышение напряжения	12
0DH	Небаланс напряжений	13
0EH	Снижение частоты	14
0FH	Повышение частоты	15
10H	Неправильное чередование фаз	16
11H	Защита от обратной мощности	17
12H	Увеличение потребляемого тока	18
13H	Обрыв фазы	19
14H	Пропадание напряжения в одной фазе	20

**Таблица J. Параметры аварийного срабатывания**

Причина срабатывания	Параметры, измеряемые при аварийном срабатывании				Единица измерения	Примечание
Перегрузка с большой выдержкой времени	Ia	Ib	Ic	In	A	Примечание 1
КЗ с малой выдержкой времени	Ia	Ib	Ic	In	A	Примечание 1
Мгновенное срабатывание	Ia	Ib	Ic	In	A	Примечание 1
Замыкание на землю	Ia	Ib	Ic	In	A	Примечание 1
Ток утечки на землю	Ia	Ib	Ic	In	A	Примечание 1
Защита нейтрали	Ia	Ib	Ic	In	A	Примечание 1
Повышение потребляемого тока	Ia	Ib	Ic	In	A	Примечание 1
Небаланс токов	Ia	Ib	Ic	-	%	
Обрыв фазы	Ia	Ib	Ic	-	%	
Понижение напряжения	Uab	Ubc	Uca	-	B	
Повышение напряжения	Uab	Ubc	Uca	-	B	
Небаланс напряжений	Uab	Ubc	Uca	-	%	
Прочие неисправности	-	-	-	-	-	-

## 5.4 Настройки уставок защит

№ п/п	Параметр	Тип данных	Единица измерения	Атрибут	Адрес	Примечание
1	Настройка функции защиты 0 (основная токовая защита)	UINT16	-	03H/06H	0x2000	См. табл. D
2	Настройка функции защиты 1	UINT16	-	03H/06H	0x2001	См. табл. E
3	Настройка функции защиты 2	UINT16	-	03H/06H	0x2002	См. табл. F
4	Настройка функции защиты 3	UINT16	-	03H/06H	0x2003	См. табл. G
5	Настройка функции защиты 4	UINT16	-	03H/06H	0x2004	См. табл. H
6	Уставка тока срабатывания защиты с большой выдержкой времени при перегрузке	UINT16	A	03H/06H	0x2007	Примечания 1, 6, 7
7	Выдержка времени при перегрузке	UINT16	C	03H/06H	0x2008	Примечание 6
8	Уставка тока срабатывания защиты с малой выдержкой времени при коротком замыкании	UINT16	A	03H/06H	0x2009	Примечания 1, 6, 7
9	Выдержка времени при коротком замыкании	UINT16	мс	03H/06H	0x200A	Примечание 6
10	Ток мгновенного срабатывания при коротком замыкании	UINT16	A	03H/06H	0x200B	Примечания 1, 6, 7
11	Уставка тока срабатывания защиты от замыкания на землю/тока утечки	UINT16	A	03H/06H	0x200C	Примечания 1, 6, 7, 8
12	Выдержка времени при замыкании на землю/токе утечки	UINT16	мс	03H/06H	0x200D	Примечание 6
13	Порог срабатывания защиты от небаланса токов	UINT16	%	03H/06H	0x200E	
14	Выдержка времени перед срабатыванием защиты от небаланса токов	UINT16	с	03H/06H	0x200F	Умножить на 0,02
15	Порог отключения защиты от небаланса токов	UINT16	%	03H/06H	0x2010	
16	Выдержка времени перед отключением защиты от небаланса токов	UINT16	с	03H/06H	0x2011	Умножить на 0,02
17	Порог срабатывания защиты от обрыва фазы	UINT16	%	03H/06H	0x2012	
18	Выдержка времени перед срабатыванием защиты от обрыва фазы	UINT16	с	03H/06H	0x2013	Умножить на 0,2
19	Порог отключения защиты от обрыва фазы	UINT16	%	03H/06H	0x2014	
20	Выдержка времени перед отключением защиты от обрыва фазы	UINT16	с	03H/06H	0x2015	Умножить на 0,02
21	Порог срабатывания защиты от небаланса напряжений	UINT16	%	03H/06H	0x2016	
22	Выдержка времени перед срабатыванием защиты от небаланса напряжений	UINT16	с	03H/06H	0x2017	Умножить на 0,02
23	Порог отключения защиты от небаланса напряжений	UINT16	%	03H/06H	0x2018	
24	Выдержка времени перед отключением защиты от небаланса напряжений	UINT16	с	03H/06H	0x2019	Умножить на 0,02

№ п/п	Параметр	Тип данных	Единица измерения	Атрибут	Адрес	Примечание
25						
26	Порог срабатывания защиты от понижения напряжения	UINT16	В	03H/06H	0x201A	
27	Выдержки времени перед срабатыванием защиты от понижения напряжения	UINT16	с	03H/06H	0x201B	Умножить на 0,02
28	Порог отключения защиты от понижения напряжения	UINT16	В	03H/06H	0x201C	
29	Выдержка времени перед отключением защиты от понижения напряжения	UINT16	с	03H/06H	0x201D	Умножить на 0,02
30	Порог срабатывания защиты от повышения напряжения	UINT16	В	03H/06H	0x201E	
31	Выдержки времени перед срабатыванием защиты от повышения напряжения	UINT16	с	03H/06H	0x201F	Умножить на 0,02
32	Порог отключения защиты от повышения напряжения	UINT16	В	03H/06H	0x2020	
33	Выдержка времени перед отключением защиты от повышения напряжения	UINT16	с	03H/06H	0x2021	Умножить на 0,02
34	Порог срабатывания защиты от понижения частоты	UINT16	Гц	03H/06H	0x2022	Умножить на 0,1
35	Выдержки времени перед срабатыванием защиты от понижения частоты	UINT16	с	03H/06H	0x2023	Умножить на 0,02
36	Порог отключения защиты от понижения частоты	UINT16	Гц	03H/06H	0x2024	Умножить на 0,1
37	Выдержка времени перед отключением защиты от понижения частоты	UINT16	с	03H/06H	0x2025	Умножить на 0,02
38	Порог срабатывания защиты от повышения частоты	UINT16	Гц	03H/06H	0x2026	Умножить на 0,1
39	Выдержки времени перед срабатыванием защиты от повышения частоты	UINT16	с	03H/06H	0x2027	Умножить на 0,02
40	Порог отключения защиты от повышения частоты	UINT16	Гц	03H/06H	0x2028	Умножить на 0,1
41	Выдержка времени перед отключением защиты от повышения частоты	UINT16	с	03H/06H	0x2029	Умножить на 0,02
42	Порог срабатывания защиты от пропадания напряжения в одной фазе	UINT16	%	03H/06H	0x202A	
43	Выдержки времени перед срабатыванием защиты от пропадания напряжения в одной фазе	UINT16	с	03H/06H	0x202B	Умножить на 0,02
44	Порог отключения защиты от пропадания напряжения в одной фазе	UINT16	%	03H/06H	0x202C	
45	Выдержка времени перед отключением защиты от пропадания напряжения в одной фазе	UINT16	с	03H/06H	0x202D	Умножить на 0,02
46	Порог срабатывания защиты от обратной мощности	UINT16	кВт	03H/06H	0x202E	Примечание 1
47	Выдержки времени перед срабатыванием защиты от обратной мощности	UINT16	с	03H/06H	0x202F	Умножить на 0,02
48	Порог отключения защиты от обратной мощности	UINT16	кВт	03H/06H	0x2030	Примечание 1
49	Выдержка времени перед отключением защиты от обратной мощности	UINT16	с	03H/06H	0x2031	Умножить на 0,02
50	Порог срабатывания защиты по потребляемому току в фазе А	UINT16	А	03H/06H	0x2032	Примечание 1
51	Выдержки времени перед срабатыванием защиты по потребляемому току в фазе А	UINT16	с	03H/06H	0x2033	
52	Порог отключения защиты по потребляемому току в фазе А	UINT16	А	03H/06H	0x2034	Примечание 1
53	Выдержка времени перед отключением защиты по потребляемому току в фазе А	UINT16	с	03H/06H	0x2035	
54	Порог срабатывания защиты по потребляемому току в фазе В	UINT16	А	03H/06H	0x2036	Примечание 1
55	Выдержки времени перед срабатыванием защиты по потребляемому току в фазе В	UINT16	с	03H/06H	0x2037	
56	Порог отключения защиты по потребляемому току в фазе В	UINT16	А	03H/06H	0x2038	Примечание 1
57	Выдержка времени перед отключением защиты по потребляемому току в фазе В	UINT16	с	03H/06H	0x2039	
58	Порог срабатывания защиты по потребляемому току в фазе С	UINT16	А	03H/06H	0x203A	Примечание 1
59	Выдержки времени перед срабатыванием защиты по потребляемому току в фазе С	UINT16	с	03H/06H	0x203B	
60	Порог отключения защиты по потребляемому току в фазе С	UINT16	А	03H/06H	0x203C	Примечание 1

№ п/п	Параметр	Тип данных	Единица измерения	Атрибут	Адрес	Примечание
61	Выдержка времени перед отключением защиты по потребляемому току в фазе С	UINT16	с	03H/06H	0x203D	
62	Порог срабатывания защиты по потребляемому току в проводнике N	UINT16	A	03H/06H	0x203E	Примечание 1
63	Выдержки времени перед срабатыванием защиты по потребляемому току в проводнике N	UINT16	с	03H/06H	0x203F	
64	Порог отключения защиты по потребляемому току в проводнике N	UINT16	A	03H/06H	0x2040	Примечание 1
65	Выдержка времени перед отключением защиты по потребляемому току в проводнике N	UINT16	с	03H/06H	0x2041	
66	Порог 1 отключения защиты по потребляемому току	UINT16	A	03H/06H	0x2042	Примечание 1
67	Выдержки времени 1 перед срабатыванием защиты по потребляемому току	UINT16	с	03H/06H	0x2043	
68	Порог 2 отключения защиты по потребляемому току	UINT16	A	03H/06H	0x2044	Примечание 1
69	Выдержки времени 2 перед срабатыванием защиты по потребляемому току	UINT16	с	03H/06H	0x2045	Умножить на 0,02
70	Порог 1 отключения защиты по потребляемой мощности	UINT16	кВт	03H/06H	0x2046	
71	Выдержки времени 1 перед срабатыванием защиты по потребляемой мощности	UINT16	с	03H/06H	0x2047	Умножить на 0,1
72	Порог 2 отключения защиты по потребляемой мощности	UINT16	кВт	03H/06H	0x2048	
73	Выдержки времени 2 перед срабатыванием защиты по потребляемой мощности	UINT16	с	03H/06H	0x2049	Умножить на 0,1
74	Выдержка времени для автоматического повторного включения после аварийного срабатывания по перегрузке	UINT16	с	03H/06H	0x204A	
75	Значение измеренного напряжения в трех фазах для автоматического повторного включения после аварийного срабатывания	UINT16	B	03H/06H	0x204B	
76	Выдержка времени для автоматического повторного включения после аварийного срабатывания	UINT16	с	03H/06H	0x204C	

**Примечание 6:** Диапазоны настройки параметров защит приведены в руководстве по эксплуатации электронных расцепителей типа N.

**Примечание 7:** Если данные равны 65535 (0xFFFF), это означает, что функция отключена.

**Примечание 8:** Значения настройки защиты тока от утечки должно быть умножено на 0,01.

**Таблица D. Настройки функции защиты от сверхтока**

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
Выбор времени действия тепловой памяти 000: Мгновенно 001: 10 минут 010: 20 минут 011: 30 минут			—	—	—	Выбор типа кривой защиты от перегрузки 00: I <sup>2</sup> T 01: IT 10: I <sup>4</sup> T	
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
—	—	—	—	—	—	—	—

**Таблица E. Настройки функции защиты 1**

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
		Защита от обратной мощности: 00: OFF (Защита отключена) 01: Trip (Срабатывание) 10: Alarm (Аварийный сигнал)		Защита от небаланса токов: 00: OFF (Защита отключена) 01: Trip (Срабатывание) 10: Alarm (Аварийный сигнал)		Контроль нагрузки: 00: OFF (Защита отключена) 01: Контроль нагрузки по току 10: Контроль нагрузки по мощности	
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Защита по потребляемому току в проводнике N: 00: OFF (Защита отключена) 01: Trip (Срабатывание) 10: Alarm (Аварийный сигнал)		Защита по потребляемому току в фазе С: 00: OFF (Защита отключена) 01: Trip (Срабатывание) 10: Alarm (Аварийный сигнал)		Защита по потребляемому току в фазе В: 00: OFF (Защита отключена) 01: Trip (Срабатывание) 10: Alarm (Аварийный сигнал)		Защита по потребляемому току в фазе А: 00: OFF (Защита отключена) 01: Trip (Срабатывание) 10: Alarm (Аварийный сигнал)	



## ПРИЛОЖЕНИЕ F1. ПРИНЦИП ГЕНЕРАЦИИ КОНТРОЛЬНОЙ СУММЫ CRC

Поле циклической проверки избыточности (CRC) занимает два байта и содержит 16-битное значение. Значение CRC вычисляется передающим устройством и затем добавляется к фрейму данных. Приёмное устройство пересчитывает значение CRC при приёме данных, а затем сравнивает его со значением в полученном поле CRC. Если два значения не равны, то будет сгенерирована ошибка.

Только 8 бит данных каждого байта участвуют в генерации CRC, а стартовый и стоповый биты, биты чётности не влияют на CRC.

При формировании CRC каждый 8-битный байт подвергается операции XOR с содержимым регистра, затем результат сдвигается в сторону младшего бита, а старший бит дополняется «0»; младший значащий бит (LSB) сдвигается и проверяется: если он равен "1", регистр подвергается операции XOR с предустановленным фиксированным значением; если младший значащий бит равен "0", обработка не требуется.

Описанная выше обработка повторяется до тех пор, пока не будут выполнены 8 операций сдвига. Когда последний бит (8-й бит) будет сдвинут, следующий 8-битный байт подвергается операции XOR с текущим значением регистра, как указано выше. Когда все байты фрейма данных обработаны, окончательное сгенерированное значение является значением CRC.

Процесс генерации CRC происходит следующим образом:

- (a) Задать значение 0FFFFH (все «1») для 16-битного регистра. Назовём его регистром CRC.
- (b) Первый 8-битный байт фрейма данных подвергается операции XOR с младшим байтом в регистре CRC; результаты сохраняются в регистре CRC.
- (c) Сдвинуть регистр CRC на один бит вправо, заполнить старший значащий бит «0», сдвинуть младший значащий бит и проверить его.
- (d) Если младший значащий бит равен «0»: повторить третий шаг (следующий сдвиг).
- (e) Если младший значащий бит равен "1": XOR регистра CRC с предустановленным фиксированным значением (0A001H).
- (f) Повторять третий и четвертый шаги, пока не будет выполнено 8 сдвигов, т.е. обработан полный 8-битный байт.
- (g) Повторять шаги со 2 по 5 для обработки следующих 8 бит, пока не будут обработаны все байты.
- (h) Конечным значением регистра CRC является значение CRC.

## ПРИЛОЖЕНИЕ F2. ПРИМЕР НАСТРОЙКИ СЕТИ СВЯЗИ

### F2.1. Этапы установки и ввода в эксплуатацию

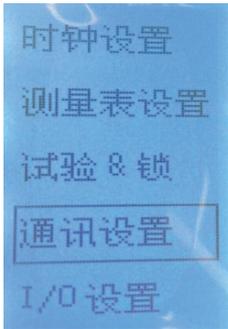
1. Подключите клеммы A и B интерфейса RS-485 к клеммам №10# и №11# соответственно цепи управления автоматического выключателя NA8.



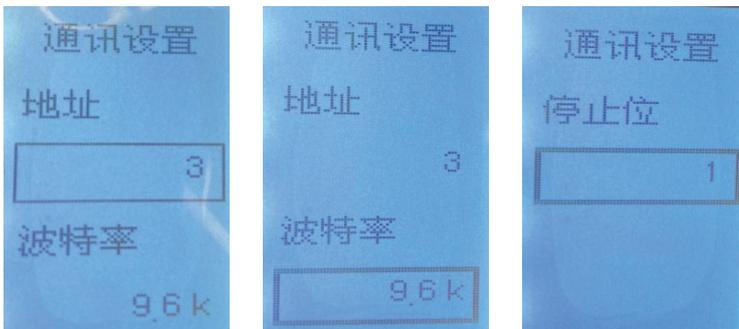
2. В соответствии с инструкцией по эксплуатации установите параметр адреса связи в электронном расцепителе автоматического выключателя на 3 и скорость передачи данных на 9,6 кбит/с;

Далее операции выполняются следующим образом:

A. Для входа в меню «Настройки» нажмите , затем нажмите кнопку  и выберите в меню «Настройки связи».



B. Для входа в меню «Связь» нажмите .



C. Для ввода адреса нажмите , затем нажмите   и установите адрес 3, а затем нажмите  и сохраните значение.

D. Для выбора скорости передачи данных нажмите , затем нажмите ; кнопками   выберите значение скорости передачи данных до 9600 бит/с, затем нажмите  и сохраните значение.

E. Для указания стопового бита нажмите ; кнопками   выберите нужное значение. Затем нажмите  и сохраните значение.

Все параметры связи установлены.

- Для ввода в эксплуатацию подключите преобразователь разъем RS-485 к компьютеру.
- Откройте отладчик последовательного порта (если он отсутствует на компьютере, скачайте бесплатную версию в Интернете), установите номер последовательного порта, значение скорости передачи данных, и формат последовательного порта на 8 битов данных, без битов четности и 2 стоповых бита.



- Отправьте тестовое сообщение 03 03 00 01 00 01 D4 28, если расцепитель вернет данные 03 03 02 00 00 00 C1 84, значит связь работает исправно (Примечание: при этом ток фазы A равен 0 A).

## **F2.2. Поиск и устранение неисправностей при отсутствии связи**

1. Проверьте, не ослаблены или не перепутаны ли клеммы №10 и №11 вторичной цепи на шине RS-485 А, В и автоматического выключателя (А должна быть подключена к клемме №10, В - к клемме №11).
2. Проверьте, правильно ли установлены параметры связи электронного расцепителя на автоматическом выключателе; они должны соответствовать параметрам компьютера.
3. Проверьте, правильно ли установлены параметры последовательного порта в отладчике; они должны соответствовать параметрам расцепителя.
4. Проверьте, не поврежден ли интерфейс связи RS-485. Для этого подключите новый интерфейс связи.
5. Если проблема не устранена, свяжитесь с производителем.

# CHINT

Empower the World

## Россия

ООО «Чинт Электрик»  
Москва, Автозаводская, 23А, к2  
Бизнес-центр «Парк Легенд»  
Тел.: +7 (800) 222-61-41  
Тел.: +7 (495) 540-61-41  
E-mail: [info@chint.ru](mailto:info@chint.ru)  
[www.chint.ru](http://www.chint.ru)  
[t.me/chintrussia](https://t.me/chintrussia)  
[vk.com/chintrussia](https://vk.com/chintrussia)



[chint.ru](http://chint.ru)



[chintrussia](https://t.me/chintrussia)

---

© Все права защищены компанией CHINT

Информация и характеристики, указанные в этом документе, могут быть изменены производителем без предварительного уведомления пользователей. Актуальная информация по оборудованию представлена на сайте [www.chint.ru](http://www.chint.ru).