

**МОДУЛЬ ИНТЕРФЕЙСНЫЙ RS-485**

**Протокол информационного обмена**

**Часть 2. МЭК 60870-5-101**

**47113964.505100.074-01 90 06-2**

## **1 Основные положения**

1.1 Настоящий документ распространяется на модуль интерфейсный RS-485 (далее - модуль), являющийся составной частью измерительного преобразователя (далее – преобразователь).

Модуль преобразует результат измерения в кодированные сигналы для передачи по интерфейсу RS-485 на контроллер верхнего уровня автоматизированной системы диспетчерского управления.

1.2 Протокол информационного обмена - это обмен данными между ведущим и ведомым устройствами. Ведущее устройство управляет всей последовательной деятельностью путем избирательного опроса одного или нескольких ведомых устройств. Протокол допускает одно ведущее устройство и 32 ведомых устройств на общей линии с адресами от 1 до 65534. Каждому устройству присваивается адрес, чтобы отличать его от других подключенных устройств.

Устройства соединяются с использованием технологии «главный/ подчиненный», при которой только одно устройство (главный) может инициировать передачу (сделать запрос). Другие устройства (подчиненные) передают запрашиваемые главным устройством данные или производят запрашиваемые действия. Типичное главное устройство - контроллер верхнего уровня. Типичное подчиненное устройство – преобразователь.

Главный может адресоваться к индивидуальному подчиненному. Подчиненное устройство возвращает сообщение в ответ на запрос, адресуемый именно ему.

1.3 Протокол информационного обмена реализован в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

## **2 Используемые наборы параметров и вариантов**

### **2.1 Система или устройство**

Преобразователь является контролируемой станцией (Slave).

### **2.2 Конфигурация сети**

Преобразователь подключается к магистральной сети RS-485.

### **2.3 Физический уровень**

Скорость обмена, бит/с: 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400; 76800.

### **2.4 Канальный уровень**

При передаче данных используется формат кадра FT1.2, определенный в ГОСТ Р МЭК 870-5-2. Допускается формат как с фиксированной, так и с переменной длиной блока. Если передаются блоки данных прикладного уровня (ASDU), то должен использоваться формат кадра с переменной длиной блока. Если ASDU не передаются, то должен использоваться формат кадра с фиксированной длиной блока или единичный символ (0xE5).

Модуль преобразователя поддерживает только небалансную передачу по каналу.

Адресное поле канального уровня размером один или два байта обязательно.

Длина кадра не должна превышать 255 байт.

Максимальное время задержки между временем прихода запроса и началом ответа не более 10 мс.

## 2.5 Прикладной уровень

Для передачи прикладных данных используется только режим «1» (младший байт передается первым).

Общий адрес ASDU может состоять из одного или двух байт (должен соответствовать адресному полю канального уровня).

Размер адреса объекта информации выбирается из ряда: 1, 2 или 3 байта.

Поле причина передачи может состоять из одного или двух байт.

Модуль поддерживает следующие ASDU:

<9> Значение измеряемой величины, нормализованное значение;

<10> Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP24Время2а;

<21> Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества;

<100> Команда опроса;

<102> Команда чтения;

<143> Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2а.

Описание ASDU 143 приведено в приложении А.

Выбор ASDU <9>, <10>, <21>, <143> осуществляется программой «SetDigOut» при конфигурировании преобразователя.

При выборе ASDU с меткой времени, значение метки времени для модуля – нулевое.

### 2.5.1 Процедура чтения на канальном уровне

Для чтения данных преобразователя можно использовать только канальный уровень.

На запрос канального уровня будет сформировано ASDU, выбранное с помощью программы «SetDigOut» при конфигурировании преобразователя.

Пример

Чтение ASDU 9 на канальном уровне:

(M) Length 5: 10 5B 01 5C 16 (запрос данных пользователя)

(S) Length 17: 68 0B 0B 68 08 01 09 81 03 01 00 00 FF 07 00 9D 16 (данные)

(M) Length 5: 10 7B 01 7C 16 (запрос данных пользователя)

(S) Length 17: 68 0B 0B 68 08 01 09 81 03 01 00 00 FF 07 00 9D 16 (данные)

(M) Length 5: 10 5B 01 5C 16 (запрос данных пользователя)

(S) Length 17: 68 0B 0B 68 08 01 09 81 03 01 00 00 FF 07 00 9D 16 (данные)

Примечание – (M) - Master (ведущий); (S) - Slave (ведомый).

### 2.5.2 Процедура опроса

Процедура опроса обеспечивается на канальном уровне, который запрашивает пользовательские данные классов 1 и 2. В модуле нет разбиения на классы, и модуль выдает одни и те же данные на запрос класса 1 и класса 2.

В модуле опрашивается активная группа, выбор которой осуществляется ASDU с идентификатором типа <100> с помощью описателя QOI.

Номер группы выбирается программой «SetDigOut» при конфигурировании преобразователя.

Поддерживается опрос станции (ASDU содержит все объекты информации преобразователя).

Пример

Опрос станции с ASDU 9:

(M) Length 15: 68 09 09 68 73 01 64 01 06 01 00 00 14 F4 16 (активация опроса)

(S) Length 5: 10 00 01 01 16 (положительное подтверждение)

(M) Length 5: 10 5B 01 5C 16 (запрос данных пользователя)

(S) Length 15: 68 09 09 68 08 01 64 01 07 01 00 00 14 8A 16 (подтверждение активации опроса)

(M) Length 5: 10 7B 01 7C 16 (запрос данных пользователя)

(S) Length 17: 68 0B 0B 68 08 01 09 01 14 01 00 00 FF 07 00 2E 16 (данные)

(M) Length 5: 10 5B 01 5C 16 (запрос данных пользователя)

(S) Length 15: 68 09 09 68 08 01 64 01 0A 01 00 00 14 8D 16 (завершение опроса)

### 2.5.3 Процедура чтения

Прикладной процесс на контролирующей станции (рисунок 1) посылает команду чтения A\_RD\_DATA.req к услугам связи, услуги связи передают блок данных C\_RD\_NA\_1 <5> REQ (ASDU 102), содержащий адрес объекта информации, который определяет запрошенный объект информации.

Прикладной процесс на контролируемой станции возвращает запрошенный объект информации как A\_M\_DATA.req услугам связи. Услуги связи на контролируемой станции формируют ASDU, содержащий запрошенный объект информации, и передают его в направлении контроля с причиной передачи <5> REQ.

Контролирующая станция	Услуги связи	Контролируемая станция	Действие
A_RD_DATA.req →	C_RD_NA_1 <5> REQ →	A_RD_DATA.ind →	Чтение объекта информации, определенного Адресом Объекта информации
A_M_DATA.ind ←	M_ <5> REQ ←	A_M_DATA.req ←	Ответ – объект информации, который был запрошен

Рисунок 1. Последовательная процедура — процедура чтения

Пример

Чтение ASDU 9:

(M) Length 14: 68 08 08 68 7B 01 66 01 05 01 00 00 E9 16 (команда чтения)

(S) Length 17: 68 0B 0B 68 08 01 09 81 05 01 00 00 FF 07 00 9F 16 (данные)

(M) Length 14: 68 08 08 68 5B 01 66 01 05 01 00 00 C9 16 (команда чтения)

(S) Length 17: 68 0B 0B 68 08 01 09 81 05 01 00 00 FF 07 00 9F 16 (данные)

### 3 Регистр модуля

3.1 Имя регистра - «Выходной код».

3.2 Адрес регистра устанавливается по умолчанию равным 0x000000.

Адрес регистра при необходимости может быть изменен в адресном пространстве от 0x000000 до 0xFFFFFFFF с помощью программы «SetDigOut» при конфигурировании преобразователя.

Программа «SetDigOut» входит в комплект поставки преобразователя.

3.3 Абсолютное значение регистра, передаваемое по RS-485, находится в интервале от 0 до 4095 или от минус 2047 до 2048 в зависимости от типа преобразователя.

### 4 Параметры обмена по умолчанию

4.1 По умолчанию установлены следующие значения параметров интерфейса RS-485:

- адрес устройства	1
- бит четности	НЕТ
- количество стоповых битов	2
- скорость передачи данных	9600 бит/с
- адрес регистра «Выходной код»	0x000000
- размер общего адреса ASDU	1
- размер адреса объекта информации	2
- используемое ASDU	9
- размер поля причина передачи	1
- число групп объектов	1
- ID группы объектов	1

### 5 Используемая нормативная документация

1) ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики.

2) ГОСТ Р МЭК 870-5-2-95 Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 2. Процедуры в каналах передачи.

## Приложение А

### Описание блока данных прикладного уровня ASDU 143

#### А.1 Введение

Блок данных ASDU 143 относится к блокам специального применения по ГОСТ Р МЭК 870-5-101. Данный блок соответствует отраслевой концепции реализации протокола обмена МЭК 60870-5-101 и применяется на сегодняшний день рядом российских производителей оборудования телемеханики, поддерживающего этот протокол («РТ-Софт», «Торнадо» и др.).

Использование ASDU 143 позволяет передавать данные наиболее оптимальным образом - три байта на одно значение плюс общая метка времени.

#### А.2 Реализация ASDU 143

Тип блока данных - 143. Передается последовательность элементов информации. Каждый элемент состоит из одной измеряемой величины, которая имеет нормализованное значение.

Структура ASDU 143 приведена на рисунке А.1.

Содержание	Размер поля (в байтах)
1000 1111 (Идентификатор типа=143)	1
80h + j (Классификатор переменной структуры)	1 (7 младших бит определяют количество элементов j)
Причина передачи	1
Общий адрес станции	1 (определяет № КП)
Адрес объекта информации	1, 2
Элемент информации № 1	2 (нормализованная величина)
Описатель качества IV NT SB BL AV 0 0 OV	1
Элемент информации № 2	2
Описатель качества IV NT SB BL AV 0 0 OV	1
Элемент информации № j	2
Описатель качества IV NT SB BL AV 0 0 OV	1
Время	7

Рисунок А.1 Структура ASDU 143

Поле «Время» заполняется нулями.

Блок типа 143 не используется в формате последовательности объектов информации, так как в этом случае он совпадает с блоком типа 34.

Модуль в описателе качества использует только бит NT (обновление значения измеряемой величины):

<0> - значение измеряемой величины обновлено;

<1> - значение измеряемой величины не обновлено.