

В настоящей памятке приведено описание настроек протокола МЭК-103 для терминалов БЭ2502А и БЭ2704 (серии 100).

Для терминалов БЭ2704 (серии 200, 300, 400) настройки и команды МЭК-103 подробнее описаны в общем РЭ на терминалы в приложении "Рекомендации по применению протокола МЭК 60870-5-103 в терминалах серии БЭ2704". Скачать РЭ можно на сайте: <https://dev.ekra.ru>, раздел "Устройства \ Терминалы \ Базовая документация".

!!! При интеграции терминалов БЭ2502А, БЭ2704 в информационную сеть энергообъекта по протоколу МЭК-103 рекомендуется использовать актуальное ПО (прошивку с датой создания (host) не старше 10.2009 г.). Запрос на обновление ПО терминалов можно направить на эл. почту support@ekra.ru. В запросе обязательно указать название объекта, данные по оборудованию (тип и зав.№ шкафа/терминала) и приложить файл-образ терминала (*.mix).

1. Таблица адресации сигналов

Актуальную таблицу адресации терминалов по протоколу МЭК-103 можно получить из файла конфигурации через утилиту "Конвертер dcf2xls". Утилиту можно скачать на сайте предприятия: <https://dev.ekra.ru>, раздел "Программы".

Файл актуальной конфигурации скачивается в служебную папку при подключении к любому порту терминала через сервер связи (EKRASMS). Перейти в служебную папку можно через меню - Пуск \ Все программы \ ЭКРА \ Служебные папки \ Конфигурации БЭ2704, БЭ2502.

!!! Инструкция по подключению к терминалу БЭ2502 и БЭ2704 доступна на сайте предприятия: <https://ekra.ru>, раздел "Техническая поддержка \ FAQ (Часто задаваемые вопросы)", вопрос "Как подключиться к терминалу типа БЭ2502, БЭ2704".

Файл конфигурации для:

- терминалов БЭ2502А имеет имя "#####.ccf", где ##### - зав.№ терминала (например: 2526.ccf),
- терминалов БЭ2704 имеет имя "#####.dcf", где ##### - зав.№ терминала (например: 7526.dcf).

2. Параметры последовательного порта для протокола МЭК-103

Параметры последовательного порта для связи с терминалом типа БЭ2502А, БЭ2704 по протоколу МЭК-103:

№	Параметр	Значение (8-E-1)
1	Биты данных (Data Bits)	8
2	Четность (Parity)	чёт (even)
3	Стоповые биты (Stop Bits)	1
4	Управление потоком (Flow Control)	нет (none)

3. Активирование 103-го протокола

В терминалах БЭ2502А, БЭ2704 имеется 3 разъема связи – TTL1, TTL2 и RS232.

Каждый разъем имеет независимые настройки, но одновременная работа TTL2 и RS232 исключена (см. параметр "Подключение COM2").

Протокол IEC60870-5-103 может быть активирован на любом порту терминала.

Для каждого терминала параметры связи задаются в разделе "Служебные параметры \ Параметры связи по последовательному каналу":

№	Наименование	Значение
1	Адрес терминала для связи	1 .. 899
2	Скорость TTL_COM1	1.2 .. 115.2
3	Скорость RS232_COM2	1.2 .. 115.2
4	Скорость TTL_COM2	1.2 .. 115.2
5	Подключение COM2	RS232 (лиц. плата) / TTL2 (задн. плата)
6	Протокол связи TTL_COM1	SPA_bus / IEC 60870-5-103
7	Протокол связи RS232_COM2	SPA_bus / IEC 60870-5-103
8	Протокол связи TTL_COM2	SPA_bus / IEC 60870-5-103

Для активирования 103-го протокола требуется для нужного порта задать скорость и протокол связи.

!!! Адрес для связи при использовании протокола МЭК-103 по стандарту должен быть в пределах 1 .. 254, т.к. в стандарте МЭК-103 под адрес отводится 1 байт, адрес 255 - широковещательный.

Рекомендуются следующие параметры для терминалов:

Тип терминала	Рекомендации и комментарии
БЭ2502А	Допустим диапазон адресов 1 .. 254. Не рекомендуется использовать скорости 38.4 и 57.2.
БЭ2704 (серии 100)	Рекомендуем выставлять адрес в пределах 1 .. 127. Адрес является общим для всех портов терминала.
БЭ2704 (серии 200, 300, 400)	Допустим диапазон адресов 1 .. 254. Можно выставит индивидуальный адрес для каждого порта.

4. Настройки 103-го протокола

В том же разделе “Служебные параметры \ Параметры связи по последовательному каналу” доступны параметры настройки 103-го протокола:

№	Наименование	Значение
1	Одиночный управляющий символ E5H для IEC60870-5-103	Не исп. / Исп.
2	Спонтанные события по IEC60870-5-103	Не разреш. / Разреш.
3	Циклические измерения по IEC60870-5-103	Не разреш. / Разреш.
4	Период циклических измерений, с	1 .. 900
5	Архивация осциллограммы при чтении по IEC60870-5-103	Нет / Есть
6	Передача справочника осциллограмм по общему запросу	Нет / Есть

При использовании одиночного управляющего символа E5 положительные квитанции будут отправляться с помощью этого символа.

Параметр “Архивация осциллограмм при чтении” скрывает от последующих запросов прочитанную осциллограмму при получении подтверждения, что дает возможность вычитывать все накопленные в терминале осциллограммы, а не только 8 последних, как определено стандартом.

Параметр “Передача справочника осциллограмм по общему запросу” устанавливается, при необходимости использования, в управляющей системе.

5. Измерения

Для получения циклических измерений необходимо в настройках 103-го протокола разрешить передачу измерений.

В большинстве терминалов для циклических измерений формируется стандартный набор аналоговых величин, называемый ASDU 9 (3 фазных тока, 3 фазных напряжения, активная и реактивная мощности и частота). В некоторых терминалах имеется значительно больше аналоговых величин, поэтому в них формируется нестандартный пакет. Например, в терминале защиты шин (БЭ2704 06х) формируется пакет из 22 аналоговых измерений.

Период измерений задается в настройках 103-го протокола. Помимо этого, измерения будут приходиться при изменении аналоговой величины на определенное значение. Так, для токов и напряжений изменение по отношению к предыдущему измерению должно быть не менее 3%, для мощности 15% и для частоты 2%.

Все аналоговые измерения в терминалах передаются в % от максимального значения, равного 2.4 номинала. Номинальные величины составляют:

- для токов 1 А и 5 А,
- для напряжений $100/\sqrt{3}$ В,
- для активной мощности 173.2 Вт или 866 Вт (в зависимости от ном. тока),
- для реактивной мощности 173.2 ВАр или 866 ВАр (в зависимости от ном. тока),
- для частоты 50 Гц.

Пример запроса частоты, используя GIN-переменную.

Из xls-файла с адресацией МЭК-103:

```
GIN = 0x219
KOD = 1
DATATYPE = R32.23
DATASIZE = 4
NUMBER = 1
```

Мастер отправляет телеграмму ASDU 21: 68 0D 0D 68 73 01 15 81 2A 01 FE F4 00 01 02 19 01 44 16 68 - символ начала пакета переменной длины 0D - размер фрагмента переменной длины 73 - поле управления 01 - адрес связи 15 - тип ASDU (21 в десятичной записи) 81 - variable structure qualifier 2A - причина передачи (generic read command) 01 - адрес ASDU (совпадает с адресом связи) FE - function type = GEN F4 - information number 00 - RII 01 - NOG (число элементов) 02 19 - адрес GIN 01 - KOD 44 - контрольная сумма 16 - символ завершения пакета	В ответ терминал отправляет положительную квитанцию и на запрос данных класса 1 отвечает телеграммой ASDU 10: 68 14 14 68 08 01 0A 81 2A 01 FE F4 00 01 02 19 01 07 04 01 00 00 48 42 64 16 68 - символ начала пакета переменной длины 14 - размер фрагмента переменной длины 08 - поле управления 01 - адрес связи 0A - тип ASDU (10 в десятичной записи) 81 - variable structure qualifier 2A - причина передачи (generic read command) 01 - адрес ASDU (совпадает с адресом связи) FE - function type = GEN F4 - information number 00 - RII 01 - NOG (число элементов) 02 19 - адрес GIN 01 - KOD 07 04 01 - описание данных (07 - формат R32.23, 04 - размер, 01 - кол-во элементов) 00 00 48 42 - данные (значение 50 в формате R32.23) 64 - контрольная сумма 16 - символ завершения пакета
---	--

6. Дискретные сигналы

Значения дискретных сигналов можно получать в цикле общего опроса (текущие значения сигналов) и спонтанно (значения сигналов при их изменении).

Передача спонтанных событий может быть разрешена или запрещена в настройках 103-го протокола.

В цикле общего опроса терминал будет передавать текущие значения:

- тех сигналов, которые включены в маске общего запроса (раздел "Служебные параметры \ Общий запрос по IEC 60870-5-103"),
- всех светодиодов.

Спонтанные события терминал будет передавать для:

- сигналов, которые включены в маске регистрации TTL1 (если подключение по 103-му протоколу производится через порт TTL_COM1) или в маске регистрации RS232 (если подключение по 103-му протоколу производится через порт RS232_COM2 или TTL_COM2) (соответствующие маски регистрации смотрите в разделе "Регистратор"),
- всех светодиодов.

!!! При спонтанном получении состояния светодиодов есть нюанс:

При выпадении сигнализации (т.е. при изменении состояния светодиода из 0 в 1) спонтанное сообщение проходит. После того, как будет выполнено квитирование (нажата кнопка "Съем сигнализации" или подана соответствующая команда по каналу связи), мастер получит спонтанное сообщение "Съем сигнализации" (FUN = 14, INF = 33). А вот спонтанных сообщений о переходе светодиодов из 1 в 0 не будет. Соответственно, рекомендация такая – при получении сигнала "Съем сигнализации" (FUN = 14, INF = 33) считать, что значения всех светодиодов стали нулевыми.

7. Результаты ОМП

Если ОМП в терминале есть, то результат расчета по 103-му протоколу придет. Как и задано в стандарте, придет сопротивление до места КЗ в омах. Тип пакета ASDU 4, FUN = 0, INF = 73. Для получения расстояния в км нужно полученную величину разделить на удельное реактивное сопротивление линии в первичных величинах (раздел "Параметры линии", параметр "X1 линии, Ом/км").

8. Съем сигнализации

В терминалах БЭ2502 и БЭ2704 поддерживается единственная команда – "Съем сигнализации". Тип пакета ASDU 20, FUN = 0, INF = 19.
