



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

## **ТЕРМИНАЛЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СЕРИИ ЭКРА 200**

Инструкция по настройке протоколов передачи данных

МЭК 60870-5-103 (Slave), МЭК 60870-5-104 (Server)

ЭКРА.650321.024 И



Редакция от 16.05.2016

Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП «ЭКРА».

Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласованию с разработчиком.

**Замечания и предложения по инструкции направлять по адресу [ekra3@ekra.ru](mailto:ekra3@ekra.ru)**



## Содержание

1 Общие сведения .....	7
2 Настройка протоколов в программе АРМ-релейщика .....	8
2.1 Настройка протокола МЭК 60870-5-103.....	8
2.2 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-103.....	9
2.3 Настройка протокола МЭК 60870-5-104.....	11
2.4 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-104.....	13
3 Настройка протоколов через меню терминала .....	16
3.1 Вертикальное расположение дисплея .....	16
3.2 Горизонтальное расположение дисплея .....	18

Редакция от 16.05.2016

В настоящей инструкции описана процедура настройки протоколов передачи данных **МЭК 60870-5-103 (Slave)**, **МЭК 60870-5-104 (Server)** (далее – протоколы) средствами программы **АРМ-релейщика** (комплекс программ **EKRASMS-SP**) и меню терминала.

Настоящая инструкция распространяется на терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200 (в том числе исполнения для атомных станций) (далее – терминал), а также шкафы типов ШЭ1110 (ШЭ1110А), ШЭ1110М (ШЭ1110АМ), ШЭ1111 (ШЭ1111А, ШЭ1111АИ), ШЭ1112 (ШЭ1112А), ШЭ1113 (ШЭ1113А) и шкафы серии ШЭЭ 200 (далее – шкаф), реализованные на базе терминалов серии ЭКРА 200.

Описание основных технических характеристик, состав и конструктивное исполнение терминала и работа с ним приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.001 РЭ «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200».

Приведенный объем операций является достаточным для настройки протоколов передачи данных **МЭК 60870-5-103**, **МЭК 60870-5-104** терминала и может быть выполнен самостоятельно без привлечения специалистов ООО НПП «ЭКРА».

## 1 Общие сведения

1.1 Настройка протоколов передачи данных **МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104** производится с помощью программы **АРМ-релейщика**.

Комплекс программ **EKRASMS-SP** включает следующие программы: **Сервер связи, АРМ-релейщика, RecViewer** и **Конфигуратор**.

Комплекс программ **EKRASMS-SP**, записанный на компакт-диск, входит в комплект поставки терминала (шкафа). Комплекс программ также можно скачать с сайта: <http://dev-smssp.ekra.ru>.

Описание процедуры запуска комплекса программ **EKRASMS-SP** при первом использовании (**Быстрый старт**) приведено в руководстве оператора ЭКРА.00019-01 34 01.

Описание работы с программой **Сервер связи** приведено в руководстве оператора ЭКРА.00007-07 34 01.

Описание работы с программой **АРМ-релейщика** приведено в руководстве оператора ЭКРА.00006-07 34 01.

1.2 Перед началом работ необходимо ознакомиться:

– с руководством по эксплуатации ЭКРА.650321.001 РЭ «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200»;

– с руководством оператора ЭКРА 00019-01 34 01 «Комплекс программ **EKRASMS-SP**. Быстрый старт»;

– с оборудованием для настройки протоколов передачи данных.

1.3 Оборудование для настройки протоколов передачи данных:

- терминал серии ЭКРА 200 (с портом Ethernet или USB на лицевой панели терминала);
- ноутбук/ПК, с установленным комплексом программ **EKRASMS-SP**;
- кабель соединительный USB 2.0 AmBm или Ethernet (в зависимости от типа лицевой плиты терминала).

Примечания

1 Настоящая инструкция актуальна для версии ПО **EKRASMS-SP** 3.0.97.7836 и версии ПО терминала 7.1.0.3 и выше. При использовании программы другой версии возможны незначительные расхождения с инструкцией, не влияющие на методику настройки протоколов передачи данных.

2 Проверка однозначного соответствия прописанных сигналов в терминале приведена в инструкции по опробованию сигналов в АСУ ТП ЭКРА.650321.018 И.

## 2 Настройка протоколов в программе АРМ-релейщика

Настроить связь с терминалом при помощи программы **Сервер связи** и запустить программу (далее – ПО) **АРМ-релейщика** (в соответствии с руководством оператора ЭКРА.00019-01 34 01).

### 2.1 Настройка протокола МЭК 60870-5-103

2.1.1 В «дереве» проекта ПО **АРМ-релейщика** выбрать раздел **Уставки** → **Системные параметры** и открыть окно, дважды щёлкнув мышкой на соответствующем пункте в «дереве» проекта (см. рисунок 1, обозначение 1).

2.1.2 Выбрать вкладку **Последовательные протоколы** (см. рисунок 1, обозначение 2).

2.1.3 Выбрать протокол **60870-5-103** (см. рисунок 1, обозначение 3).

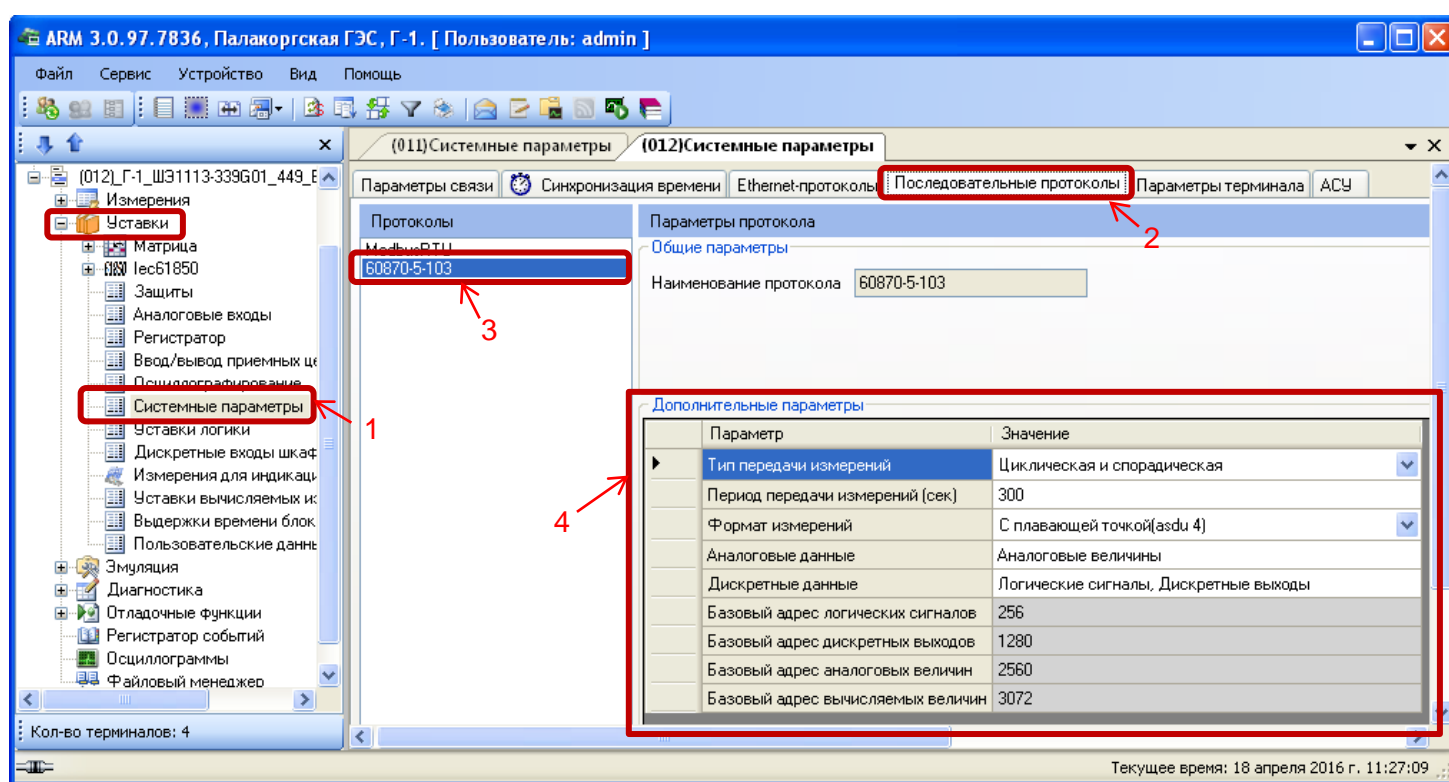


Рисунок 1 – Настройка протокола передачи данных МЭК 60870-5-103

2.1.4 Установить параметры протокола **МЭК 60870-5-103** в соответствии с проектом. Значения параметров протокола по умолчанию показаны на рисунке 1, обозначение 4.

Описание параметров протокола **МЭК 60870-5-103** приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание параметров протокола МЭК 60870-5-103

Параметр	Описание
Тип передачи измерений	<ul style="list-style-type: none"> <li>– циклическая;</li> <li>– спорадическая;</li> <li>– циклическая и спорадическая;</li> <li>– выключено</li> </ul>



Параметр	Описание
Период передачи измерений, с	Интервал времени (значение должно быть в диапазоне от 1 до 900 с), в течение которого повторяется передача циклических измерений
Формат измерений	– с плавающей точкой (asdu 4) ; – с фиксированной точкой (asdu 9)
Аналоговые данные *	– аналоговые величины; – вычисляемые величины; – защитные векторы
Дискретные данные *	– логические сигналы; – дискретные выходы
Базовый адрес логических сигналов **	Значение должно быть в диапазоне от 1 до 65535 по протоколу <b>МЭК 60870-5-103</b> . Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 256
Базовый адрес дискретных выходов **	Значение должно быть в диапазоне от 1 до 65535 по протоколу <b>МЭК 60870-5-103</b> . Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 1280
Базовый адрес аналоговых величин **	Значение должно быть в диапазоне от 1 до 65535 по протоколу <b>МЭК 60870-5-103</b> . Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 2560
Базовый адрес вычисляемых величин **	Значение должно быть в диапазоне от 1 до 65535 по протоколу <b>МЭК 60870-5-103</b> . Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 3072
* Допускается выбрать несколько позиций.	
** Неизменный параметр, носит информационный характер.	

## 2.2 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-103

2.2.1 На вкладке **Параметры связи** (см. рисунок 2, обозначение 5) для соответствующего последовательного интерфейса в разделе **Последовательные порты** выбрать протокол **МЭК 60870-5-103** (см. рисунок 2, обозначение 6).

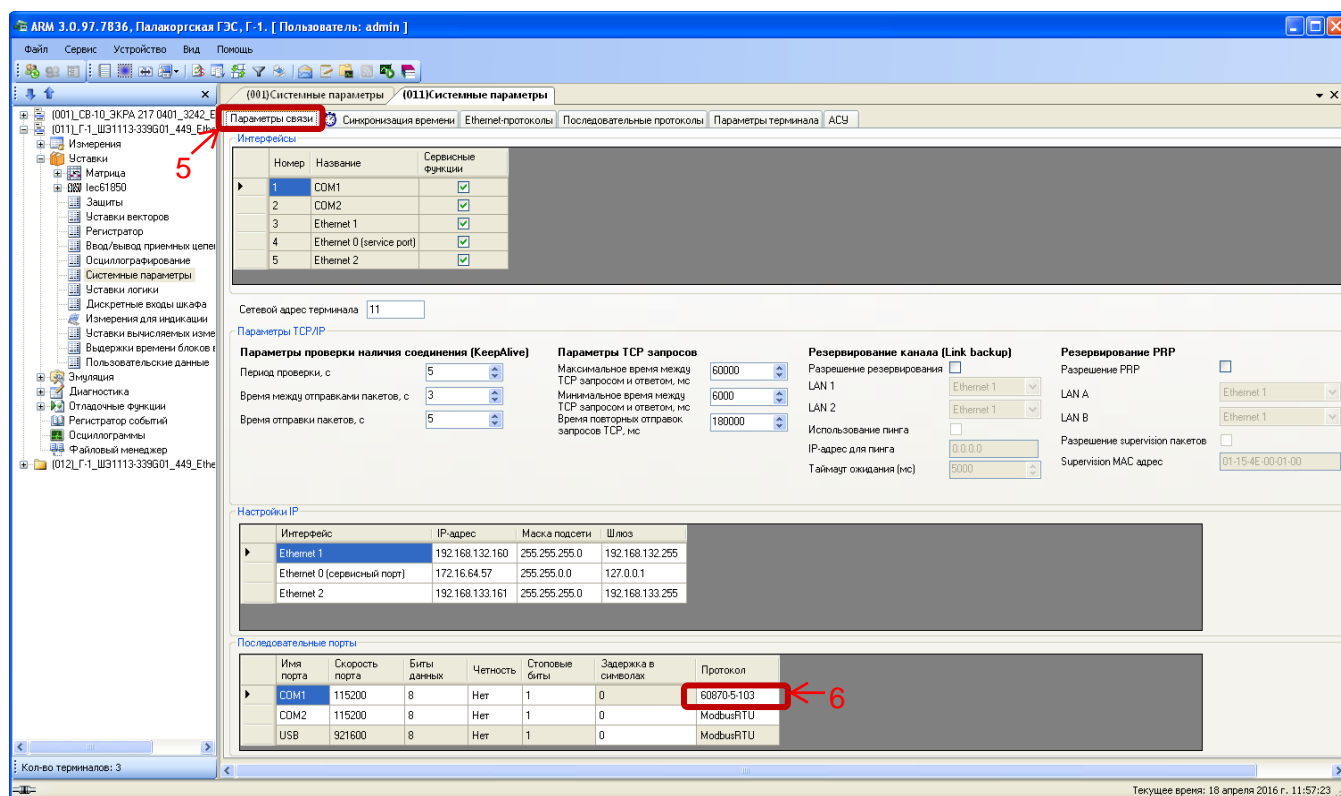


Рисунок 2 – Настройка параметров связи для протокола МЭК 60870-5-103

2.2.2 На вкладке **Синхронизация времени** в выпадающем списке **Интерфейс** выбрать интерфейс, на который назначен протокол **МЭК 60870-5-103** (см. рисунок 3, обозначение 7).

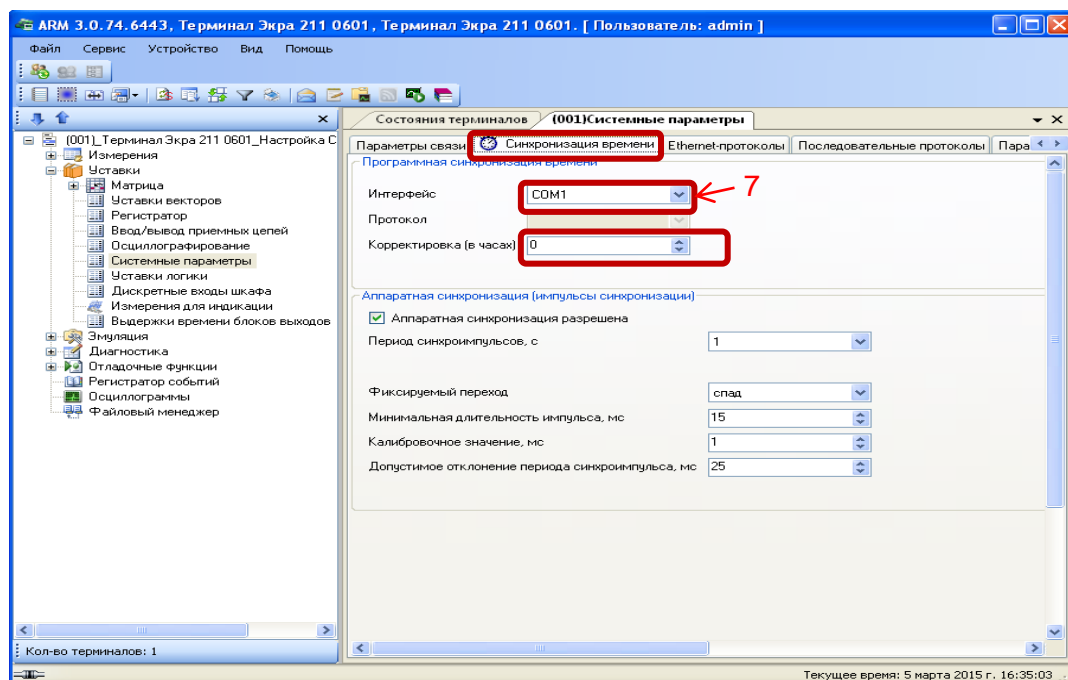


Рисунок 3 – Настройка синхронизации времени для протокола МЭК 60870-5-103

Интерфейс **COM1** программного обеспечения обозначается на терминале как интерфейс **RS485-1**. Интерфейс **COM2** – интерфейс **RS485-2**.

2.2.3 Если необходимо задать разницу во времени между терминалом и источником времени на вкладке **Корректировка (в часах)** (см. рисунок 3) выставить требуемую разницу в соответствии с проектом. Значение по умолчанию 0.

2.2.4 В главном меню ПО **АРМ-релейщика** выбрать пункт **Устройство** → **Записать уставки в терминал Alt + S** для сохранения в терминале измененных параметров.

## 2.3 Настройка протокола МЭК 60870-5-104

2.3.1 В «дереве» проекта выбрать раздел **Уставки** → **Системные параметры** (см. рисунок 4, обозначение 8) и открыть окно, дважды щёлкнув мышкой на соответствующем пункте в «дереве» проекта.

2.3.2 Выбрать вкладку **Ethernet-протоколы** (см. рисунок 4, обозначение 9).

2.3.3 Выбрать протокол **60870-5-104** (см. рисунок 4, обозначение 10).

2.3.4 Установить флажок **Протокол включен**, если он не был установлен (см. рисунок 4, обозначение 11).

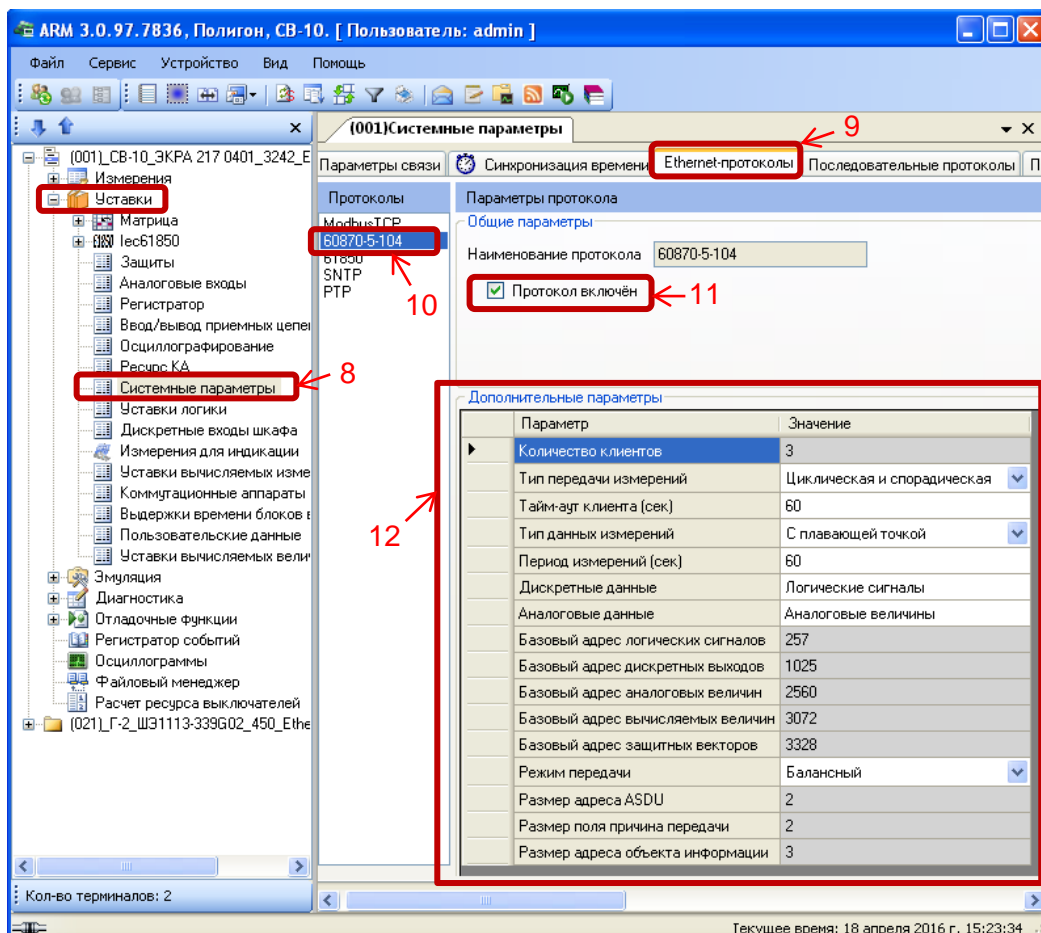


Рисунок 4 – Пример настройки протокола МЭК 60870-5-104

2.3.5 Установить параметры протокола **МЭК 60870-5-104** в соответствии с проектом. Значения параметров протокола по умолчанию приведены на рисунке 4, обозначение 12.

Описание параметров протокола **МЭК 60870-5-104** приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Описание параметров протокола **МЭК 60870-5-104**

Параметр	Описание
Количество клиентов	Максимальное возможное число клиентов (значение должно быть в диапазоне от 1 до 10), подключенных к терминалу по протоколу <b>МЭК 60870-5-104</b>
Тип передачи измерений	– циклическая передача; – спорадическая; – циклическая и спорадическая; – выключено
Тайм-аут клиента, с	Промежуток времени (значение должно быть в диапазоне от 1 до 120 с), по истечении которого происходит разъединение, если от клиента не поступило данных
Тип данных измерений	– нормализованные; – масштабируемые; – с плавающей точкой; – нормализованные с меткой времени; – масштабируемые с меткой времени; – плавающая точка с меткой времени
Период измерений, с	Интервал времени (значение должно быть в диапазоне от 1 до 900 с), в течение которого повторяется передача циклических измерений
Дискретные данные *	– логические сигналы; – дискретные выходы
Аналоговые данные *	– аналоговые величины; – вычисляемые величины; – защитные векторы
Базовый адрес логических сигналов **	Значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215 по протоколу <b>МЭК 60870-5-104</b> . Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 256
Базовый адрес дискретных выходов **	Значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215 по протоколу <b>МЭК 60870-5-104</b> . Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 1280
Базовый адрес аналоговых величин **	Значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215 по протоколу <b>МЭК 60870-5-104</b> . Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 2560
Базовый адрес вычисляемых величин **	Значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215 по протоколу <b>МЭК 60870-5-104</b> . Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 3072
Базовый адрес защитных векторов **	Значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215 по протоколу <b>МЭК 60870-5-104</b> . Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 3328

Параметр	Описание
Режим передачи**	балансный
Размер адреса ASDU**	2
Размер поля причина передачи**	2
Размер адреса объекта информации**	3
* Допускается выбрать несколько позиций.	
** Неизменный параметр, носит информационный характер.	

2.3.6 В главном меню ПО **АРМ-релейщика** выбрать пункт **Устройство** → **Запись уставки в терминал Alt + S** для сохранения в терминале измененных параметров.

## 2.4 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-104

2.4.1 Параметры проверки наличия соединения (TCP KeepAlive) (см. таблицу 3) и параметры TCP запросов (см. таблицу 4) оставить по умолчанию (см. рисунок 5, обозначение 13).

Таблица 3 – Параметры проверки наличия соединения (TCP KeepAlive)

Наименование	Значение по умолчанию
Период проверки, с	5
Время между отправками пакетов, с	3
Время отправки пакетов, с	5

Таблица 4 – Параметры TCP запросов

Наименование	Значение по умолчанию
Максимальное время между TCP запросом и ответом, мс	60000
Минимальное время между TCP запросом и ответом, мс	6000
Время повторных отправок запросов TCP, мс	180000

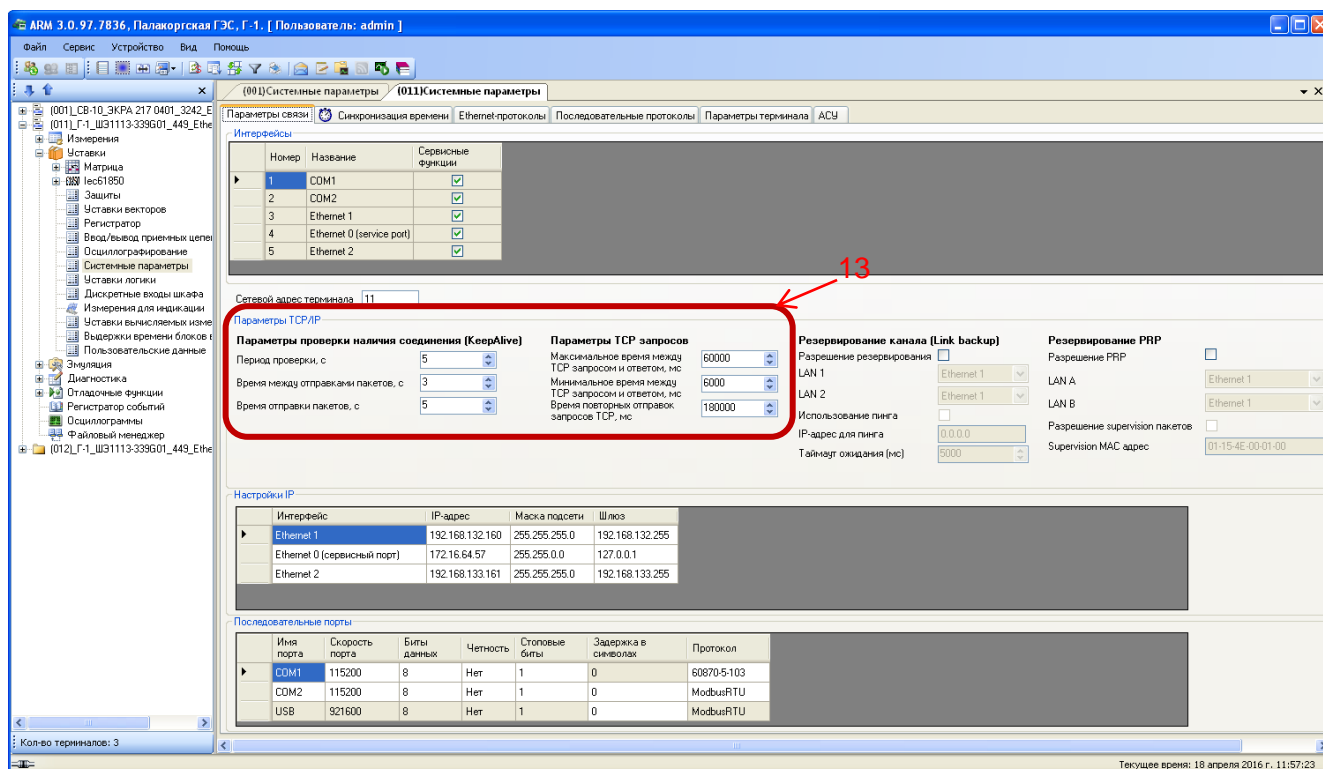


Рисунок 5 – Настройка параметров связи по протоколу МЭК 60870-5-104

2.4.2 На вкладке **Синхронизация времени** в выпадающем списке **Интерфейс** выбрать интерфейс **Ethernet** и указать протокол (см. рисунок 6, обозначение 14).

2.4.3 Если необходимо задать разницу во времени между терминалом и источником времени на вкладке **Корректировка (в часах)** (см. рисунок 6) выставить требуемую разницу в соответствии с проектом. Значение по умолчанию 0.

2.4.4 В главном меню ПО **АРМ-релейщика** выбрать пункт **Устройство** → **Записать уставки в терминал Alt + S** для сохранения в терминале измененных параметров.

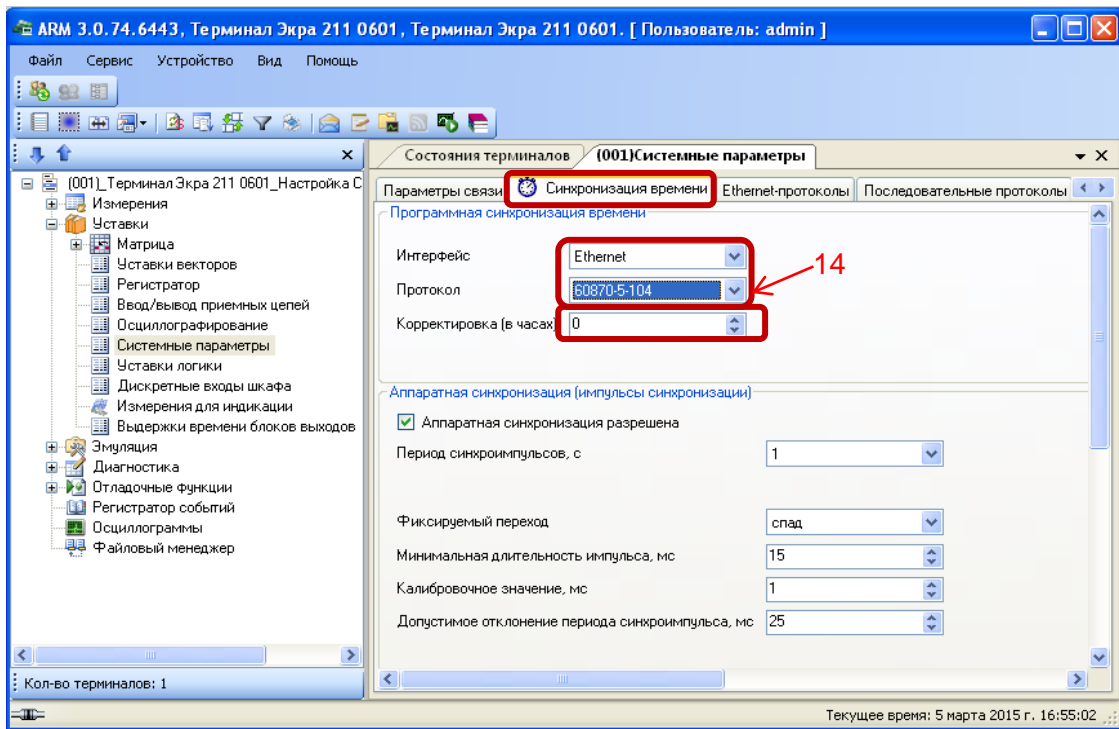


Рисунок 6 – Настройка синхронизации времени по протоколу **МЭК 60870-5-104**

### 3 Настройка протоколов через меню терминала

**ВНИМАНИЕ: НАСТРОЙКА ПРОТОКОЛА МЭК 60870-5-103 НЕ РЕАЛИЗОВАНА ЧЕРЕЗ МЕНЮ ТЕРМИНАЛА.**

#### 3.1 Вертикальное расположение дисплея

На лицевой панели терминала имеется клавиатура, посредством которой обслуживающим персоналом может производиться управление терминалом. Клавиатура состоит из цифровых кнопок (0-9), точки «.», функциональной кнопки «F» и кнопок управления: «◀», «▼», «▶», «▲», «I», «O», «ESC», «↵» (Enter).

С помощью кнопок «▲» и «▼» можно передвигаться вверх и вниз соответственно. Кнопки «◀» и «▶» служат для перемещения курсора в горизонтальном направлении соответственно влево и вправо. Кнопка «Enter» служит для подтверждения выбранной операции, «ESC» – кнопка для выхода. Кнопки «I» (Вкл.) и «O» (Выкл.) предназначены для управления выключателем, если данная функция заложена в проекте, иначе они заблокированы.

##### 3.1.1 Настройка протокола МЭК 60870-5-104

3.1.1.1 В меню терминала выбрать пункт **Редактор -> Системные параметры -> Параметры связи -> Параметры протоколов.**

3.1.1.2 Выбрать протокол с помощью сочетаний кнопок «F+◀», «F+▶».

3.1.1.3 Установить параметры протокола **МЭК 60870-5-104** в соответствии с проектом.

НПП "ЭКРА" 10.06.2012 10:05:36	
<b>Параметры протоколов</b>	
IEC 60870-5-104	
Имя	Значение
Кол-во клиентов	3
Тип передачи измер.	Цикл. и спорад.
Тип измерений	Вещественные
Период измерений	60
Дискретные сигн.	IMOS
Аналоговые измер.	Аналоговые входы
Включен	+
Выбор протокола: < - + F, F + ->	

Рисунок 7 – Пункт **Параметры протоколов**



Режим редактирования протокола **МЭК 60870-5-104** осуществляется нажатием кнопки «**Enter**». Значения параметров протокола по умолчанию показаны на рисунке 7. Описание параметров протокола **МЭК 60870-5-104** приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Пример настройки параметров протокола **МЭК 60870-5-104**

Параметр	Описание
Количество клиентов	Максимальное возможное число клиентов (значение должно быть в диапазоне от 1 до 10), подключенных к терминалу по протоколу <b>МЭК 60870-5-104</b>
Тип передачи измерений	– циклическая; – спорадическая; – циклическая и спорадическая; – выключено
Тип измерений	– нормализованные; – масштабируемые; – вещественные; – нормализованные с меткой времени; – масштабируемые с меткой времени; – вещественные с меткой времени
Период измерений	Интервал времени (значение должно быть в диапазоне от 1 до 3600 с), в течение которого повторяется передача циклических измерений
Дискретные сигналы	– IMOS; – выходы матрицы; – все данные
Аналоговые измерения	– аналоговые входы; – вычисляемые измерения; – защитные векторы; – вычисляемые измерения защит; – входы и вычисляемые измерения; – входы и вычисляемые измерения защит; – входы и защитные векторы; – вычисляемые измерения и защитные векторы; – все измерения
Включен	Состояние протокола

3.1.1.4 Программная синхронизация времени через меню терминала вертикального расположения дисплея не реализована.

3.1.1.5 Для сохранения изменений в энергонезависимую память предусмотрено меню **Запись уставок (Редактор -> Запись уставок)**.

Доступ к данному пункту разрешен только после ввода пароля. С помощью цифровых кнопок необходимо набрать набор символов<sup>1)</sup>, являющийся паролем, и нажать кнопку «**Enter**». В том случае, если введен правильный пароль, на экране будет отображаться состояние сохранения уставок. Возможных состояний три: «**Идет сохранение уставок**», «**Уставки успешно**

<sup>1)</sup> Пароль определяет уровень доступа. По умолчанию паролем для записи является набор символов «**0100**»

**сохранены»** и **«Ошибка сохранения уставок»**. В случае успешного сохранения терминал возвращается в список меню **Редактор** и начинает работать с новыми значениями уставок и параметров. **Применение уставок происходит в фоновом режиме, без вывода терминала из работы.**

### 3.2 Горизонтальное расположение дисплея

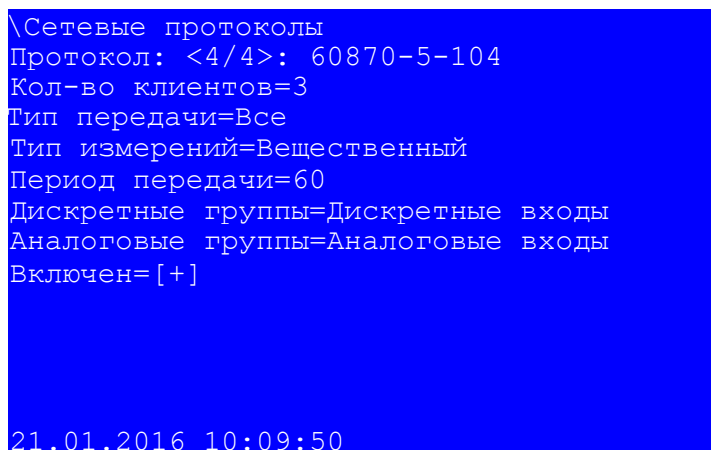
На лицевой панели терминала имеется клавиатура, посредством которой обслуживающим персоналом может производиться управление терминалом. Клавиатура состоит из цифровых кнопок (**0-9**), точки **«.»**, функциональной кнопки **«F»** и кнопок управления: **«◀»**, **«▼»**, **«▶»**, **«▲»**, **«I»**, **«O»**, **«ESC»**, **«↵»** (**Enter**).

С помощью кнопок **«▲»** и **«▼»** можно передвигаться вверх и вниз соответственно. Кнопки **«◀»** и **«▶»** служат для перемещения курсора в горизонтальном направлении соответственно влево и вправо. Кнопка **«Enter»** служит для подтверждения выбранной операции, **«ESC»** – кнопка для выхода. Кнопки **«I»** (Вкл.) и **«O»** (Выкл.) предназначены для управления выключателем, если данная функция заложена в проекте, иначе они заблокированы.

#### 3.2.1 Настройка протокола **МЭК 60870-5-104**

3.2.1.1 В меню терминала выбрать пункт **Параметры**<sup>1)</sup> -> **Системные параметры**-> **Параметры связи** -> **Сетевые параметры** -> **Сетевые протоколы** (см. рисунок 8).

3.2.1.2 Выбрать протокол с помощью сочетаний кнопок **«F+◀»**, **«F+▶»**.



```
\Сетевые протоколы
Протокол: <4/4>: 60870-5-104
Кол-во клиентов=3
Тип передачи=Все
Тип измерений=Вещественный
Период передачи=60
Дискретные группы=Дискретные входы
Аналоговые группы=Аналоговые входы
Включен= [ + ]

21.01.2016 10:09:50
```

Рисунок 8 – Пункт **Сетевые протоколы**

Установить параметры протокола **МЭК 60870-5-104** в соответствии с проектом. Режим редактирования протокола **МЭК 60870-5-104** осуществляется нажатием кнопки **«Enter»**. Значения параметров протокола по умолчанию показаны на рисунке 8. Описание параметров протокола **МЭК 60870-5-104** приведено в таблице 6.

<sup>1)</sup> Для изменения настроек при входе в пункт **Параметры** следует ввести пароль.

Таблица 6 – Описание параметров протокола МЭК 60870-5-104

Параметр	Описание
Количество клиентов	Максимальное возможное число клиентов (значение должно быть в диапазоне от 1 до 10), подключенных к терминалу по протоколу МЭК 60870-5-104
Тип передачи	– все; – циклическая; – спорадическая; – выключено
Тип измерений	– нормализованный; – масштабируемый; – вещественный; – нормализованный с меткой времени; – масштабируемый с меткой времени; – вещественный с меткой времени
Период передачи	Интервал времени (значение должно быть в диапазоне от 1 до 3600 с), в течение которого повторяется передача циклических измерений
Дискретные группы	– дискретные входы; – дискретные выходы; – все
Аналоговые группы	– аналоговые входы; – вычисляемые измерения; – защитные векторы; – вычисляемые измерения защит; – аналоговые и вычисляемые измерения; – аналоговые и вычисляемые измерения защит; – аналоговые и защитные векторы; – вычисляемые измерения и защитные векторы; – все
Включен	Состояние протокола

3.2.1.3 Программная синхронизация времени настраивается в пункте меню терминала **Параметры**<sup>1)</sup> -> **Системные параметры** -> **Синхронизация** -> **Программная синхронизация**.

3.2.1.4 Для сохранения изменений в энергонезависимую память предусмотрено меню **Запись уставок** (**Параметры** -> **Запись уставок**).

Необходимо выбрать **Записать уставки?** (Да / Нет) и нажать кнопку «**Enter**». Если выбран вариант «Да», на экране отобразится состояние сохранения уставок. Возможных состояний три: «Сохранение уставок», «Уставки сохранены» и «Ошибка сохранения уставок». В случае успешного сохранения терминал возвращается в список меню **Параметры** и начинает работать с новыми значениями уставок и параметров. Если же выбран вариант «Нет», терминал возвращается в список меню **Параметры**, не меняя уставки и параметры.

<sup>1)</sup> Для изменения настроек при входе в пункт **Параметры** следует ввести пароль.



**Лист регистрации изменений**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	-	1-21	-	-	-	ЭКРА.709-2016			16.05.2016