



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

ТЕРМИНАЛЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СЕРИИ ЭКРА 200

Инструкция по настройке протоколов передачи данных
ГОСТ Р МЭК 60870-5-103 (Slave), ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 (Server)
ЭКРА.650321.024 И

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 ekra@ekra.ru

Пароли по умолчанию, вводимые при операциях, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Пароли пользователей по умолчанию

Пользователь	Логин	Пароль по умолчанию
Администратор	admin	0100
Наладчик АСУ	serviceman_acs	0200
Наладчик РЗА	serviceman_rpa	0300
Оперативный персонал	operator	0400

Содержание

Обозначения и сокращения	4
1 Общие сведения.....	6
2 Настройка протоколов передачи данных с помощью программы АРМ-релейщика	8
2.1 Подготовка к настройке	8
2.2 Настройка протокола МЭК 60870-5-103.....	8
2.3 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-103.....	10
2.4 Настройка протокола МЭК 60870-5-104.....	11
2.5 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-104.....	14
3 Настройка протоколов передачи данных с помощью программы Smart Monitor	16
3.1 Подготовка к настройке	16
3.2 Настройка протокола МЭК 60870-5-103.....	16
3.3 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-103.....	17
3.4 Настройка протокола МЭК 60870-5-104.....	19
3.5 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-104.....	20
4 Настройка протоколов передачи данных с помощью программы Конфигуратор.....	22
4.1 Подготовка к настройке	22
4.2 Настройка протокола МЭК 60870-5-103.....	22
4.3 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-103.....	23
4.4 Настройка протокола МЭК 60870-5-104.....	23
4.5 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-104.....	24
4.6 Настройка параметров модуля для управления КА по протоколам МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104	24
5 Настройка протоколов с помощью меню терминала.....	27
5.1 Терминал с вертикальным расположением дисплея.....	27
5.2 Терминал с горизонтальным расположением дисплея	29

Обозначения и сокращения

ACK – acknowledgment (байт подтверждения)

APDU – application protocol data unit (протокольный блок данных прикладного уровня)

ASDU – application service data unit (блок данных прикладного уровня)

COM – communications port (последовательный порт)

IMOS – input matrix output and signal (входы матрицы)

INF – information file (информационный файл)

IP – internet protocol (интернет-протокол)

RTU – remote terminal unit (устройство связи с объектом)

SBO – select before operate (режим выбора с подтверждением)

TCP – transmission control protocol (протокол управления передачей)

USB – universal serial bus (универсальная последовательная шина)

АРМ – автоматизированное рабочее место

АСУ – автоматизированная система управления

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами

КА – коммутационный аппарат

ООО НПП «ЭКРА» – общество с ограниченной ответственностью научно производственное предприятие «ЭКРА»

ПК – персональный компьютер

ПО – программное обеспечение

РЗА – релейная защита и автоматика

Настоящая инструкция содержит указания по настройке протоколов передачи данных по стандартам ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 (Slave) (далее – протокол МЭК 60870-5-103 или протокол), ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 (Server) (далее – протокол МЭК 60870-5-104 или протокол) средствами программ АРМ-релейщика, или Smart Monitor, или Конфигуратор (комплекс программ EKRASMS-SP) или с помощью меню терминала.

Настоящая инструкция распространяется на:

- терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200¹⁾ (в том числе исполнения для атомных станций) (далее – терминалы);
- шкафы типов ШЭ111Х (в том числе исполнения для атомных станций) (далее – шкаф), реализованные на базе терминалов серии ЭКРА 200¹⁾;
- шкафы серии ШЭЭ 200 (в том числе исполнения для атомных станций) (далее – шкаф), реализованные на базе терминалов серии ЭКРА 200¹⁾;
- прочие устройства, реализованные на базе терминалов серии ЭКРА 200¹⁾.

Описание основных технических характеристик, состава и конструктивного исполнения терминала, а также описание работы с ним приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.001 РЭ «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200».

Приведенный объем операций является достаточным для настройки протоколов по стандартам ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 в терминалах и может быть выполнен квалифицированным персоналом самостоятельно без привлечения специалистов ООО НПП «ЭКРА».

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию терминала, в его аппаратную и программную части могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

Инструкция актуальна для версий программного обеспечения (далее – ПО) EKRASMS-SP 3.0.268.33139, ПО Smart Monitor 4.0.0.25925 и ПО терминала 7.1.0.9²⁾.

¹⁾ За исключением терминалов передачи и приема сигналов высокочастотных защит ЭКРА 253 0201.

²⁾ Возможно применение документа и для терминалов с иной версией ПО. Таблица соответствия версии ПО терминала и изменения документа представлена на сайте <https://soft.ekra.ru/smssp/ru/downloads/documents/>.

1 Общие сведения

1.1 Настройка протоколов передачи данных МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104 производится с помощью программ АРМ-релейщика, или Smart Monitor, или Конфигуратор¹⁾, входящих в комплекс программ EKRASMS-SP.

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

Комплекс программ EKRASMS-SP, записанный на электронный носитель²⁾, входит в комплект поставки терминала (шкафа). Комплекс программ также можно скачать с сайта³⁾: <https://soft.ekra.ru/smssp/ru/main/>.

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

Описание работы с программой Сервер связи приведено в руководстве оператора ЭКРА.00007-07 34 01 «Программа Сервер связи (Комплекс программ EKRASMS-SP)».

Описание работы с программой АРМ-релейщика приведено в руководстве оператора ЭКРА.00006-07 34 01 «Программа АРМ-релейщика (Комплекс программ EKRASMS-SP)».

Описание работы с программой Конфигуратор приведено в руководстве оператора ЭКРА.00020-01 34 01 «Программа Конфигуратор (Комплекс программ EKRASMS-SP)».

Описание работы с программой Smart Monitor приведено в руководстве оператора ЭКРА.00099-01 34 01 «Программа Smart Monitor (Комплекс программ EKRASMS-SP)».

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 руководством оператора ЭКРА.00007-07 34 01 «Программа Сервер связи (Комплекс программ EKRASMS-SP)»;

– с руководством оператора ЭКРА.00006-07 34 01 «Программа АРМ-релейщика (Комплекс программ EKRASMS-SP)»;

– с руководством оператора ЭКРА.00020-01 34 01 «Программа Конфигуратор (Комплекс программ EKRASMS-SP)»;

– с руководством оператора ЭКРА.00099-01 34 01 «Программа Smart Monitor (Комплекс программ EKRASMS-SP)»;

– с оборудованием для настройки протоколов передачи данных.

¹⁾ Для настройки протоколов передачи данных МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104 с помощью программы Конфигуратор достаточно наличия бесплатной лицензии (Free).

²⁾ Содержится актуальная версия на момент поставки.

³⁾ Содержится актуальная версия на текущий момент.

1.3 Оборудование и ПО, необходимое для настройки протоколов передачи данных:

- ноутбук (ПК) с установленным комплексом программ EKRASMS-SP;
- кабель соединительный USB 2.0 Am-Bm или коммутационный кабель («патч-корд») с разъемами RJ-45 (в зависимости от типа лицевой плиты терминала).

Примечание – Проверка передачи сигналов по протоколам МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104 приведена в инструкции по опробованию сигналов в АСУ ТП ЭКРА.650321.018 И.

2 Настройка протоколов передачи данных с помощью программы АРМ-релейщика

2.1 Подготовка к настройке

2.1.1 Установить связь с терминалом при помощи программы Сервер связи по сети Ethernet (ПК и терминал соответственно должны находиться в одной подсети), либо напрямую с помощью кабеля USB или COM (см. руководство оператора ЭКРА.00007-07 34 01) и запустить программу АРМ-релейщика (в соответствии с руководством оператора ЭКРА.00019-01 34 01).

2.2 Настройка протокола МЭК 60870-5-103

2.2.1 В «дереве» проекта программы АРМ-релейщика выбрать пункт меню **Уставки** → **Системные параметры** (см. рисунок 1, поз. 1), дважды щёлкнув левой кнопкой мыши на соответствующий пункт «дерева» проекта. Откроется окно **Системные параметры**.

2.2.2 На вкладке **Параметры связи** (см. рисунок 1, поз. 2) для соответствующего последовательного интерфейса в поле **Последовательные порты** выбрать протокол МЭК 60870-5-103: **60870-5-103** (см. рисунок 1, поз. 3).

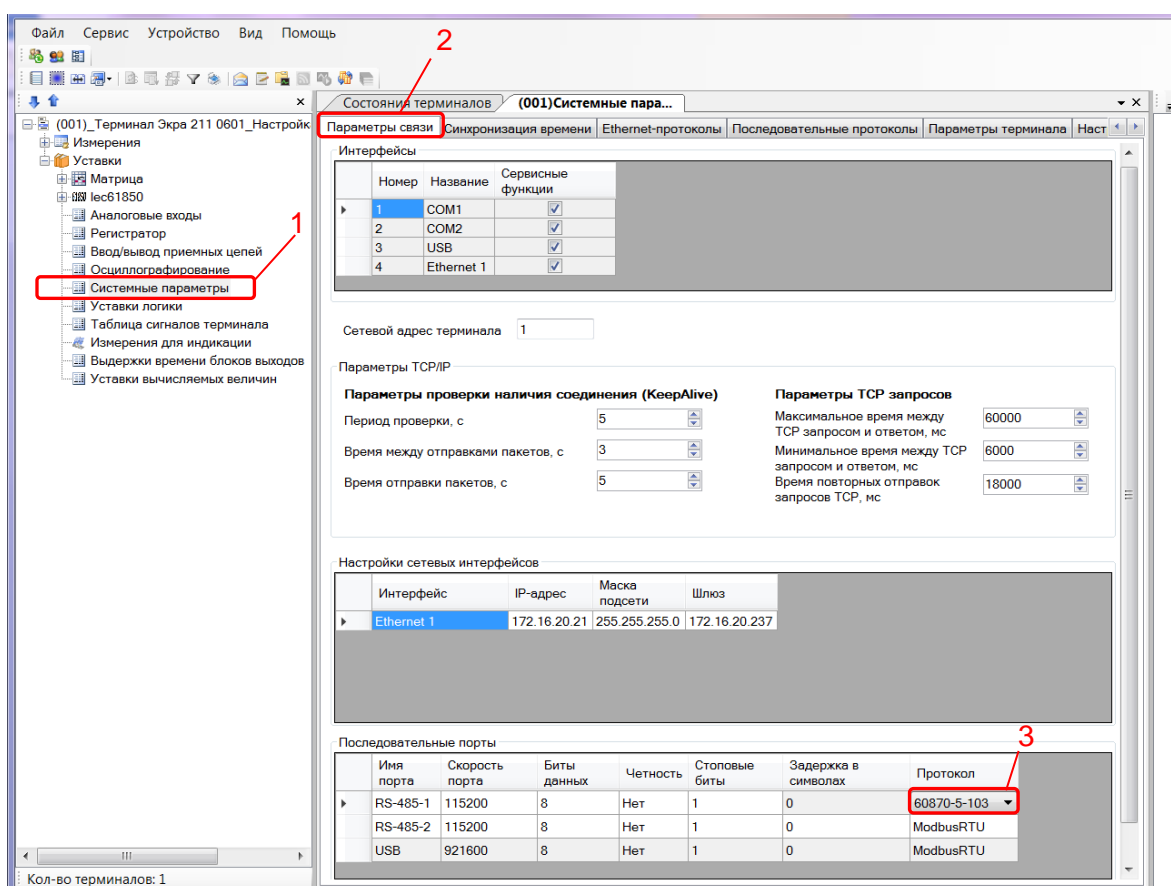


Рисунок 1 – Настройка параметров связи для протокола МЭК 60870-5-103

2.2.3 Выбрать вкладку **Последовательные протоколы** (см. рисунок 2, поз. 1).

2.2.4 В поле **Протоколы** выбрать протокол МЭК 60870-5-103: **60870-5-103** (см. рисунок 2, поз. 2).

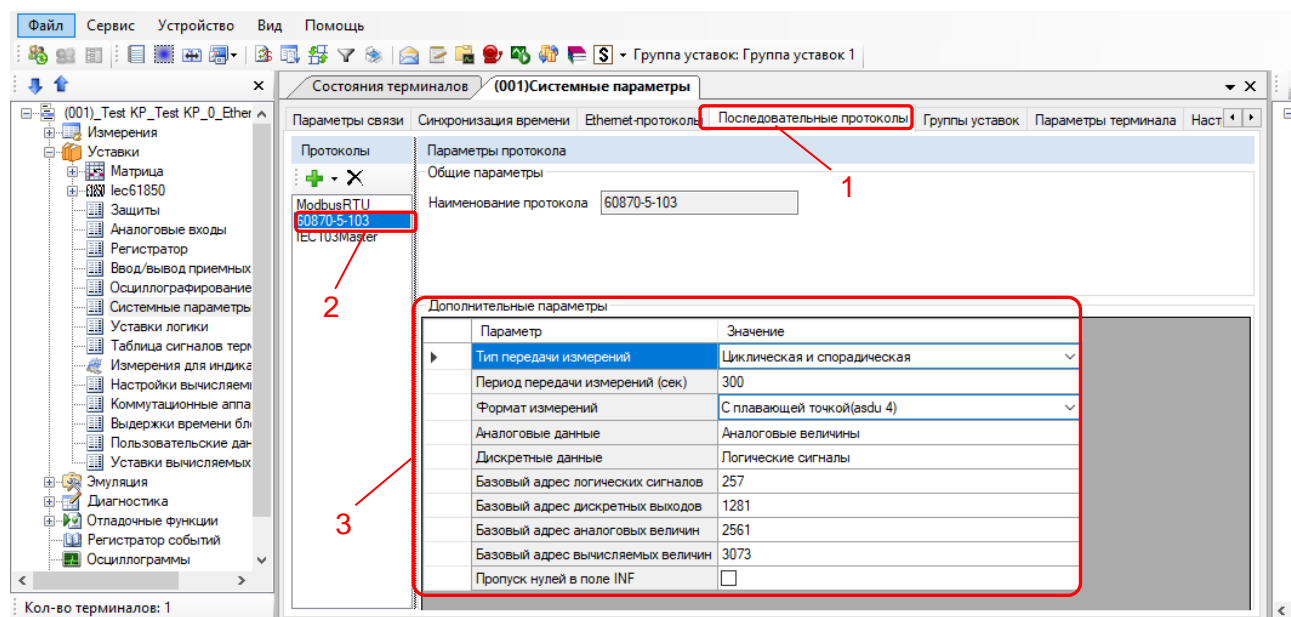


Рисунок 2 – Настройка протокола передачи данных МЭК 60870-5-103

2.2.5 Установить параметры протокола МЭК 60870-5-103 в соответствии с проектом. Значения параметров протокола по умолчанию показаны на рисунке 2, поз. 3.

Описание параметров протокола МЭК 60870-5-103 приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Описание параметров протокола МЭК 60870-5-103

Параметр	Описание
Тип передачи измерений	Задаёт тип передачи измерений: – циклическая передача (через заданный интервал времени); – спорадическая передача (при изменении сигнала); – циклическая и спорадическая (через заданный интервал времени и при изменении сигнала); – выключено (передача информации не производится)
Период передачи измерений, с	Интервал времени в секундах (значение должно быть в диапазоне от 1 до 900 с), через который будут передаваться измерения при циклической передаче
Формат измерений	с плавающей точкой (asdu 4); с фиксированной точкой (asdu 9)
Аналоговые данные*	Набор передаваемых аналоговых данных: аналоговые величины; вычисляемые величины; защитные векторы
Дискретные данные*	Набор передаваемых дискретных данных: логические сигналы; дискретные выходы

Параметр	Описание
Базовый адрес логических сигналов	Десятичное значение (значение должно быть в диапазоне от 1 до 65535), задающее базовый адрес логических сигналов по стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 256
Базовый адрес дискретных выходов	Десятичное значение (значение должно быть в диапазоне от 1 до 65535), задающее базовый адрес дискретных выходов по стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 1280
Базовый адрес аналоговых величин	Десятичное значение (значение должно быть в диапазоне от 1 до 65535), задающее базовый адрес аналоговых величин по стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 2560
Базовый адрес вычисляемых величин	Десятичное значение (значение должно быть в диапазоне от 1 до 65535), задающее базовый адрес вычисляемых величин по стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 3072
Пропуск нулей в поле INF	Пропуск нулей в информационном поле
* Допускается выбрать несколько позиций.	

2.3 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-103

2.3.1 В «дереве» проекта программы АРМ-релейщика выбрать пункт меню **Уставки** → **Системные параметры** (см. рисунок 3, поз. 1), дважды щёлкнув левой кнопкой мыши на соответствующий пункт «деревя» проекта. Откроется окно **Системные параметры**.

2.3.2 На вкладке **Параметры связи** для соответствующего последовательного интерфейса в поле **Последовательные порты** выбрать протокол МЭК 60870-5-103 (см. 2.2.1 – 2.2.2).

2.3.3 На вкладке **Синхронизация времени** (см. рисунок 3, поз. 2) в выпадающем списке **Интерфейс** выбрать интерфейс, на который назначен протокол МЭК 60870-5-103: **60870-5-103** (см. рисунок 3, поз. 3).

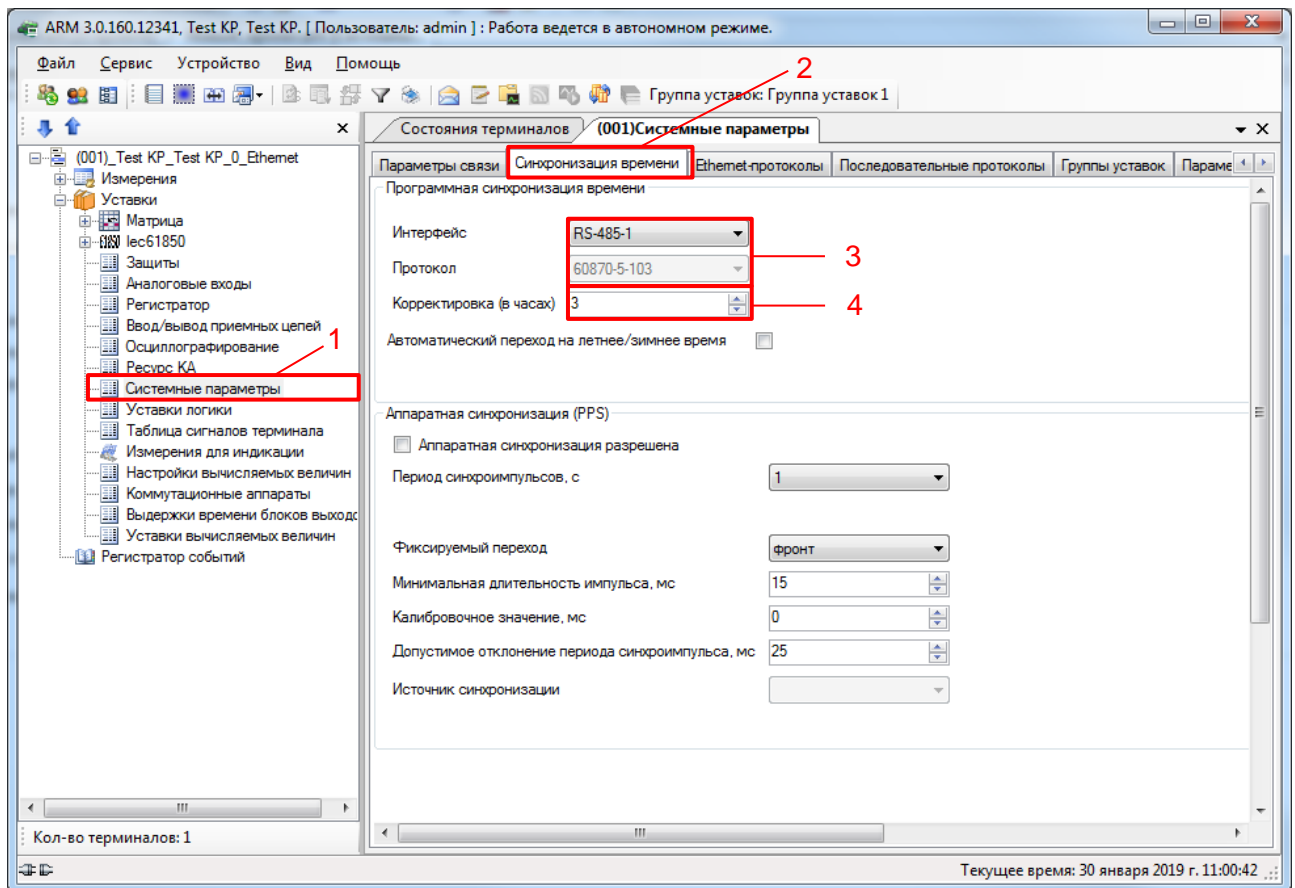


Рисунок 3 – Настройка синхронизации времени для протокола МЭК 60870-5-103

2.3.4 Если необходимо задать значение корректировки внутренних часов терминала относительно временной метки, передаваемой по протоколу МЭК 60870-5-103 в поле **Корректировка (в часах)** (см. рисунок 3, поз. 4) выставить требуемую разницу в соответствии с проектом.

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

2.4 Настройка протокола МЭК 60870-5-104

2.4.1 В «дереве» проекта программы АРМ-релейщика выбрать пункт меню **Уставки** → **Системные параметры** (см. рисунок 4, поз. 1), дважды щёлкнув левой кнопкой мыши на соответствующий пункт «дерева» проекта. Откроется окно **Системные параметры**.

2.4.2 Выбрать вкладку **Ethernet-протоколы** (см. рисунок 4, поз. 2).

2.4.3 В поле **Протоколы** выбрать протокол МЭК 60870-5-104: **60870-5-104** (см. рисунок 4, поз. 3).

2.4.4 Установить флажок **Протокол включен**, если он не был установлен (см. рисунок 4, поз. 4).

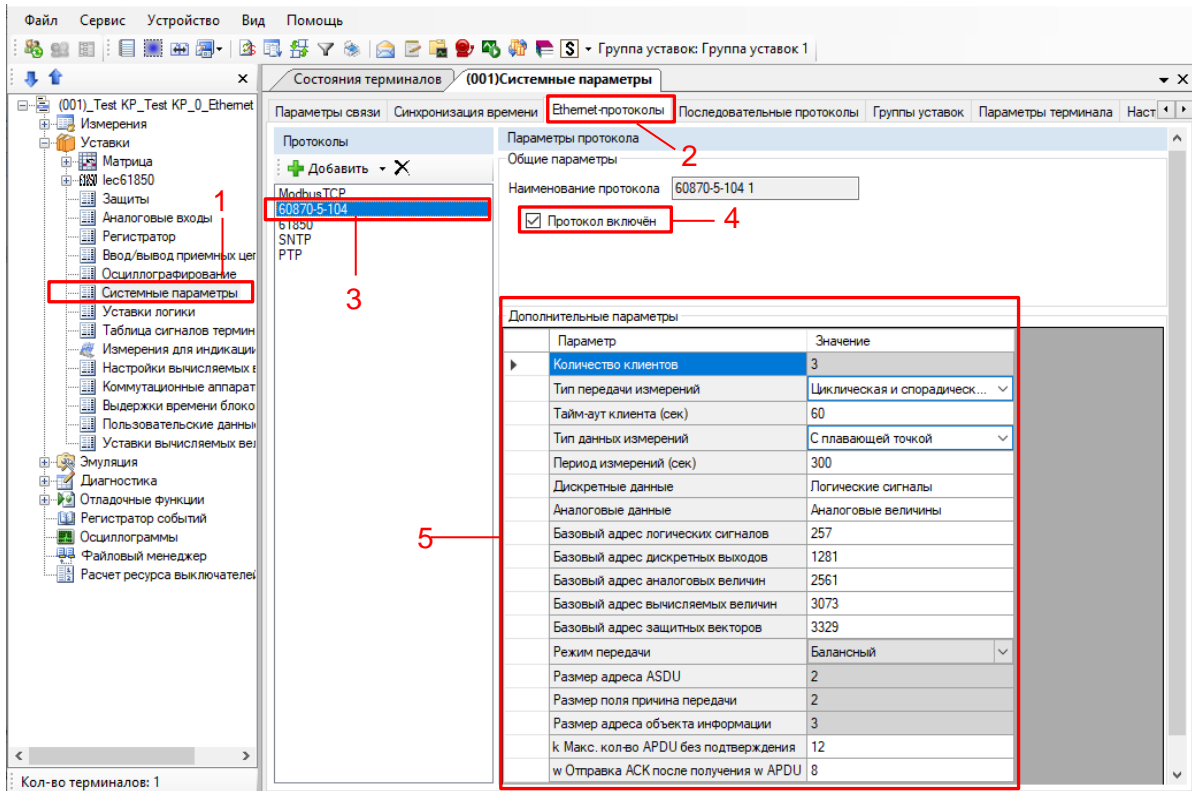


Рисунок 4 – Пример настройки протокола МЭК 60870-5-104

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

Значения параметров протокола по умолчанию приведены на рисунке 4, поз. 5.

Описание параметров протокола МЭК 60870-5-104 приведено в таблице 3.

Таблица 3 – 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 измерений	Задаёт тип передачи измерений: – циклическая передача (через заданный интервал времени); – спорадическая передача (при изменении сигнала); – циклическая и спорадическая (через заданный интервал времени и при изменении сигнала); – выключено (передача информации не производится)
Тайм-аут клиента, с	Промежуток времени в секундах (значение должно быть в диапазоне от 1 до 120 с), по прошествии которого считается, что связь с клиентом отсутствует, если от клиента не принимались данные
Тип данных измерений	Задаёт тип данных измерений: – нормализованные; – масштабируемые; – с плавающей точкой; – нормализованные с меткой времени; – масштабируемые с меткой времени; – плавающая точка с меткой времени

Параметр	Описание
Период измерений, с	Интервал времени в секундах (значение должно быть в диапазоне от 1 до 900 с), в течение которого повторяется передача циклических измерений
Дискретные данные *	Состав передаваемых дискретных данных: – логические сигналы; – дискретные выходы; – все сигналы
Аналоговые данные *	Состав передаваемых аналоговых данных: – аналоговые величины; – вычисляемые величины; – защитные векторы; – все измерения
Базовый адрес логических сигналов	Базовый адрес логических сигналов (значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215), по стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 256
Базовый адрес дискретных выходов	Базовый адрес дискретных сигналов (значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215) по стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 1280
Базовый адрес аналоговых величин	Базовый адрес аналоговых измерений (значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215) по стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 2560
Базовый адрес вычисляемых измерений	Базовый адрес вычисляемых величин (значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215) по стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 3072
Базовый адрес защитных векторов	Базовый адрес защитных векторов (значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215) по стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала. Значение по умолчанию 3328
Режим передачи **	Режим работы протокола По умолчанию – Балансный
Размер адреса ASDU **	По умолчанию – 2
Размер поля причина передачи **	По умолчанию – 2
Размер адреса объекта информации **	По умолчанию – 3
k Макс. количество APDU без подтверждения	Значение k показывает максимальное число последовательно пронумерованных APDU формата I, которое может быть передано без подтверждения
w Отправка ACK после получения w APDU	Значение w – количество прочитанных APDU, после которого следует отправить ACK
* Допускается выбрать несколько позиций.	
** Неизменный параметр, носит информационный характер.	

2.4.6 Процедура сохранения в терминале измененных параметров с помощью программы АРМ-релейщика аналогична 2.3.5.

2.5 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-104

2.5.1 В «дереве» проекта программы АРМ-релейщика выбрать пункт меню **Уставки** → **Системные параметры** (см. рисунок 5, поз. 1), дважды щёлкнув левой кнопкой мыши на соответствующий пункт «дерева» проекта. Откроется окно **Системные параметры**.

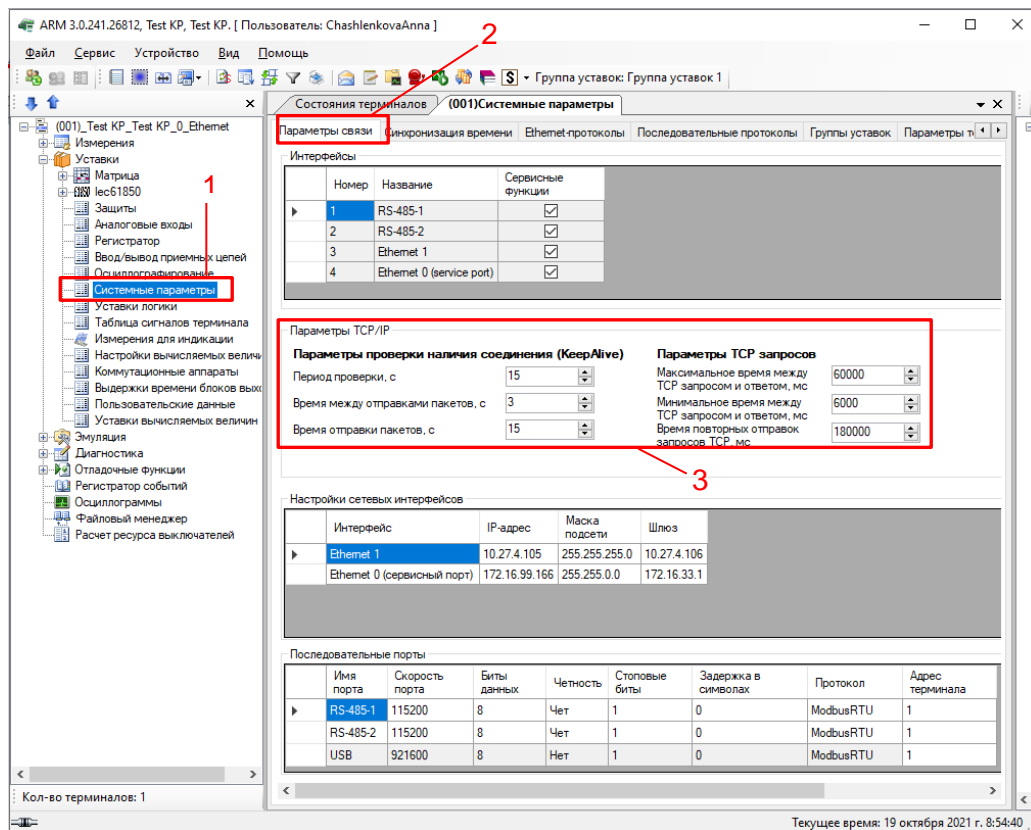


Рисунок 5 – Настройка параметров связи по протоколу МЭК 60870-5-104

2.5.2 На вкладке **Параметры связи** (см. рисунок 5, поз. 2) в поле **Параметры TCP/IP** (см. рисунок 5, поз. 3) оставить по умолчанию параметры проверки наличия соединения (KeepAlive) (см. таблицу 4) и параметры TCP запросов (см. таблицу 5).

Таблица 4 – Параметры проверки наличия соединения (KeepAlive)

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

Таблица 5 – Параметры TCP запросов

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

2.5.3 На вкладке **Синхронизация времени** (см. рисунок 6, поз. 1) в выпадающем списке **Интерфейс** выбрать интерфейс, на который назначен протокол МЭК 60870-5-104: **60870-5-104** (см. рисунок 6, поз. 2).

2.5.4 Если необходимо задать значение корректировки внутренних часов терминала относительно временной метки, передаваемой по протоколу МЭК 60870-5-104 (см. рисунок 6, поз. 3) выставить требуемую разницу в соответствии с проектом. Значение по умолчанию «0».

2.5.5 Процедура сохранения в терминале измененных параметров с помощью программы АРМ-релейщика аналогична 2.3.5.

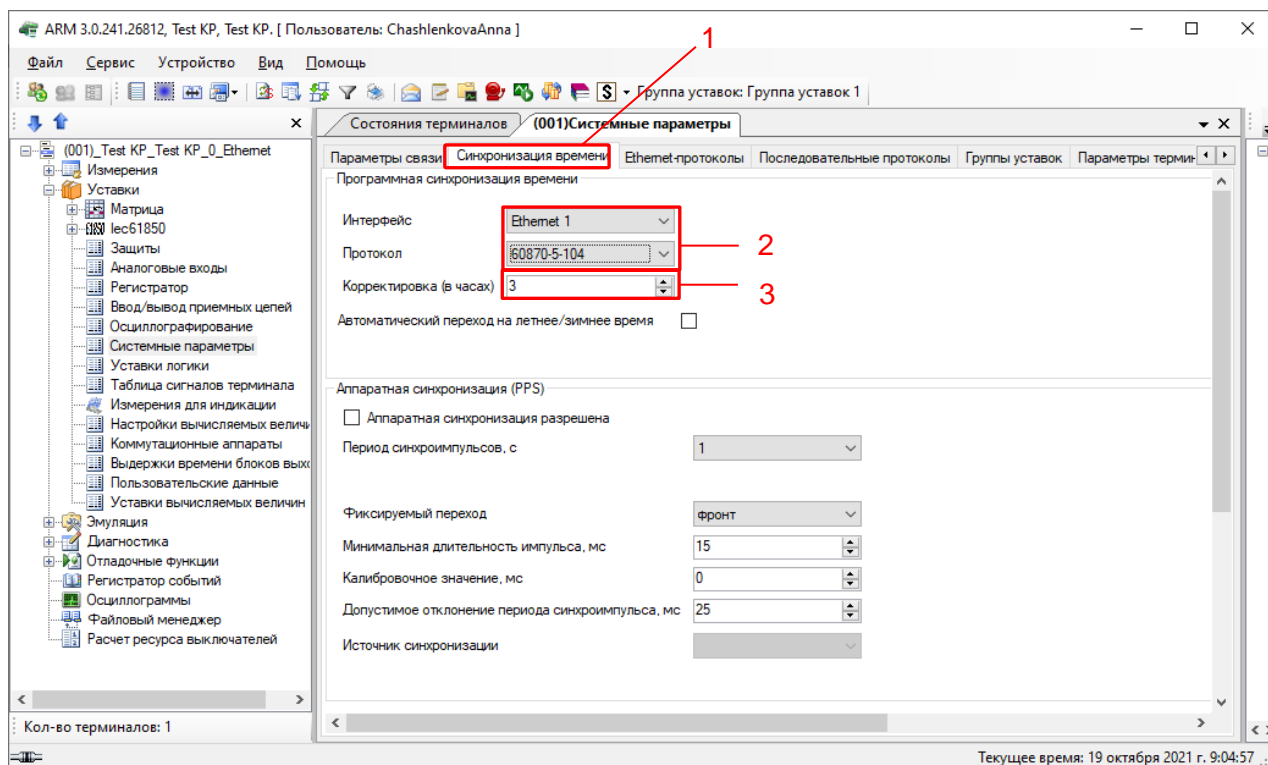


Рисунок 6 – Настройка синхронизации времени по протоколу МЭК 60870-5-104

3 Настройка протоколов передачи данных с помощью программы Smart Monitor

3.1 Подготовка к настройке

Подключить терминал к ПК с помощью сети Ethernet (ПК и терминал соответственно должны находиться в одной подсети), либо напрямую с помощью кабеля USB или COM. Запустить программу Smart Monitor и настроить связь с терминалом согласно руководству оператора ЭКРА.00099-01 34 01.

Без аутентификации пользователя использование программы ограничено. Описание процедуры аутентификации приведено в руководстве оператора ЭКРА.00099-01 34 01.

3.2 Настройка протокола МЭК 60870-5-103

3.2.1 В «дереве» проекта программы Smart Monitor выбрать пункт меню **Уставки** → **Цифровые каналы связи** → **Протоколы связи** (см. рисунок 7, поз. 1), щёлкнув один раз левой кнопкой мыши на соответствующий пункт «дерева» проекта. Откроется окно **Протоколы СВЯЗИ**.

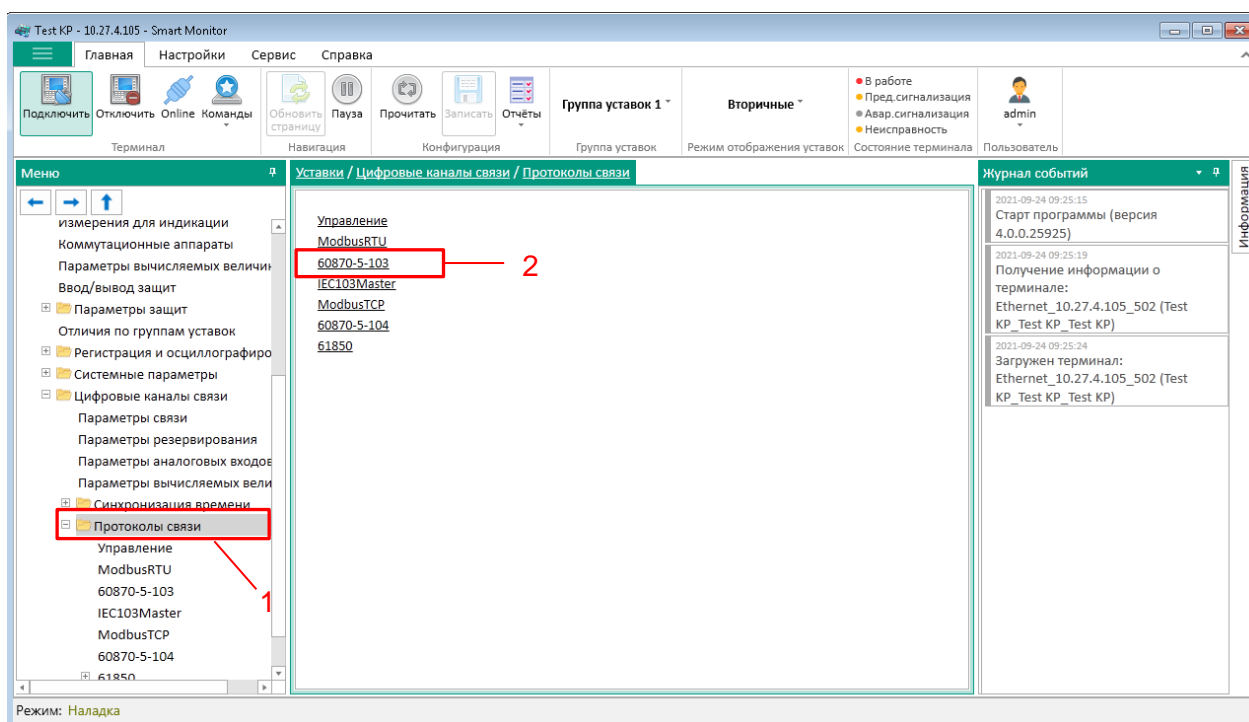


Рисунок 7 – Окно **Протоколы связи**

3.2.2 На вкладке **Протоколы связи** выбрать протокол МЭК 60870-5-103: **60870-5-103** (см. рисунок 7, поз. 2).

3.2.3 Установить параметры протокола МЭК 60870-5-103 в соответствии с проектом. Значения параметров протокола по умолчанию показаны на рисунке (см. рисунок 8, поз. 1). Описание параметров протокола МЭК 60870-5-103 приведено в таблице 2.

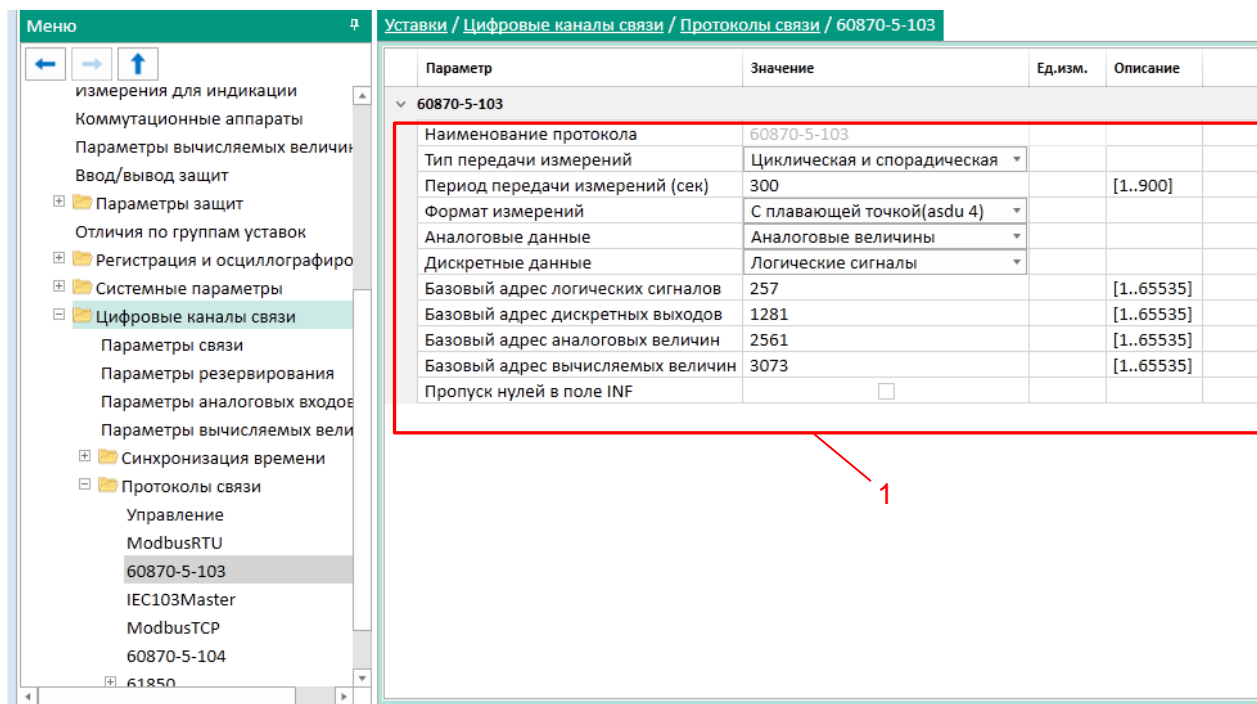


Рисунок 8 – Настройка протокола МЭК 60870-5-103

3.3 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-103

3.3.1 В «дереве» проекта программы Smart Monitor выбрать пункт меню **Уставки** → **Цифровые каналы связи** → **Синхронизация времени** → **Параметры** (см. рисунок 9, поз. 1), щёлкнув один раз левой кнопкой мыши на соответствующий пункт в «дереве» проекта. Откроется окно **Параметры**.

3.3.2 В поле **Программная синхронизация времени** (см. рисунок 9, поз. 2) в выпадающем списке **Интерфейс** выбрать интерфейс, на который назначен протокол МЭК 60870-5-103: **60870-5-103**.

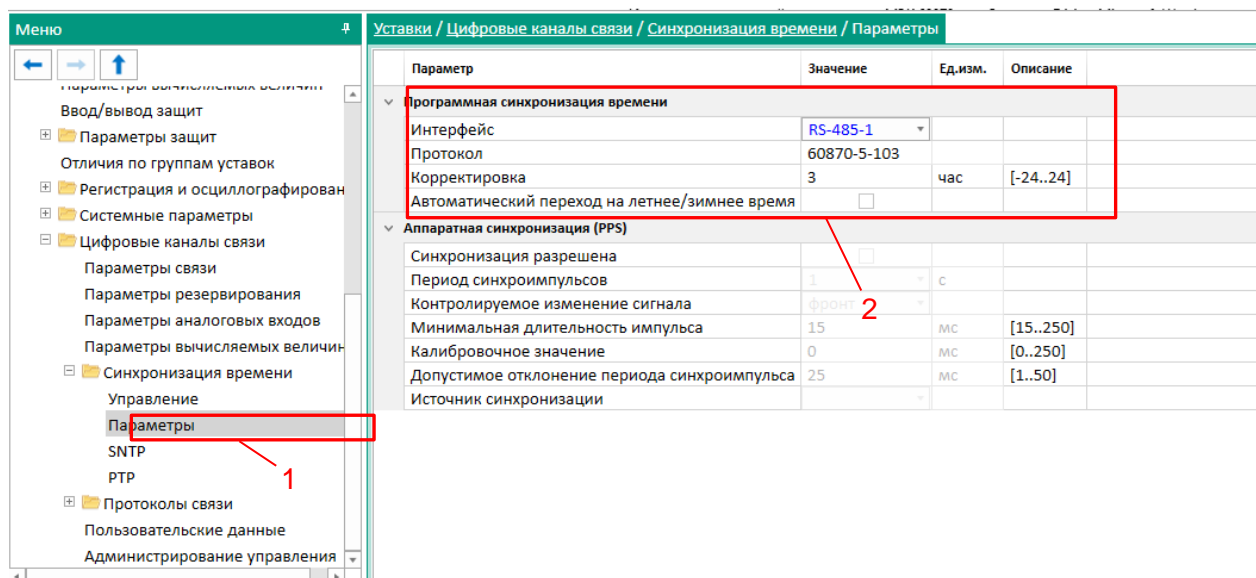



Рисунок 9 – Настройка синхронизации времени для протокола МЭК 60870-5-103

3.3.3 Если необходимо задать значение корректировки внутренних часов терминала относительно временной метки, передаваемой по протоколу МЭК 60870-5-103 в поле **Корректировка** (см. рисунок 9, поз. 2) следует выставить требуемую разницу в соответствии с проектом.

3.3.4 Если требуется функция автоматического сезонного перевода времени, следует установить флажок в поле **Автоматический переход на летнее/зимнее время** (см. рисунок 9, поз. 2).

3.3.5 Сохранение произведенных изменений

Операция записи уставок в терминал осуществляется с помощью команды  **Записать**, находящейся на панели инструментов (см. рисунок 10). При выполнении команды в терминал будут записаны уставки, заданные в программе Smart Monitor.

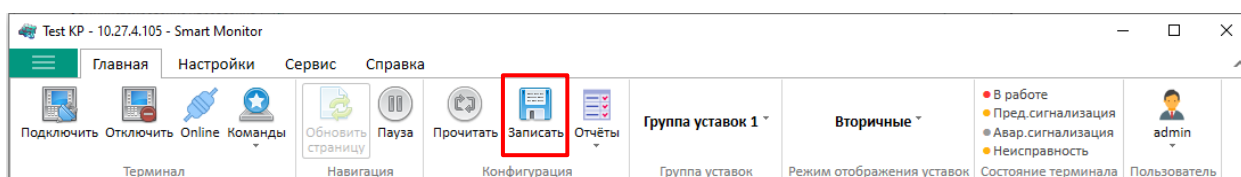


Рисунок 10 – Панель инструментов программы Smart Monitor

После записи уставок произойдет обновление текущего открытого окна и загрузка новых уставок.

3.4 Настройка протокола МЭК 60870-5-104

3.4.1 В «дереве» проекта программы Smart Monitor выбрать пункт меню **Уставки** → **Цифровые каналы связи** → **Протоколы связи** (см. рисунок 11, поз. 1), щёлкнув один раз левой кнопкой мыши на соответствующий пункт «деревя» проекта. Откроется окно **Протоколы связи**.

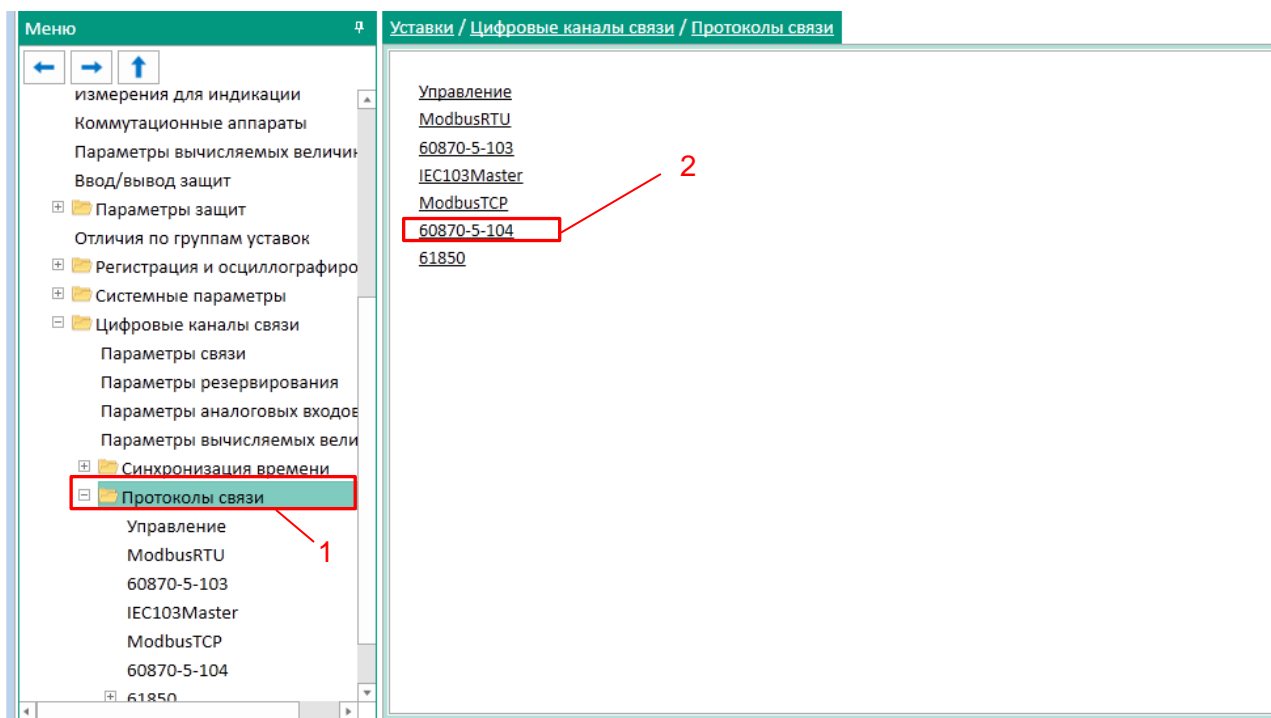


Рисунок 11 – Окно **Протоколы связи**

3.4.2 На вкладке **Протоколы связи** выбрать протокол IEC 60870-5-104: **60870-5-104** (см. рисунок 11, поз. 2).

3.4.2.1 Установить флажок **Протокол включен**, если он не был установлен (см. рисунок 12, поз. 1).

3.4.2.2 Установить параметры протокола МЭК 60870-5-104 в соответствии с проектом. Значения параметров протокола по умолчанию показаны на рисунке (см. рисунок 12, поз. 2). Описание параметров протокола МЭК 60870-5-104 приведено в таблице 3.

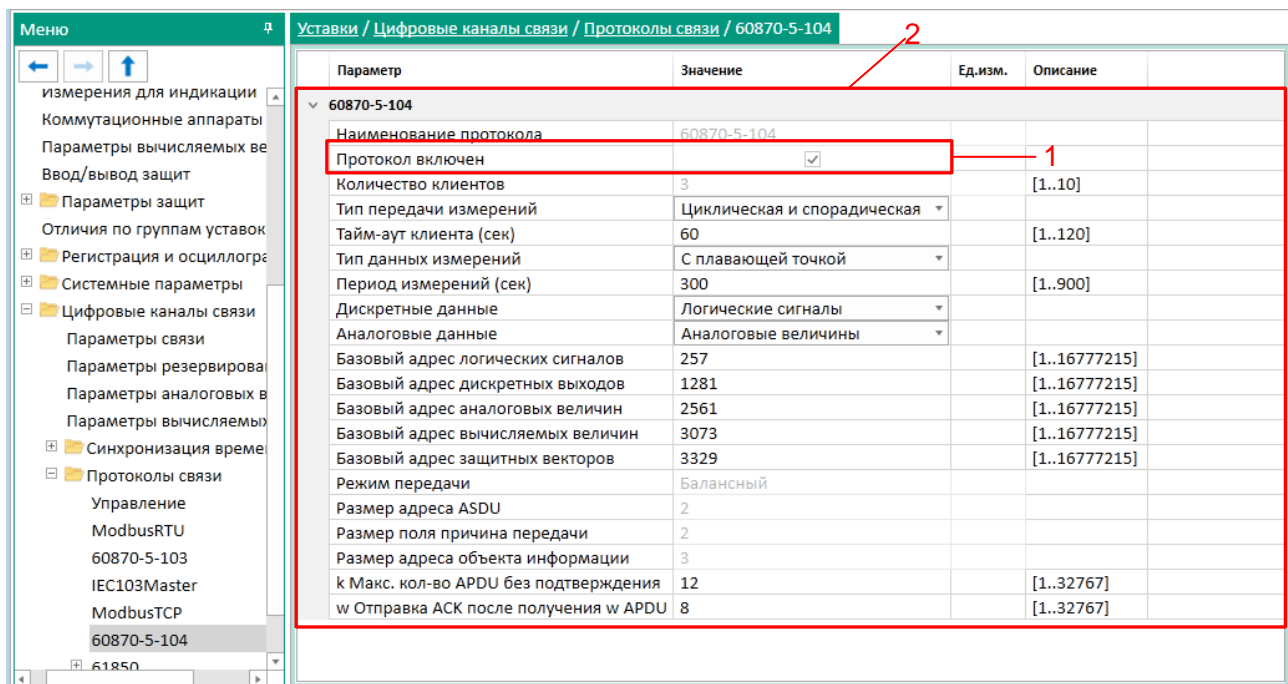


Рисунок 12 – Настройка протокола МЭК 60870-5-104

3.5 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-104

3.5.1 В «дереве» проекта программы Smart Monitor выбрать пункт меню **Уставки** → **Цифровые каналы связи** → **Синхронизация времени** → **Параметры** (см. рисунок 13, поз. 1), щёлкнув один раз левой кнопкой мыши на соответствующий пункт в «дереве» проекта. Откроется окно **Параметры**.

3.5.2 В поле **Программная синхронизация времени** (см. рисунок 13, поз. 2) в выпадающем списке **Интерфейс** выбрать интерфейс, на который назначен протокол МЭК 60870-5-104: **60870-5-104**.

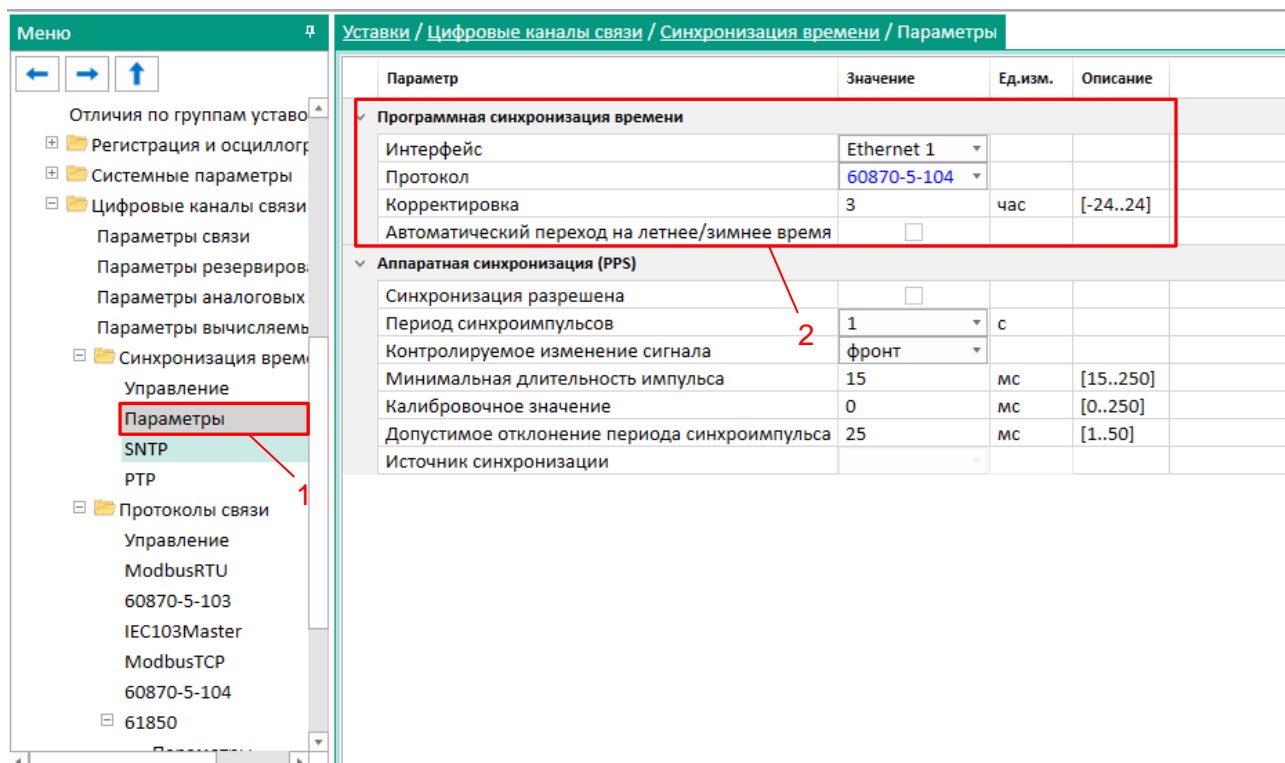


Рисунок 13 – Настройка синхронизации времени

3.5.1 Если необходимо задать значение корректировки внутренних часов терминала относительно временной метки, передаваемой по протоколу МЭК 60870-5-104 в поле **Корректировка** (см. рисунок 13, поз. 2) следует выставить требуемую разницу в соответствии с проектом.

3.5.2 Если требуется функция автоматического сезонного перевода времени, следует установить флажок в поле **Автоматический переход на летнее/зимнее время** (см. рисунок 13, поз. 2).

3.5.3 Сохранить внесенные изменения аналогично 3.3.5.

4 Настройка протоколов передачи данных с помощью программы Конфигуратор

4.1 Подготовка к настройке

Запустить программу Конфигуратор и открыть файл конфигурации терминала (файл формата *.arh) (в соответствии с руководством оператора ЭКРА.00020-01 34 01) для настройки протокола.

Примечание – Процедура сохранения файла конфигурации с терминала описана в руководствах оператора ЭКРА.00006-07 34 01 и ЭКРА.00099-01 34 01.

4.2 Настройка протокола МЭК 60870-5-103

4.2.1 В «дереве» проекта программы Конфигуратор выбрать пункт меню **Системные параметры** (см. рисунок 14, поз. 1), дважды щёлкнув левой кнопкой мыши на соответствующий пункт «деревя» проекта. Откроется окно **Системные параметры**.

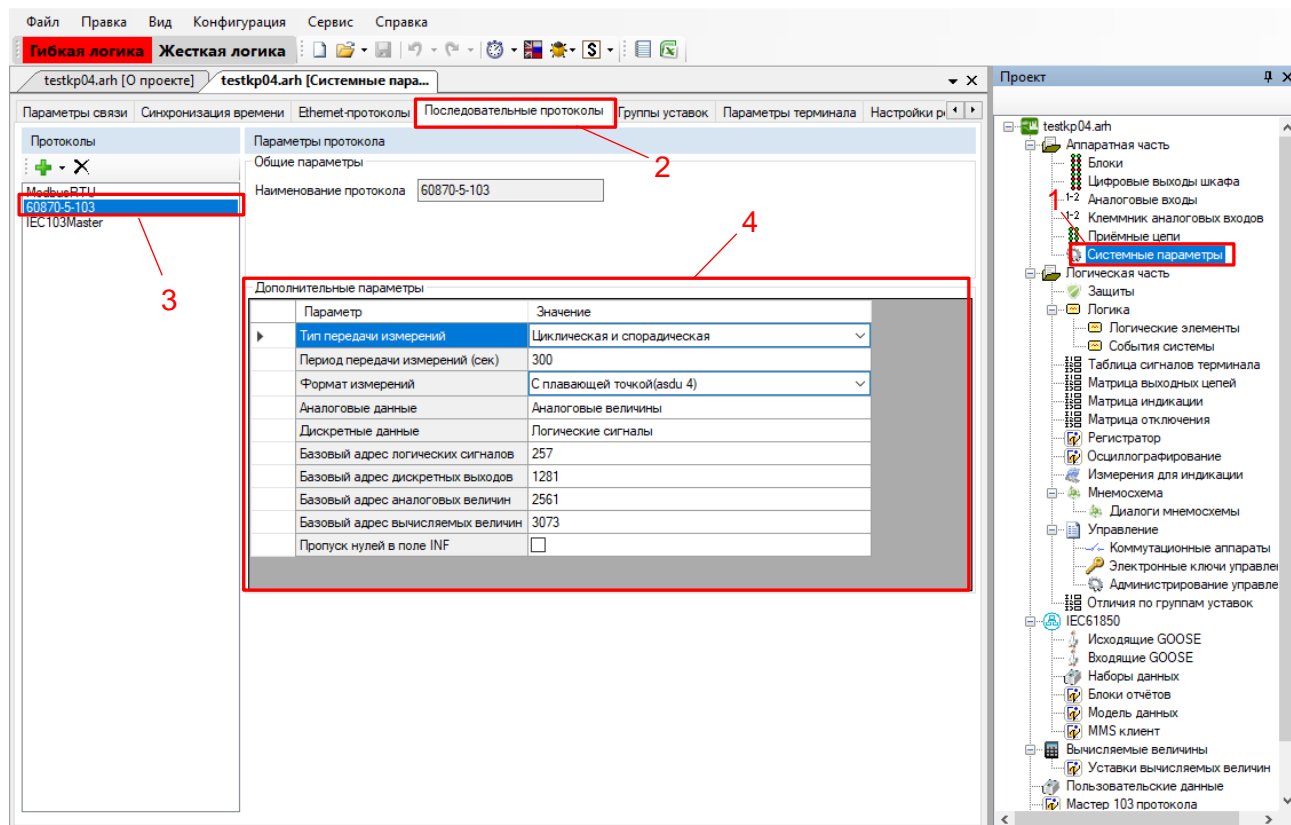


Рисунок 14 – Настройка протокола передачи данных МЭК 60870-5-103

4.2.2 Выбрать вкладку **Последовательные протоколы** (см. рисунок 14, поз. 2).

4.2.3 В поле **Протоколы** выбрать протокол МЭК 60870-5-103: **60870-5-103** (см. рисунок 14, поз. 3).

4.2.4 Установить параметры протокола МЭК 60870-5-103 в соответствии с проектом. Значения параметров протокола приведены на рисунке 14, поз. 4.

Описание параметров протокола МЭК 60870-5-103 приведено в таблице 2.

4.2.5 Сохранить файл конфигурации на жестком диске компьютера.

В главном меню программы выбрать пункт меню **Файл** → **Сохранить Ctrl + S** (см. рисунок 15, поз. 1), или нажать сочетание кнопок CTRL+S, или выбрать пункт **Сохранить как** (см. рисунок 15, поз. 2).

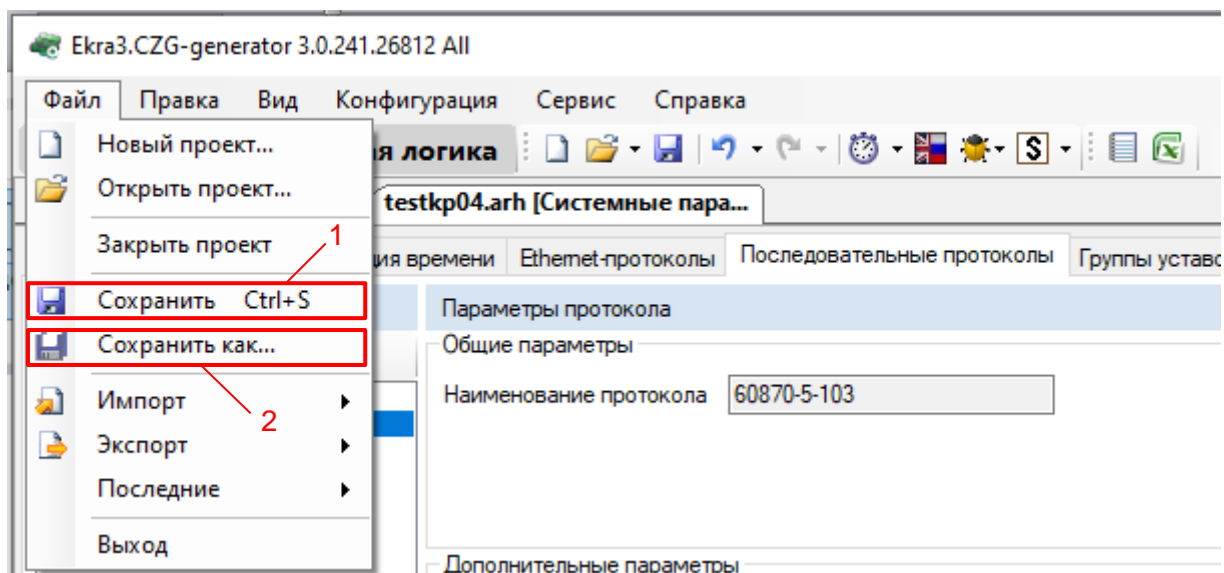


Рисунок 15 – Сохранение файла конфигурации

4.2.6 Заменить конфигурацию терминала согласно инструкции ЭКРА.650321.014 И для применения произведенных изменений.

4.3 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-103

4.3.1 Процедура настройки синхронизации времени по протоколу МЭК 60870-5-103 аналогична 2.3.

4.3.2 Процедура сохранения файла конфигурации аналогична 4.2.5 и 4.2.6.

4.4 Настройка протокола МЭК 60870-5-104

4.4.1 В «дереве» проекта программы Конфигуратор выбрать пункт меню **Системные параметры** (см. рисунок 16, поз. 1), дважды щёлкнув левой кнопкой мыши на соответствующий пункт в «дереве» проекта. Откроется окно **Системные параметры**.

4.4.2 Выбрать вкладку **Ethernet-протоколы** (см. рисунок 16, поз. 2).

4.4.3 В поле **Протоколы** выбрать протокол МЭК 60870-5-104: **60870-5-104** (см. рисунок 16, поз. 3).

4.4.4 Установить флажок **Протокол включен**, если он не был установлен (см. рисунок 16, поз. 4).

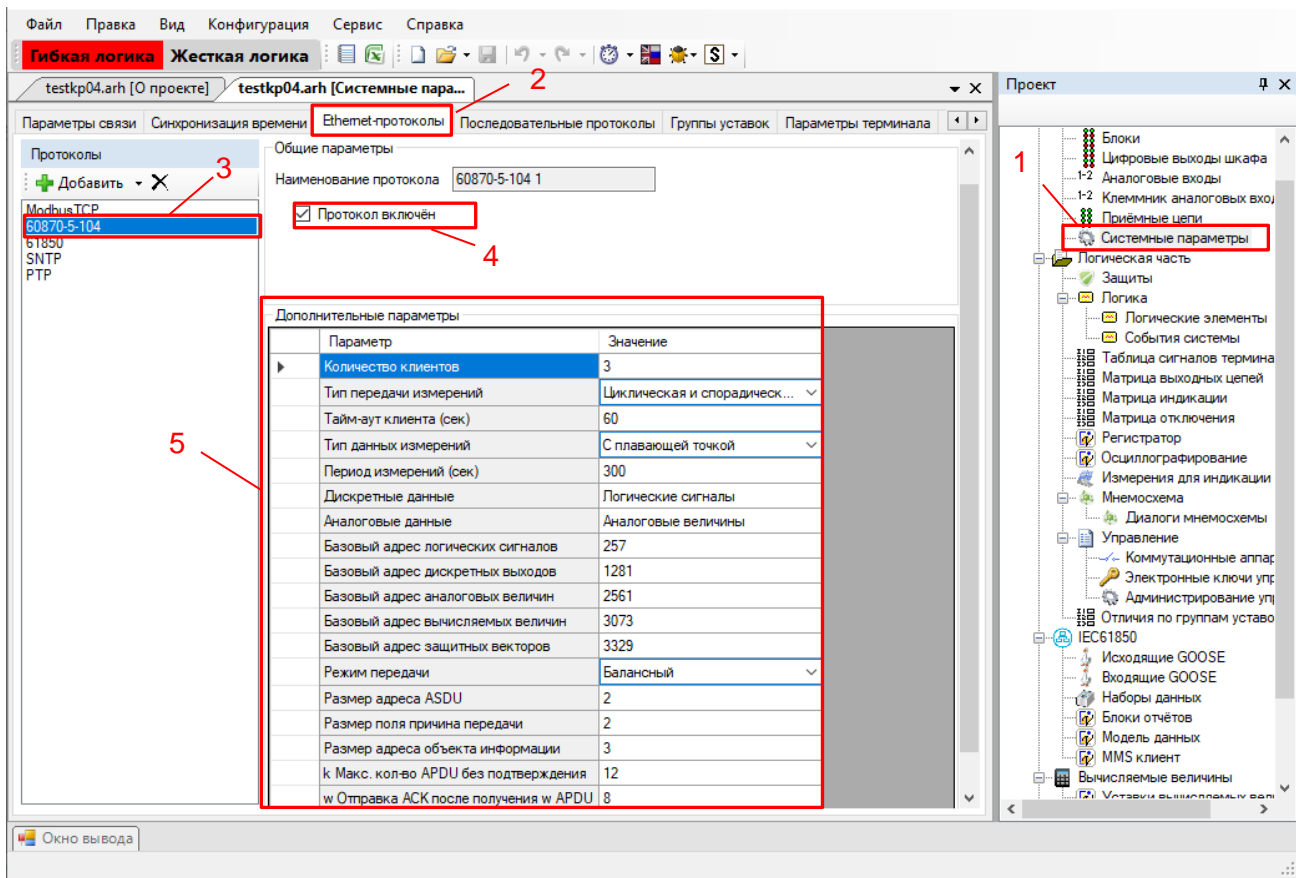


Рисунок 16 – Пример настройки протокола МЭК 60870-5-104

4.4.5 Установить параметры протокола МЭК 60870-5-104 в соответствии с проектом. Значения параметров протокола по умолчанию приведены на рисунке 16, поз. 5. Описание параметров протокола МЭК 60870-5-104 приведено в таблице 3.

4.4.6 Сохранить файл конфигурации аналогично 4.2.5 и 4.2.6.

4.5 Синхронизация времени по протоколу МЭК 60870-5-104

4.5.1 Процедура настройки синхронизации времени по протоколу МЭК 60870-5-104 аналогична 2.5.

4.5.2 Процедура сохранения файла конфигурации аналогична 4.2.5 и 4.2.6.

4.6 Настройка параметров модуля для управления КА по протоколам МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104

4.6.1 В открытом окне **Блоки** (см. Рисунок 17, поз. 1) программы Конфигуратор указать наименование сигнала блока (см. рисунок 17, поз. 2).

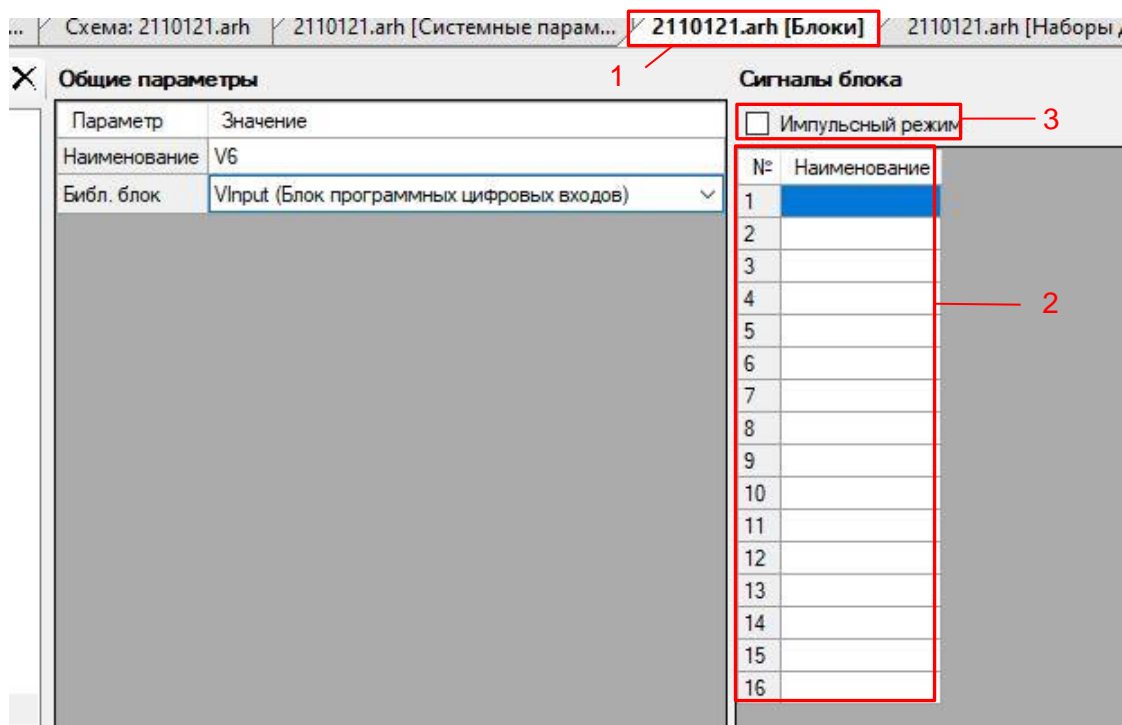


Рисунок 17 – Вкладка **Блоки**

4.6.2 Установить флажок **Импульсный режим** (см. рисунок 17, поз. 3).

Описание параметров сигналов блока программных цифровых входов представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Описание параметров сигналов блока программных цифровых входов

Параметр	Описание	Назначение
Сигнал	Номер сигнала в блоке	Для всех блоков программных цифровых входов
Наименование сигнала	Имя сигнала в конфигурации	
Импульсный режим	Режим, при котором сигналы блока сбрасываются в «0» после обработки принятых данных	Используется для приема команд управления через блок «VInput»

4.6.3 Открыть вкладку **Коммутационные аппараты** (см. рисунок 18, поз. 1).

4.6.4 Для выключателя задать параметры:

- **Программный протокол** (Modbus RTU, Modbus TCP, 61850, 60870-5-103, 60870-5-104);
- **Модель управления** (отключено, прямой режим, режим с подтверждением (SBO));
- **Тип подсчёта ресурса** (none, механический, коммутационный).

Описание параметров коммутационных аппаратов (см. рисунок 18, поз. 2) приведено в таблице 7.

Примечание – В зависимости от нужного интерфейса выбирается соответствующий протокол.

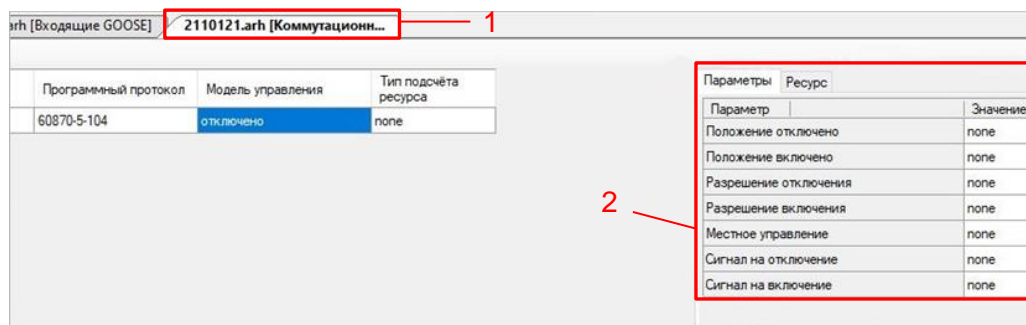


Рисунок 18 – Окно **Коммутационные аппараты**

Таблица 7 – Описание параметров коммутационных аппаратов

Параметр	Описание
Положение отключено	Логический сигнал, указывающий состояние Отключено
Положение включено	Логический сигнал, указывающий состояние Включено
Разрешение отключения	Логический сигнал, разрешающий отключение коммутационного аппарата, если сигнал не установлен, то отключение разрешено, иначе анализируется состояние сигнала (1 – разрешено, 0 – запрещено)
Разрешение включения	Логический сигнал, разрешающий включение коммутационного аппарата, если сигнал не установлен, то включение разрешено, иначе анализируется состояние сигналов (1 – разрешено, 0 – запрещено)
Местное управление	Логический сигнал, определяющий режим управления текущим коммутационным аппаратом
Сигнал на отключение	Выход виртуального блока, передающий в логику команду переключения коммутационного аппарата, пришедшего по протоколу связи
Сигнал на включение	Выход виртуального блока, передающий в логику команду переключения коммутационного аппарата, пришедшего по протоколу связи

4.6.5 Процедура сохранения файла конфигурации аналогична 4.2.5 и 4.2.6.

5 Настройка протоколов с помощью меню терминала


Настройка протокола МЭК 60870-5-103 не осуществляется с помощью меню терминала.


Настройка протокола МЭК 60870-5-104 с помощью меню терминала осуществляется согласно 5.1 для вертикального и 5.2 для горизонтального расположения дисплея.

Настройка программной синхронизации времени на терминалах с вертикальным расположением дисплея осуществляется только с помощью программ АРМ-релейщика, или Конфигуратор, или Smart Monitor.

Настройка программной синхронизации времени на терминалах с горизонтальным расположением дисплея осуществляется только с помощью меню терминала. Для этого необходимо выбрать в пункте меню терминала **Параметры** → **Системные параметры** → **Синхронизация** → **Программная синхронизация**.

5.1 Терминал с вертикальным расположением 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 «» 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.

5.1.1 Настройка протокола МЭК 60870-5-104

5.1.1.1 В меню терминала выбрать пункт меню **Редактор** → **Системные параметры** → **Параметры связи** → **Параметры протоколов** (см. рисунок 19).

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

5.1.1.3 Установить параметры протокола МЭК 60870-5-104 (в терминале протокол обозначен, как IEC 60870-5-104) в соответствии с проектом.

Режим редактирования протокола МЭК 60870-5-104 осуществляется нажатием на кнопку «». Значения параметров протокола по умолчанию показаны на рисунке 19. Описание параметров протокола МЭК 60870-5-104 приведено в таблице 8.

НПП "ЭКРА" 07.11.2021 10:05:36	
Параметры протоколов	
IEC 60870-5-104	
Имя	Значение
Кол-во клиентов	3
Тип передачи измер.	Цикл. и спорад.
Тип измерений	С плавающей точк
Период измерений	60
Дискретные сигн.	IMOS
Аналоговые измер.	Аналоговые входы
Включен	+
Выбор протокола: <- + F, F + ->	


Рисунок 19 – Пункт **Параметры протоколов**


Таблица 8 – 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 МЭК 60870-5-104
Тип передачи измерений	Задаёт тип передачи измерений: <ul style="list-style-type: none"> – все (циклическая и спорадическая) (через заданный интервал времени и при изменении сигнала); – циклическая передача (через заданный интервал времени); – спорадическая передача (при изменении сигнала); – выключено (передача информации не производится)
Тип измерений	Задаёт тип измерений: <ul style="list-style-type: none"> – нормализованные; – масштабируемые; – с плавающей точкой; – нормализованные с меткой времени; – масштабируемые с меткой времени; – плавающая точка 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	<ul style="list-style-type: none"> – IMOS; – выходы матрицы; – все данные
Аналоговые измерения	<ul style="list-style-type: none"> – аналоговые входы; – вычисляемые измерения; – защитные векторы; – вычисляемые измерения защит; – входы и вычисляемые измерения; – входы и вычисляемые измерения защит; – входы и защитные векторы;

Параметр	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> – вычисляемые измерения и защитные векторы; – все измерения
Включен	Состояние протокола: <ul style="list-style-type: none"> – [+] (включен); – [] (выключен)

5.1.2 Для сохранения изменений в энергонезависимую память предусмотрен пункт меню **Запись уставок (Параметры → Запись уставок)**.






Доступ к данному пункту разрешен только после ввода пароля. С помощью цифровых кнопок необходимо набрать набор символов¹⁾, являющийся паролем, и нажать на кнопку «».






Необходимо выбрать **Записать уставки?** (Да / Нет) и нажать кнопку «». 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.

Применение уставок происходит в фоновом режиме, без вывода терминала из работы.

После сохранения уставок и параметров в энергонезависимой памяти необходимо убедиться в правильности установки новых значений. В случае невозможности записи (например, при неисправности энергонезависимой памяти) загорится светодиод НЕИСПРАВНОСТЬ в верхней части лицевой панели терминала.

5.2 Терминал с горизонтальным расположением 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: «», «», «», «», «|», «O», «ESC», «».

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


¹⁾ Пароль определяет уровень доступа. Пароли пользователей по умолчанию приведены в таблице 1.

5.2.1 Настройка протокола МЭК 60870-5-104

5.2.1.1 В меню терминала выбрать пункт меню **Параметры**¹⁾ → **Системные параметры** → **Параметры связи** → **Сетевые параметры** → **Сетевые протоколы** (см. рисунок 20).

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

5.2.1.3 Установить параметры протокола МЭК 60870-5-104 (в терминале протокол обозначен как 60870-5-104) в соответствии с проектом.

Режим редактирования протокола МЭК 60870-5-104 осуществляется нажатием на кнопку «». Значения параметров протокола по умолчанию показаны на рисунке 20. Описание параметров протокола МЭК 60870-5-104 приведено в таблице 9.

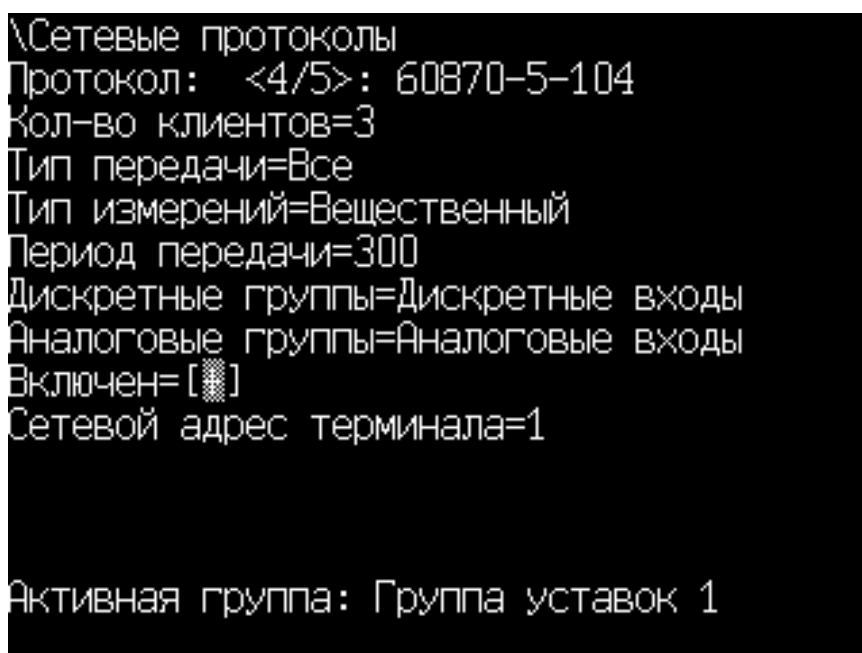


Рисунок 20 – Пункт **Сетевые протоколы**

Таблица 9 – 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	Задаёт тип передачи: <ul style="list-style-type: none">– все (циклическая и спорадическая) (через заданный интервал времени и при изменении сигнала);– циклическая (через заданный интервал времени);– спорадическая (при изменении сигнала);– выключено (передача информации не производится)

¹⁾ Для изменения настроек при входе в пункт **Параметры** следует ввести пароль. Пароли пользователей по умолчанию приведены в таблице 1.

Параметр	Описание
Тип измерений	Задает тип измерений: <ul style="list-style-type: none"> – нормализованные; – масштабируемые; – с плавающей точкой; – нормализованные с меткой времени; – масштабируемые с меткой времени; – плавающая точка 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	<ul style="list-style-type: none"> – дискретные входы; – дискретные выходы; – все
Аналоговые группы	<ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – [+] (включен); – [] (выключен)

5.2.2 Процедура сохранения изменений в энергозависимую память аналогична 5.1.2.

