



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

УТВЕРЖДЕН

ЭКРА.00006-07 34 01-ЛУ

**ПРОГРАММА  
АРМ-РЕЛЕЙЩИКА  
(КОМПЛЕКС ПРОГРАММ EKRASMS-SP)**

Руководство оператора

ЭКРА.00006-07 34 01

Листов 94/с.185

2011

Изменение 10



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

Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласованию с разработчиком.

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

### АННОТАЦИЯ

Настоящий документ является руководством оператора программы АРМ-релейщика, которая входит в состав комплекса программ ЕКРАSMS-SP.

Программа АРМ-релейщика (автоматизированное рабочее место релейщика), взаимодействуя с сервером связи, обеспечивает доступ к:

- терминалам микропроцессорным серии ЭКРА 200 (в том числе для атомных станций) (далее – терминал);
- терминалам БЭ2704 (ограниченная поддержка);
- шкафам типов ШЭ111Х (А), реализованным на базе терминалов серии 100<sup>1)</sup> и ЭКРА 200;
- шкафам серии ШЭЭ 200 (в том числе для атомных станций);
- прочим устройствам, реализованным на базе терминалов серии ЭКРА 200.

Приведены основные сведения о программе, описание работы с ней, ее настройки.

Настоящий документ актуален для терминалов с версией ПО 7.1.0.8.

---

<sup>1)</sup> Под терминалами серии 100 понимаются терминалы кассетного исполнения первого поколения.



## СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение программы .....	9
2 Условия выполнения и настройка программы .....	10
2.1 Системные требования.....	10
2.2 Установка программы .....	10
2.3 Настройка программы.....	11
2.3.1 Общие настройки программы .....	11
2.3.2 Настройка связи .....	12
2.3.3 Настройка системы.....	14
2.3.4 Настройка SMTP.....	15
3 Администрирование пользователей.....	16
3.1 Пользователи .....	17
3.2 Разрешения .....	18
3.2.1 Группы разрешений.....	18
3.2.2 Назначение разрешений .....	19
3.3 Редактирование групп.....	19
3.3.1 Добавление группы пользователей.....	19
3.3.2 Редактирование группы пользователей.....	19
3.3.3 Удаление группы пользователей.....	20
3.4 Редактирование пользователей.....	20
4 Редактор меню.....	21
4.1 Меню .....	22
4.2 Группы .....	23
4.3 Функциональные окна .....	24
5 Замена программы и конфигурации терминала .....	26
5.1 Оборудование .....	26
5.2 Замена программы.....	26
5.3 Запись конфигурации.....	27
6 Выполнение программы .....	29
6.1 Запуск и завершение программы .....	29
6.1.1 Запуск программы .....	29
6.1.2 Завершение программы.....	29
6.1.3 Вход в систему.....	29
6.1.4 Режимы работы с терминалом .....	30
6.2 Описание стандартного интерфейса приложения .....	31
6.2.1 Полоса заголовка главного окна.....	31
6.2.2 Главное меню .....	32

6.2.3	Панель инструментов .....	32
6.2.4	Строка состояния.....	35
6.2.5	Меню Файл.....	35
6.2.6	Меню Сервис .....	36
6.2.7	Меню Устройство.....	36
6.2.8	Меню Вид .....	38
6.2.9	Меню Помощь.....	38
6.2.10	Функциональные окна .....	39
6.2.11	Панель меню терминалов .....	40
6.3	Окно журнала событий.....	41
6.4	Панель отображения состояния терминалов .....	42
6.5	Измерения .....	46
6.5.1	Дискретные сигналы.....	46
6.5.2	Графические измерения.....	49
6.5.3	Аналоговые величины .....	56
6.5.4	Измерения защит.....	58
6.5.5	Измерение параметров АЦП.....	60
6.5.6	Вычисляемые величины.....	61
6.5.7	Просмотр карты памяти .....	62
6.6	Уставки.....	65
6.6.1	Матрица.....	65
6.6.2	Уставки защит .....	71
6.6.3	Аналоговые входы .....	73
6.6.4	Уставки регистратора .....	74
6.6.5	Уставки коэффициентов АЦП .....	75
6.6.6	Окно Ввод/вывод приемных цепей .....	77
6.6.7	Уставки осциллографа .....	78
6.6.8	Установка выдержек времени (для терминалов серии 100) .....	81
6.6.9	Программные накладки (для терминалов серии 100) .....	82
6.6.10	Системные параметры .....	82
6.6.11	Уставки логики (для терминалов серии ЭКРА 200) .....	108
6.6.12	Уставки ресурса КА.....	113
6.6.13	Таблица сигналов терминала .....	114
6.6.14	Измерения для индикации .....	115
6.6.15	Настройки вычисляемых величин (для терминалов серии ЭКРА 200).....	116
6.6.16	Управление коммутационными аппаратами .....	117
6.6.17	Выдержки времени блоков выходов.....	117
6.6.18	Пользовательские данные .....	118
6.6.19	Уставки вычисляемых величин.....	119

6.7 Эмуляция .....	120
6.7.1 Эмуляция логики.....	120
6.7.2 Эмуляция входов матрицы .....	122
6.8 Диагностика .....	123
6.8.1 Общая диагностика системы (для терминалов серии 100).....	123
6.8.2 Диагностика блоков .....	124
6.8.3 Диагностика DSP (для терминалов серии ЭКРА 200).....	124
6.8.4 Аппаратная конфигурация блоков (для терминалов серии ЭКРА 200) .....	125
6.8.5 Диагностика связи .....	125
6.9 Отладочные функции.....	126
6.9.1 Тестирование логики .....	126
6.9.2 Тестирование индикации .....	127
6.9.3 Тестирование реле .....	128
6.10 Управление ЭКУ .....	129
6.11 Просмотр событий регистратора.....	130
6.11.1 Просмотр событий регистратора терминалов БЭ2704.....	133
6.12 Управление осциллограммами.....	137
6.13 Работа с файловым менеджером .....	138
6.14 Расчет выключателей .....	140
6.15 Сохранение файла регистратора.....	143
6.16 Сохранение отчёта по уставкам .....	143
6.17 Запись уставок .....	143
6.18 Обновление уставок.....	144
6.19 Ручной пуск осциллографа.....	144
6.20 Настройка шрифта .....	145
6.21 Быстрое сохранение измерений .....	145
6.22 Смена пользователя .....	145
6.23 Администрирование пользователей .....	145
6.24 Редактор меню .....	146
6.25 Переключение уставки из группы.....	147
6.26 Администрирование пользователей терминала .....	148
6.27 Сохранение отчёта по данным протокола IEC 61850-8-1 .....	152
6.28 Генерация списка сигналов по Modbus.....	153
6.29 Генерация отчета по уставкам в файле Excel .....	154
6.30 Генерация списка сигналов для передачи по протоколу OPC .....	155
6.31 Генерация списка сигналов для передачи по протоколу 103 .....	156
6.32 Генерация списка сигналов для передачи по протоколу 104 .....	157
6.33 Сохранение бланка уставок.....	158
6.34 Импорт уставок.....	159

6.35	Формирование файлов для отправки .....	159
6.36	Функция работы с документами терминала.....	161
7	Использование протокола IEC 61850 в терминалах серии ЭКРА 200 .....	163
7.1	Назначение протокола IEC 61850 .....	163
7.2	Общий обзор протокола IEC 61850.....	164
7.2.1	Содержание протокола IEC 61850.....	164
7.2.2	Метод моделирования .....	165
7.2.3	Преобразование в реальные протоколы.....	168
7.3	Синхронизация времени .....	169
7.4	GGIO: Значения цифрового состояния .....	170
7.5	Аналоговые измеренные значения .....	170
7.6	Логические узлы функций защиты .....	171
7.7	Метки времени и сканирование.....	172
7.8	Префиксы имени логического узла .....	172
7.9	Утилиты связи .....	172
7.10	Конфигурирование наборов данных .....	173
7.11	Конфигурирование контрольных блоков отчётов.....	174
7.12	Дополнительные узлы.....	175
7.13	Использование GOOSE сообщений для «горизонтальной» связи.....	175
7.13.1	Настройка передачи GOOSE сообщений.....	176
7.13.2	Настройка приема GOOSE сообщений .....	177
8	Сообщения программы и устранение ошибок.....	180
8.1	Ошибки при установлении соединения .....	180
8.2	Отсутствие файлов конфигурации .....	180
8.3	Несоответствие конфигурации объекта настройкам сервера .....	181
8.4	Отсутствие прав доступа к информации.....	181
8.5	Ошибки при обращении к устройствам .....	181
9	Техническая поддержка.....	182
	Принятые сокращения.....	183

## **1 Назначение программы**

Программа АРМ-релейщика предназначена для:

- просмотра текущих величин аналоговых сигналов цепей;
- отображения векторных диаграмм токов и напряжений;
- просмотра состояний дискретных сигналов;
- просмотра, изменение уставок и параметров терминалов;
- сохранения во внешних файлах всех параметров терминалов и событий в них;
- просмотра регистратора событий;
- скачивания осциллограмм;
- просмотра состояния логики.

## **2 Условия выполнения и настройка программы**

### **2.1 Системные требования**

Минимальные системные требования для функционирования программы:

а) операционные системы:

- Windows XP SP3;
- Windows Server 2003 SP2;
- Windows Vista SP1 или более поздняя версия;
- Windows Server 2008 R2 (не поддерживается в основной роли сервера);
- Windows Server 2008 (не поддерживается в основной роли сервера);
- Windows Server 2012 R2 (не поддерживается в основной роли сервера);
- Windows 7;
- Windows 8;
- Windows 8.1;
- Windows 10;

б) поддерживаемые архитектуры:

- x86;
- x64;

в) аппаратные требования:

1) процессор с тактовой частотой 1,7 ГГц или выше, 2 Гбайт (для 32-разрядной системы) или 4 Гбайт (для 64-разрядной системы) оперативной памяти или больше;

2) минимальное место на диске:

- x86 – 850 Мбайт;
- x64 – 4 Гбайт;

В случае использования в качестве сервера:

1) процессор с тактовой частотой 2 ГГц или выше, 3 Гбайт (для 32-разрядной системы) или 8 Гбайт (для 64-разрядной системы) оперативной памяти или больше;

2) минимальное место на диске:

- x86 – 16 Гбайт;
- x64 – 16 Гбайт;

г) предварительные требования:

- Internet Explorer 6 или более поздней версии, Mozilla Firefox, Google Chrome;
- Microsoft Office 2003 или более поздней версии.

### **2.2 Установка программы**

Установка программы осуществляется с помощью дистрибутива программного обеспечения EKRASMS-SP, поставляемого на компакт-диске или на карте памяти. Описание процедуры установки приведено в руководстве оператора «Комплекс программ EKRASMS-SP. Быстрый старт» ЭКРА.00019-01 34 01.

## 2.3 Настройка программы

Программа после установки, как правило, требует проведения настройки. Необходимость в ней также может возникнуть и в дальнейшем в ходе эксплуатации программы.

Основное назначение настройки – установка параметров программы, позволяющих последней корректно функционировать в заданных условиях эксплуатации и при заданных к ней требованиях.

Настройка программы осуществляется через диалог **Сервис → Настройки (ALT+O)**.

Настройки программы выделены в четыре группы:

- общие настройки;
- настройки связи;
- настройки системы;
- настройки SMTP.

### 2.3.1 Общие настройки программы

Общие настройки доступны из вкладки **Общие** диалога **Настройки** (рисунок 2.1).

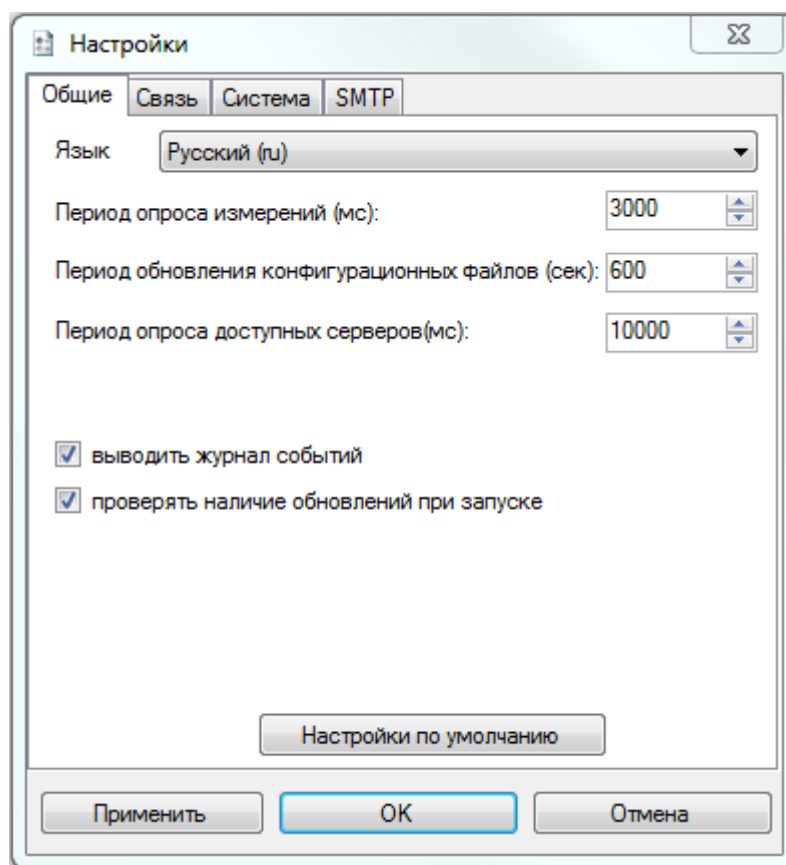


Рисунок 2.1

Параметры общих настроек приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Параметры общих настроек

Параметр	Описание
Язык приложения при запуске	Выбор языка интерфейса (русский или английский)
Период опроса измерений (мс)	Задание периода опроса измерений, в миллисекундах
Период обновления конфигурационных файлов (сек)	Задание периода обновления конфигурационных файлов, в секундах
Период опроса доступных серверов (мс)	Задание периода опроса доступных серверов, в миллисекундах
Выводить журнал событий	Вывод в журнал событий сообщения системы
Проверять наличие обновлений при запуске	Проверяет наличие более новой версии программы на сервере обновлений

При нажатии на кнопку **Настройки по умолчанию** произойдет сброс всех настроек на начальные настройки, которые были после установки на чистую операционную систему. Применение настроек произойдет после нажатия кнопки **ОК** и перезапуска программы.

### 2.3.2 Настройка связи

Параметры связи доступны из вкладки **Связь** диалога **Настройки** (рисунок 2.2).

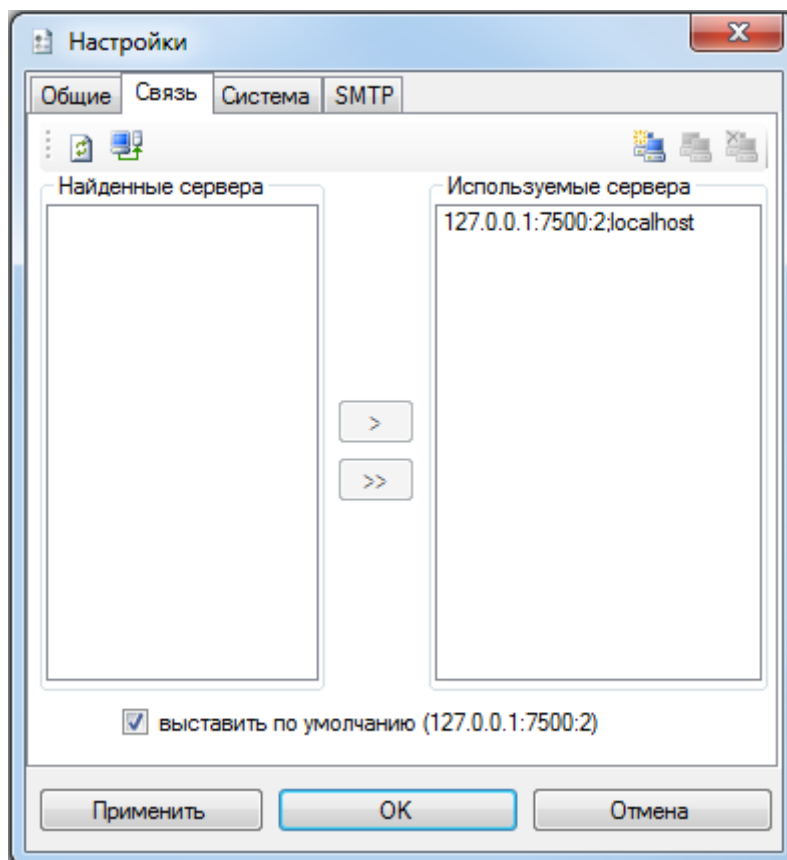


Рисунок 2.2








Параметры настроек связи приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Параметры настроек связи

Наименование	Описание
Найденные сервера	Список серверов, найденных при помощи сканирования сети
Выставить по умолчанию	По умолчанию задается адрес, порт и количество линий сервера связи
Используемые сервера	Сервера, с которыми осуществляется связь программой АРМ-релейщика

Список команд панели инструментов вкладки **Связь** приведен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Список команд панели инструментов вкладки **Связь**

Вид	Наименование
	Кнопка сканирования серверов
	Кнопка настроек сканера серверов, содержит номера портов сервера и сканера, по которым осуществляется поиск доступных серверов в сети (рисунок 2.3)
	Добавление адреса сервера
	Редактирование адреса выбранного сервера
	Удаление адреса выбранного сервера

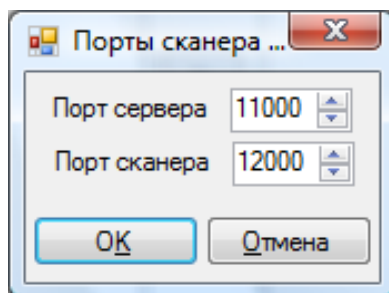


Рисунок 2.3

### 2.3.3 Настройка системы

Параметры системы доступны из вкладки **Система** диалога **Настройки** (см. рисунок 2.4).

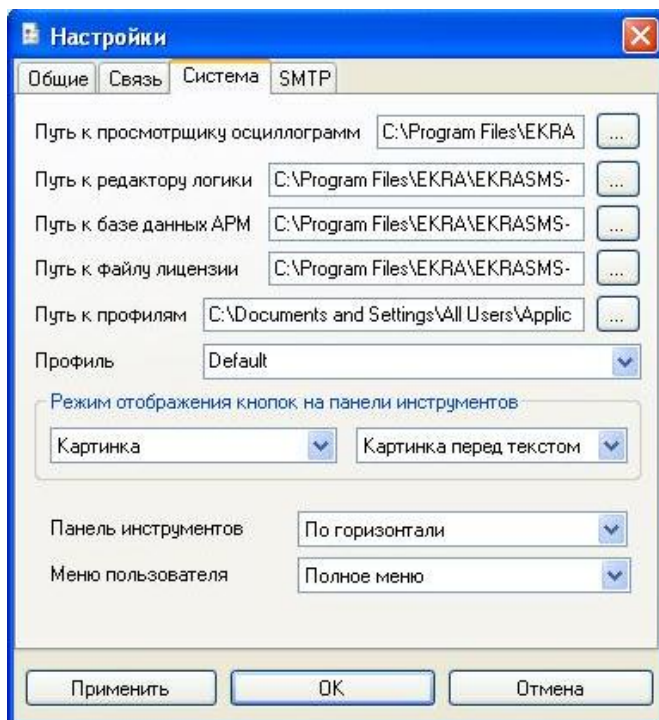


Рисунок 2.4

Список системных параметров представлен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Список системных параметров

Параметр	Описание
Путь к просмотрщику осциллограмм	Путь к программе RecViewer. Если путь не указан, просмотр осциллограмм из APM-релейщика недоступен
Путь к редактору логики	Путь к программе LogicEditor. Если путь не указан, редактор логики из APM-релейщика недоступен
Путь к базе данных APM	Путь к базе данных программы. Содержит права доступа, пользователей и другие системные данные. Без него программа не будет работать
Путь к файлу лицензии	Путь к лицензионному файлу, в котором содержатся права на запуск приложений комплекса программ EKRASMS-SP
Путь к профилям	Путь к каталогу профилей пользователя
Профиль	Профиль, который будет использоваться при работе программы
Режим отображения кнопок на панели инструментов	Задаёт способ отображения кнопок на панели инструментов
Меню пользователя	Меню дерева терминалов, который используется в данный момент

### 2.3.4 Настройка SMTP

Параметры системы доступны из вкладки **SMTP** диалога **Настройки** (см. рисунок 2.5).

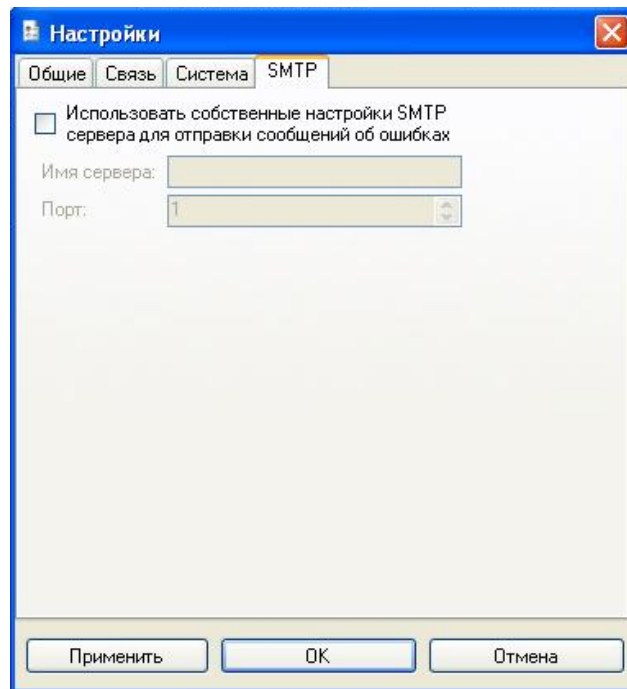


Рисунок 2.5


Список параметров SMTP приведен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Список параметров SMTP

Параметр	Описание
Использовать собственные настройки SMTP сервера для отправки сообщений об ошибках	Флаг использования собственных настроек SMTP сервера
Имя сервера	Имя или IP-адрес SMTP сервера
Порт	Порт SMTP сервера

### 3 Администрирование пользователей

Предназначено для администрирования пользователей системы: добавление, изменение, удаление пользователей и групп, а также задание прав доступа для групп пользователей.

Администрирование пользователей осуществляется в окне центра администрирования пользователями, который вызывается из главного окна приложения через меню **Сервис** → **Администрирование пользователей** или через кнопку  на панели инструментов.

Примечание – Данная функция недоступна при работе с сервером версии ниже 3.0.0.0.

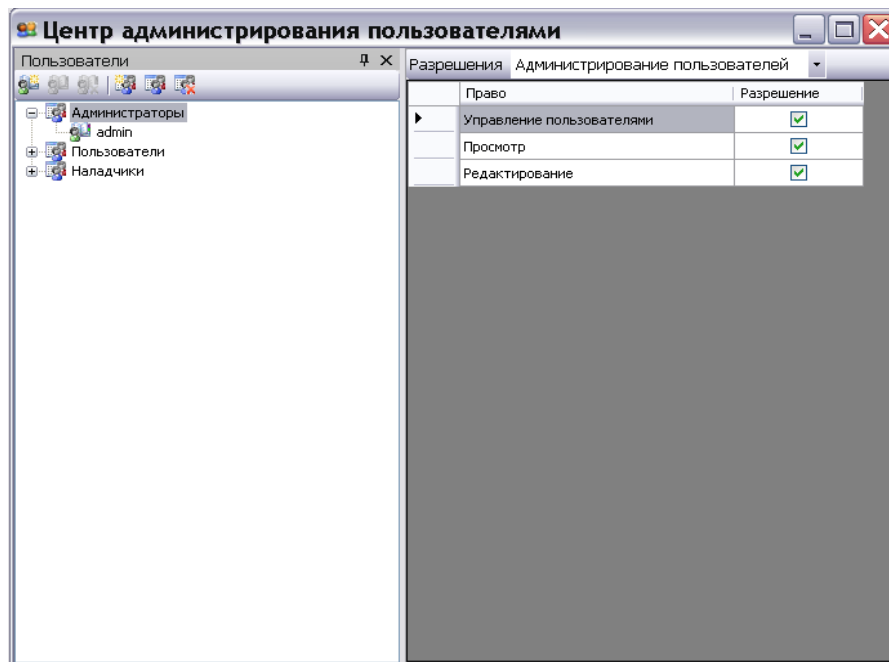


Рисунок 3.1

Окно (см. рисунок 3.1) состоит из двух разделенных между собой панелей:

- Пользователи;
- Разрешения.

При изменении разрешения для какой-либо группы пользователей или выборе другой группы пользователей отображается сообщение, представленное на рисунке 3.2.

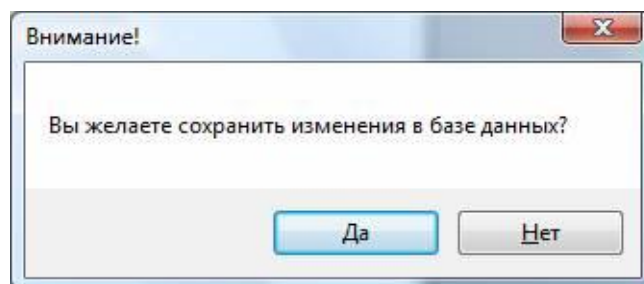



Рисунок 3.2

При утвердительном ответе произведенные вами изменения сохранятся в системной базе данных, иначе все изменения отменятся автоматически.

### 3.1 Пользователи

На данной панели осуществляются операции над пользователями и группами.

Операции доступны через панель инструментов  или через контекстное меню (см. рисунок 3.3).

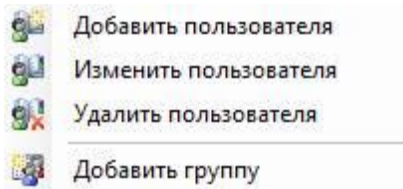








Рисунок 3.3

Изменение и удаление группы/пользователя доступно только после выбора соответствующего объекта в дереве пользователей. Список допустимых операций представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Список допустимых операций

Вид	Наименование
	Добавление нового пользователя системы
	Редактирование существующего пользователя системы
	Удаление существующего пользователя системы
	Добавление новой группы пользователей системы
	Редактирование существующей группы пользователей системы
	Удаление существующей группы пользователей системы

Любой пользователь системы принадлежит к какой-либо группе. Каждая группа имеет определенные права доступа, разрешения на функциональные возможности комплекса программ EKRASMS-SP. Разрешения и права доступа задаются на панели разрешений.

### 3.2 Разрешения

Данная панель (рисунок 3.4) предназначена для задания разрешений и прав доступа пользователем системы, а точнее их группам. Разрешения задаются только для группы, это означает, что все пользователи данной группы будут иметь разрешения группы.

Право	Разрешение
Уставки защит	<input checked="" type="checkbox"/>
Выдержки времени	<input checked="" type="checkbox"/>
Номиналы цепей	<input checked="" type="checkbox"/>
Матрица	<input checked="" type="checkbox"/>
Кoeffициенты АЦП	<input checked="" type="checkbox"/>
Параметры осциллографирования	<input checked="" type="checkbox"/>
Ввод/вывод приемных цепей	<input checked="" type="checkbox"/>
Системные параметры	<input checked="" type="checkbox"/>
Регистратор	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 3.4

#### 3.2.1 Группы разрешений

Все разрешения подразделяются на группы, которые доступны в выпадающем списке разрешений в верхней части панели (см. рисунок 3.5).

Право	Разрешение
Администрирование пользователей	
Параметры системы	
Уставки	
Выдержки времени	
Номиналы цепей	
Матрица	
Кoeffициенты АЦП	<input checked="" type="checkbox"/>
Параметры осциллографирования	<input checked="" type="checkbox"/>
Ввод/вывод приемных цепей	<input checked="" type="checkbox"/>
Системные параметры	<input checked="" type="checkbox"/>
Регистратор	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 3.5

Перед назначением разрешения для какой-либо группы следует выбрать группу из списка.

### 3.2.2 Назначение разрешений


Управление разрешением осуществляется установкой/снятием галочек в поле **Разрешения** таблицы прав для выбранной группы разрешений (см. рисунок 3.6).

Право	Разрешение
Уставки защит	<input checked="" type="checkbox"/>
Выдержки времени	<input type="checkbox"/>
Номиналы цепей	<input checked="" type="checkbox"/>
Матрица	<input checked="" type="checkbox"/>
Коэффициенты АЦП	<input type="checkbox"/>
Параметры осциллографирования	<input checked="" type="checkbox"/>
Ввод/вывод приемных цепей	<input checked="" type="checkbox"/>
Системные параметры	<input checked="" type="checkbox"/>
Регистратор	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 3.6

## 3.3 Редактирование групп

### 3.3.1 Добавление группы пользователей

Осуществляется нажатием соответствующей кнопки  на панели инструментов, либо через контекстное меню. При этом в дереве появляется новая ветвь, которую можно редактировать (см. рисунок 3.7).

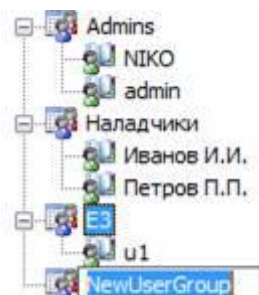



Рисунок 3.7

### 3.3.2 Редактирование группы пользователей

Осуществляется нажатием соответствующей кнопки  на панели инструментов, либо через контекстное меню. При этом в дереве выделенная ветвь перейдет в режим редактирования (см. рисунок 3.8).

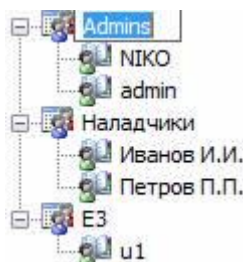



Рисунок 3.8

### 3.3.3 Удаление группы пользователей

Осуществляется нажатием соответствующей кнопки  на панели инструментов, либо через контекстное меню. При этом появится диалоговое окно подтверждения удаления (см. рисунок 3.9). При утвердительном ответе группа и все пользователи в ней будут удалены безвозвратно из системы, иначе все останется без изменений.

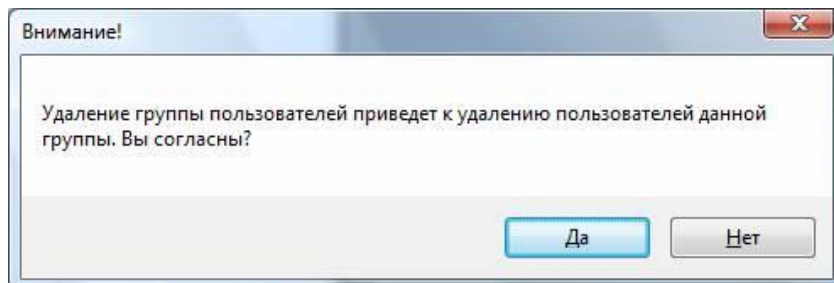


Рисунок 3.9

### 3.4 Редактирование пользователей

Окно **Пользователь** (см. рисунок 3.10) предназначено для редактирования пользователей: добавления, изменения, удаления.

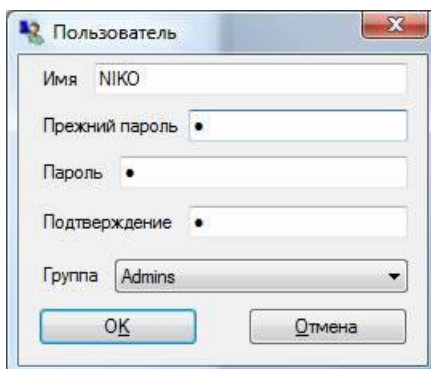


Рисунок 3.10

Описание полей окна **Пользователь** приведено в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Описание полей окна **Пользователь**

Наименование	Описание
Имя	Имя пользователя
Прежний пароль	Предыдущий пароль пользователя. Отображается только при редактировании пользователя
Пароль	Пароль пользователя
Подтверждение	Подтверждение пароля пользователя
Группа	Группа пользователей, к которой принадлежит пользователь

Максимальная длина имени пользователя составляет 50 символов, а максимальная длина пароля – 255 символов.



## 4 Редактор меню

Редактор меню (см. рисунок 4.1) предназначен для создания меню терминалов пользователя.

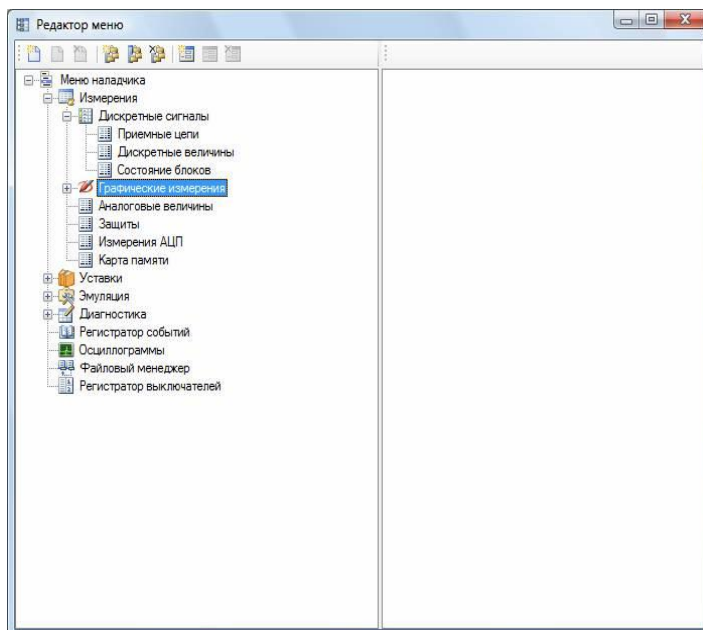


Рисунок 4.1

Меню состоит из двух составляющих:

- группы – группирует внутри себя функциональные окна и другие группы;
- функциональные окна – объект, который инкапсулирует в себе терминальное окно.

Операции, доступные в редакторе меню:

- создание нового меню;
- переименование меню;
- удаление меню;
- добавление группы;
- изменение группы;
- удаление группы;
- добавление функционального окна терминала;
- изменение функционального окна терминала;
- удаление функционального окна терминала.

Данные операции доступны через панель инструментов редактора (см. рисунок 4.2) и через его контекстное меню (см. рисунок 4.3).



Рисунок 4.2

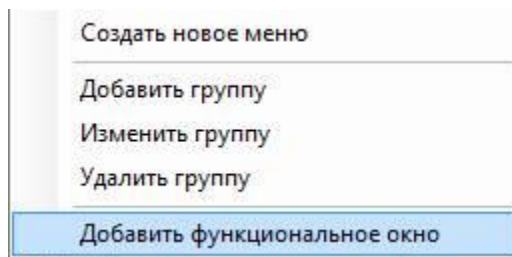

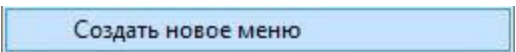


Рисунок 4.3

#### 4.1 Меню

Добавление меню осуществляется через кнопку  на панели инструментов или через контекстное меню .

При этом в дерево добавляется новое меню с названием **Имя меню**, которое можно редактировать (см. рисунок 4.4).

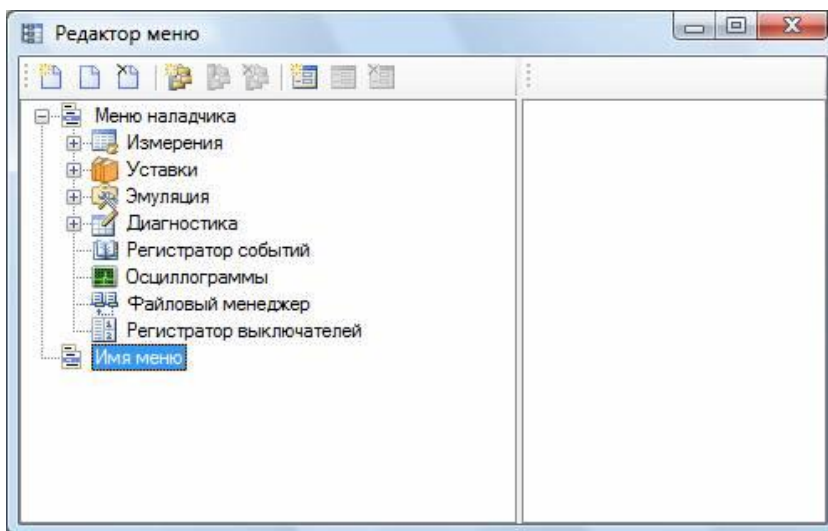




Рисунок 4.4

Редактировать меню, точнее его название, можно через кнопку  на панели инструментов или через контекстное меню . При выполнении данной команды происходит переход в режим редактирования названия меню (см. рисунок 4.5). Для завершения редактирования следует нажать клавишу ENTER или сменить фокус с выбранной ветви дерева.

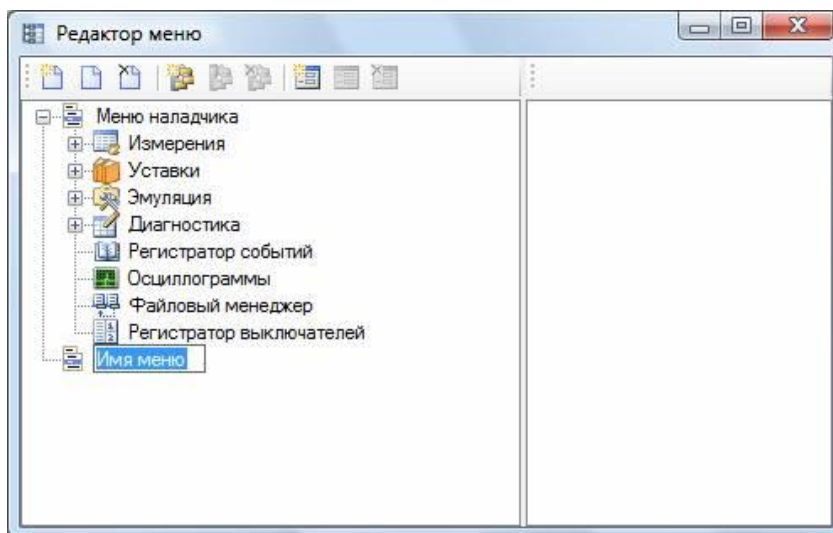




Рисунок 4.5

Для удаления меню предназначена кнопка  на панели инструментов или контекстное меню . При выполнении данной команды отображается диалог подтверждения удаления (см. рисунок 4.6). При положительном ответе меню удалится, иначе останется без изменений.

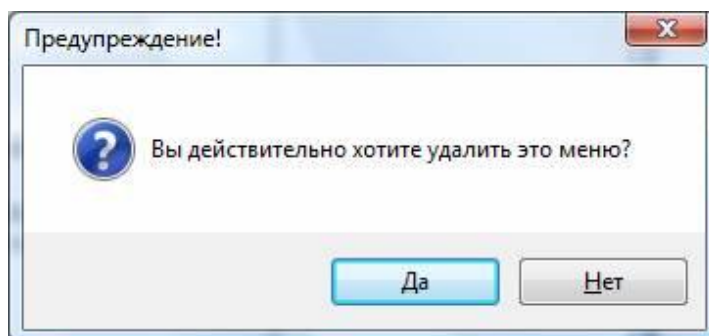

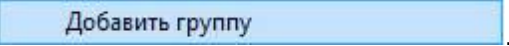


Рисунок 4.6

## 4.2 Группы

Группы можно добавлять только внутрь меню или внутри других групп. Добавить группу можно посредством кнопки  на панели инструментов или через контекстное меню . При этом отображается диалоговое окно **Пункт меню** (см. рисунок 4.7).

Окно содержит следующие поля, которые можно изменять:

- Имя меню – название группы;
- Иконка – иконка и ее индекс, которая будет отображаться слева от имени меню.

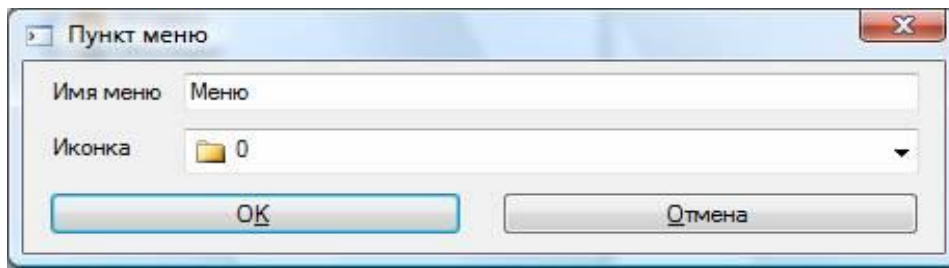

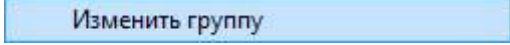

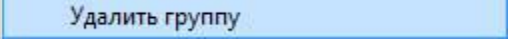



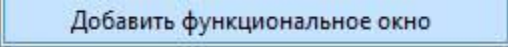
Рисунок 4.7

Для добавления необходимо нажать кнопку **ОК**, для отмены – **Отмена**.

Редактирование существующей группы осуществляется через кнопку  на панели инструментов, либо через контекстное меню . При выборе команды появится аналогичное окно **Пункт меню**, в котором можно изменить имя и иконку группы. Для подтверждения изменений необходимо нажать кнопку **ОК**, для отмены – **Отмена**.

Удалить существующую группу можно через кнопку  на панели инструментов, либо через контекстное меню . При выборе команды появится окно **Пункт меню** без возможности редактирования. Для подтверждения удаления необходимо нажать кнопку **ОК**, для отмены – **Отмена**.

### 4.3 Функциональные окна

Также как и группы, можно добавлять функциональные окна в меню или в группы. Добавить функциональное окно можно посредством кнопки  на панели инструментов или через контекстное меню . При этом появится диалоговое окно **Пункт меню** с дополнительным полем **Связанное окно** (рисунок 4.8).

Окно содержит следующие поля, которые можно изменять:

- Имя меню – название группы;
- Иконка – иконка и ее индекс, которая будет отображаться слева от имени меню;
- Связанное окно – системное имя окна, которое связано с ветвью и будет открываться в основной программе при щелчке на этой ветви.

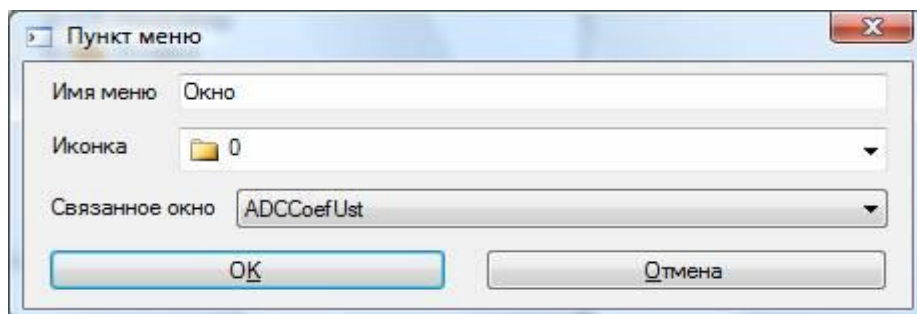

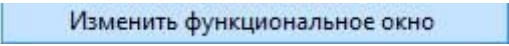

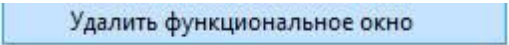


Рисунок 4.8

Для добавления необходимо нажать кнопку **ОК**, для отмены – **Отмена**.

Редактирование функционального окна осуществляется через кнопку  на панели инструментов, либо через контекстное меню . При выборе команды появится аналогичное окно **Пункт меню**, в котором можно изменить имя, иконку и связать системное окно. Для подтверждения изменений надо нажать кнопку **ОК**, для отмены – **Отмена**.

Удалить функциональное окно можно при помощи кнопки  на панели инструментов, либо через контекстное меню . При выборе команды появится окно **Пункт меню** без возможности редактирования. Для подтверждения удаления надо нажать кнопку **ОК**, для отмены – **Отмена**.

При закрытии окна редактора меню появится диалоговое окно на сохранение изменений в системной базе данных (см. рисунок 4.9), если меню было отредактировано:

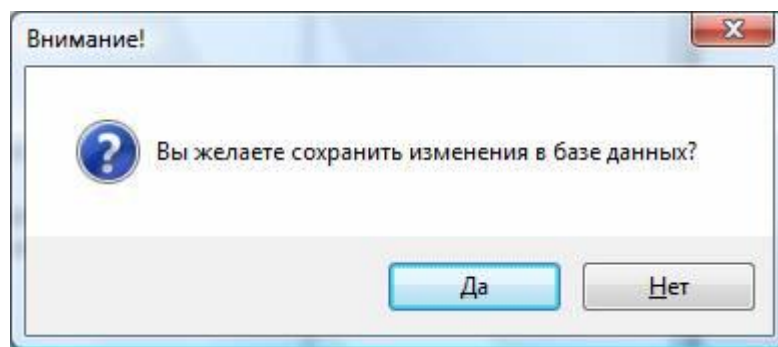


Рисунок 4.9

Для сохранения изменений следует нажать **Да**, иначе – **Нет**.

## 5 Замена программы и конфигурации терминала

### 5.1 Оборудование

Необходимое оборудование:

- ноутбук (ПК) с установленным комплексом программ EKRASMS-SP;
- кабель для связи через сервисный порт (порт на лицевой панели терминала).

### 5.2 Замена программы

5.2.1 Перед началом работы необходимо установить связь с терминалом.

5.2.2 Запустить программу АРМ-релейщика, открыть дерево меню **Уставки** (любой пункт).

5.2.3 Замена программы осуществляется через пункт меню **Файл** → **Обновление конфигурации и ПО...**. При выборе этого пункта (см. рисунок 5.1) отображается диалоговое окно (см. рисунок 5.2).

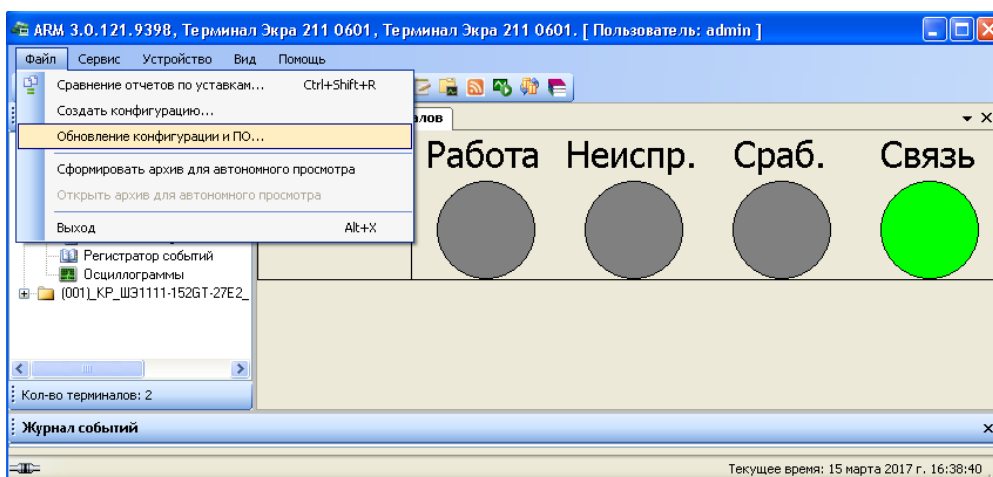


Рисунок 5.1

5.2.4 В появившемся диалоговом окне (рисунок 5.2) указать путь к папке, где расположен файл **core.arh**, и подтвердить выбор нажатием **Открыть**. Если версия выбранного файла некорректная, то в диалоговом окне появится соответствующая запись.

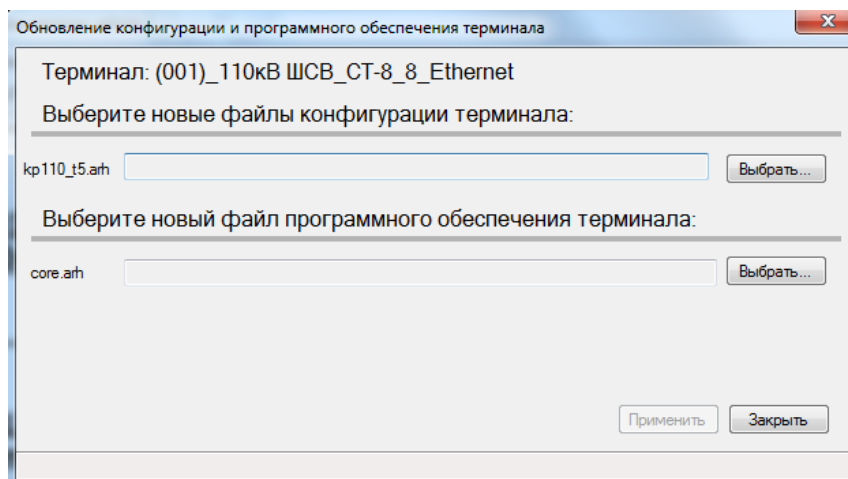


Рисунок 5.2

5.2.5 Подождать, пока скопируется файл **core.arh**. Процесс контролируется внизу окна строкой состояния копирования (см. рисунок 5.3).

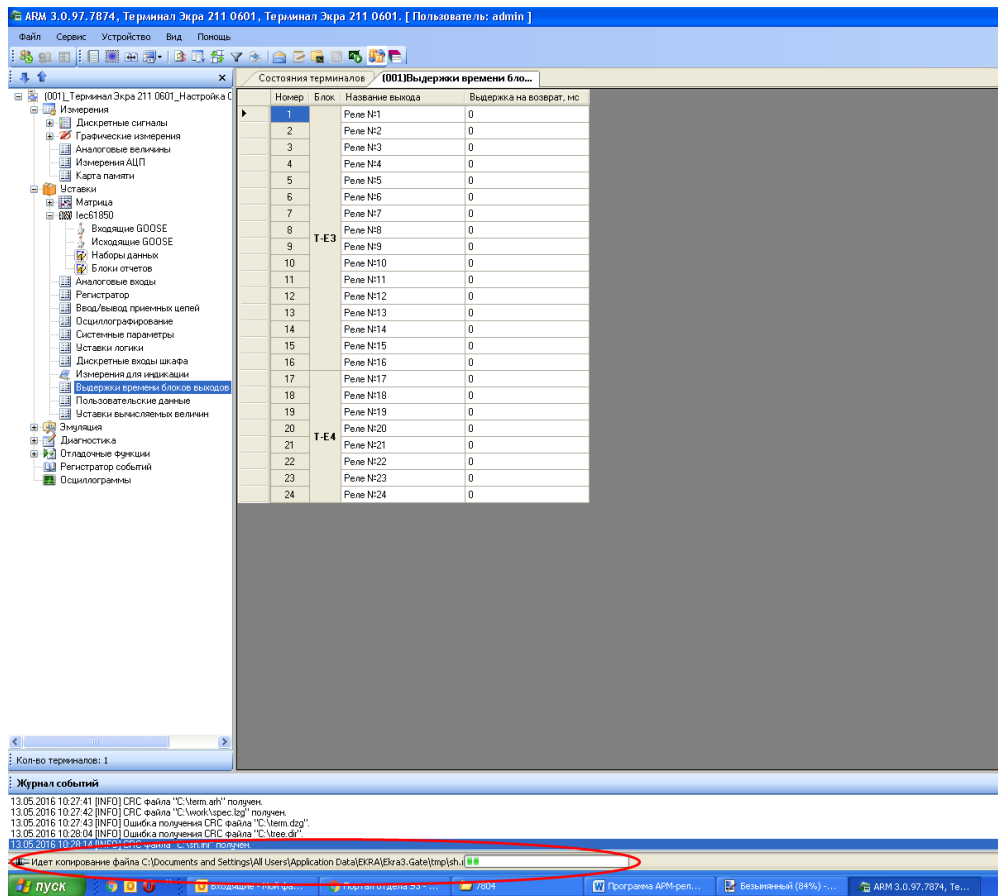


Рисунок 5.3

5.2.6 По окончании копирования отображается окно **Информация!**, предупреждающее об окончании записи программы (см. рисунок 5.4).

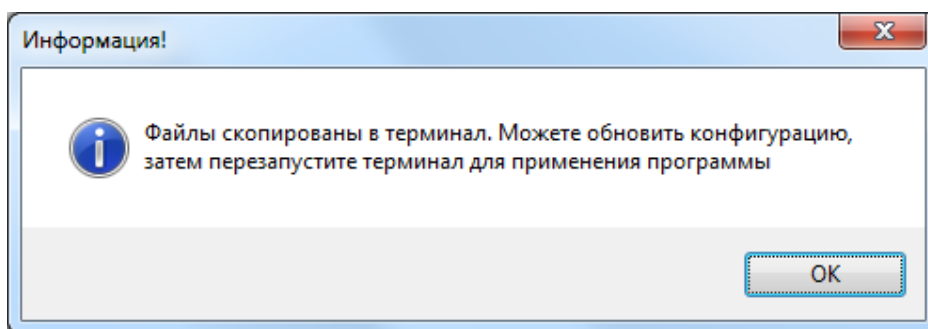


Рисунок 5.4

### 5.3 Запись конфигурации

5.3.1 Замена конфигурации терминала осуществляется через пункт меню **Файл** → **Обновление конфигурации и ПО...** При этом появляется диалоговое окно, в котором необходимо указать путь к файлу конфигурации (см. рисунок 5.5).

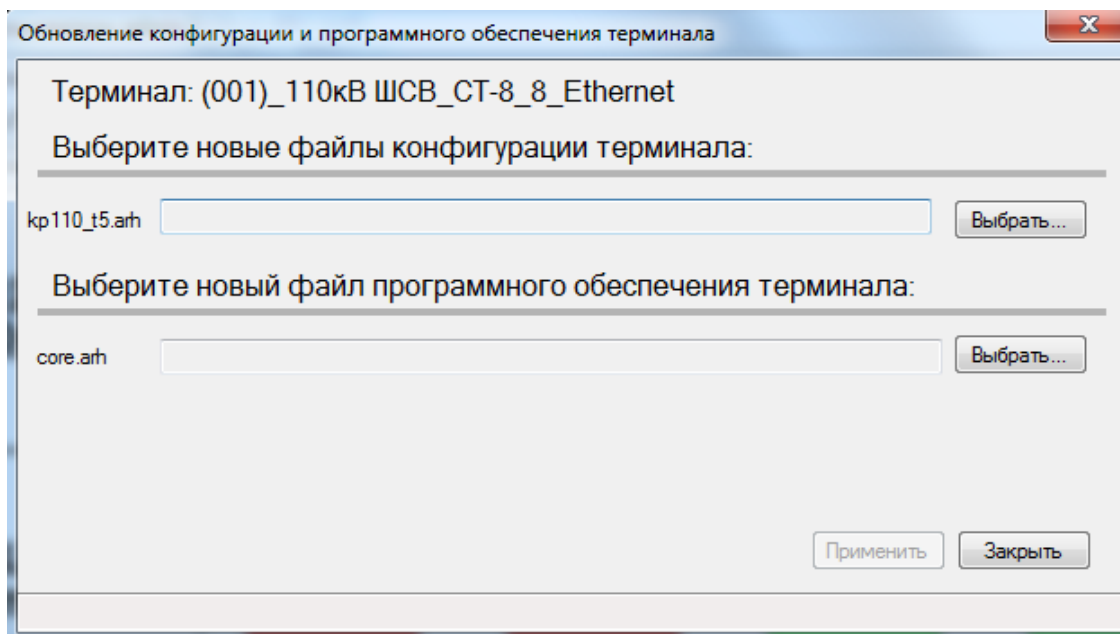


Рисунок 5.5

5.3.2 Далее необходимо указать путь к файлу конфигурации **xxxxx.arh**. Имя загружаемого файла конфигурации должно совпадать с именем файла конфигурации на терминале. Если конфигурация содержит некорректные версии, то будет выведено сообщение об ошибке.

5.3.3 Подождать, пока скопируется файл. Процесс контролируется внизу окна строкой состояния копирования.

5.3.4 По окончании копирования отображается информационное окно Файл скопирован в терминал. Перезапустите терминал для применения конфигурации (см. рисунок 5.6).

5.3.5 Перезагрузить терминал.

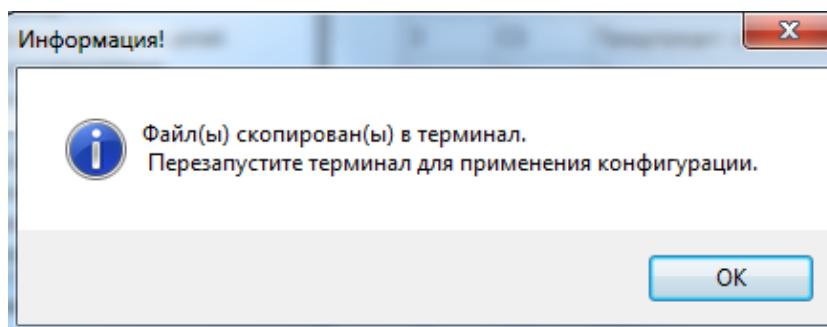


Рисунок 5.6



## 6 Выполнение программы

### 6.1 Запуск и завершение программы

#### 6.1.1 Запуск программы

Запуск программы осуществляется через меню **Пуск** → **Все программы** → **ЭКРА** → **EKRASMS-SP** → **АРМ-релейщика**.

#### 6.1.2 Завершение программы

Завершение программы осуществляется стандартными для Windows-приложений способами:

- комбинацией клавиш ALT+F4;
- комбинацией ALT+X;
- через главное меню **Файл** → **Выход**.

#### 6.1.3 Вход в систему

После запуска программы АРМ-релейщика на экране отображается форма аутентификации пользователя (см. рисунок 6.1).

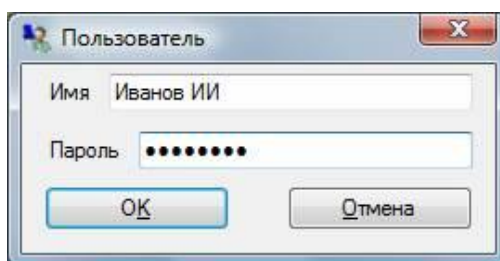


Рисунок 6.1

Для того, чтобы войти в систему, пользователь должен быть зарегистрирован администратором и иметь соответствующие права доступа. Права доступа также назначаются администратором.

Данные пользователя:

**Имя** – имя пользователя (по умолчанию **admin**);

**Пароль** – пароль пользователя (по умолчанию **admin**).

При вводе неправильных данных выдается сообщение (см. рисунок 6.2) и вновь предлагается диалог входа в систему. Пользователь с правами администратора может добавлять, удалять и редактировать права пользователей.

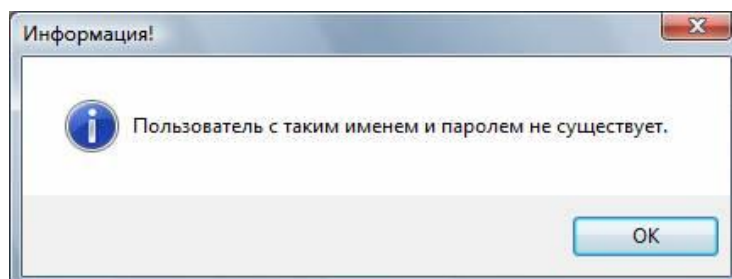


Рисунок 6.2

При входе в систему открывается стандартное окно приложения Windows с полосой заголовка, панелью инструментов, строкой состояния и главным меню (см. рисунок 6.3).

В полосе заголовка отображается номер версии программы, название защищаемого объекта, кнопки разворачивания, сворачивания и закрытия окна. В нижней части окна расположено окно журнала событий, слева располагается дерево обнаруженных терминалов, а справа – дерево состояний терминалов.

В рабочей области главного окна приложения располагается панель отображения состояния терминалов.



Рисунок 6.3

#### 6.1.4 Режимы работы с терминалом

Предусмотрены следующие режимы работы с терминалом:

- Работа – режим с ограниченными функциональными возможностями;
- Дежурный – режим с ограниченными функциональными возможностями;
- Наладка – режим с расширенными функциональными возможностями;
- Отладка терминала – режим с возможностью обновлять системное программное обеспечение терминала (прошивку) и конфигурацию проекта, откатывать предыдущую конфигурацию (данный режим доступен только для терминалов серии 100).

В режиме «Отладка терминала» терминал свои защитные функции не выполняет. Вход в этот режим доступен только непосредственно через терминал и недоступен из программы АРМ-релейщика.

Для работы в режиме «Отладка терминала» необходимо при включении терминала нажать и удерживать кнопку **Влево** на его лицевой панели, пока не появится сообщение «KEY LEFT PRESSED!!!». После чего терминал загрузится, и будет работать в режиме «Отладка терминала». При этом программа АРМ-релейщика автоматически перейдет в этот режим (см. рисунок 6.4).

Откатывать (возвращать) предыдущую версию конфигурации возможно только через терминал.

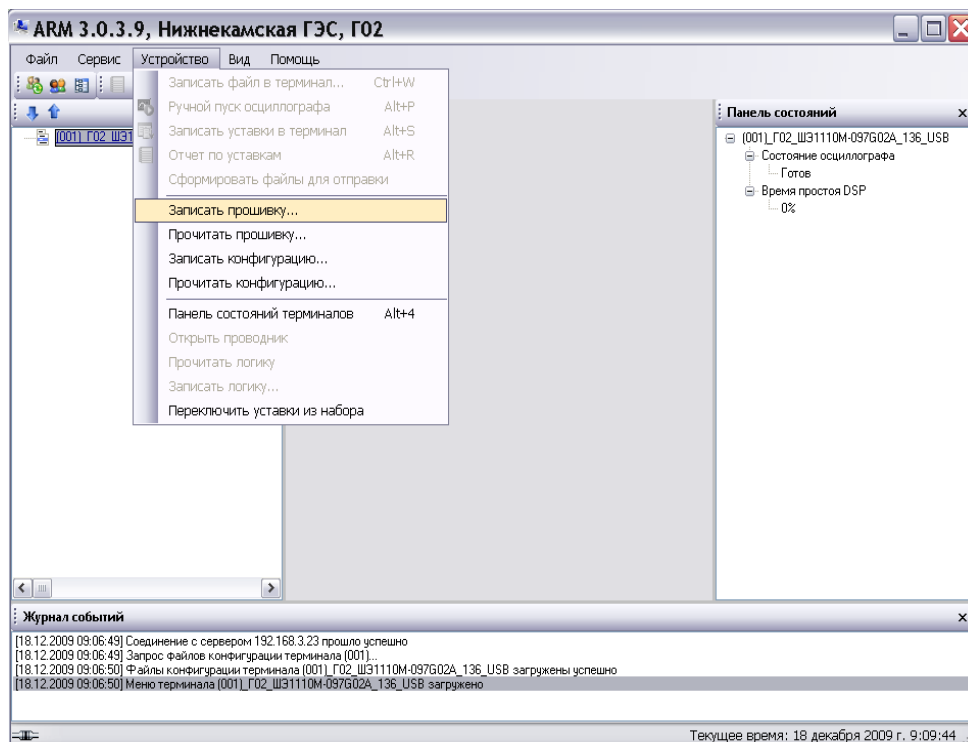


Рисунок 6.4

## 6.2 Описание стандартного интерфейса приложения

В программе АРМ-релейщика используется графический интерфейс пользователя.

Графический интерфейс пользователя – многооконный с поддержкой технологии Drag&Drop, в котором присутствует одно главное окно, содержащее несколько дочерних. В дочерних окнах содержится основная функциональность программы. Главное окно содержит главное меню и панель инструментов.

В данном разделе приводится описание графического интерфейса программы и его основных элементов.

### 6.2.1 Полоса заголовка главного окна

Полоса заголовка главного окна состоит из следующих элементов (рисунок 6.5):

- кнопка системного меню;
- название программы (ARM) и ее версия;
- название активного терминала и защищаемого объекта;
- имя пользователя.

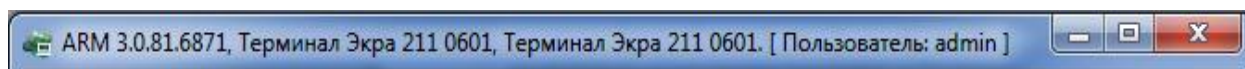


Рисунок 6.5

### 6.2.2 Главное меню

Главное меню располагается под полосой заголовка главного окна и имеет следующий вид (см. рисунок 6.6).

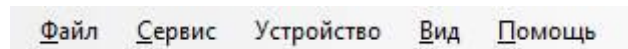


Рисунок 6.6

С каждым пунктом главного меню связано подменю (рисунок 6.7). Появление подменю происходит при выборе соответствующего пункта главного меню (например, при нажатии левой клавишей мыши на пункте меню).

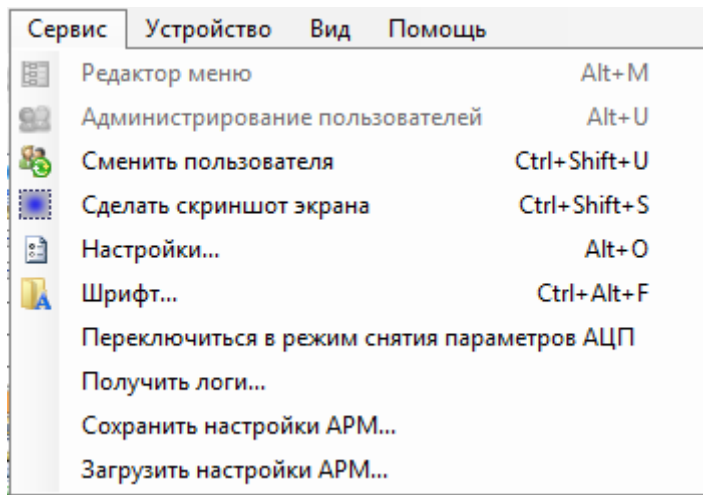


Рисунок 6.7

Вызов команды, связанной с соответствующим пунктом меню, производится нажатием левой клавиши мыши на пункте меню. С командой может быть связана иконка (отображается слева от названия команды меню) и набор горячих клавиш для быстрого вызова команды (отображается справа от названия команды).

### 6.2.3 Панель инструментов




Панель инструментов предоставляет альтернативный способ доступа к часто используемым командам. Она имеет следующий вид (см. рисунок 6.8).

















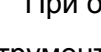


Рисунок 6.8

Доступные команды из панели инструментов приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Команды панели инструментов

Вид	Наименование
	Смена пользователя
	Администрирование пользователей
	Редактор меню

Вид	Наименование
	Отчёт по уставкам
	Сделать скриншот экрана (сохранение текущего открытого окна в графический файл (Print Screen))
	Сравнение отчетов по уставкам...
	Окна терминалов (кнопка с выпадающим списком для перехода в другое меню)
	Обновить уставки
	Записать уставки в терминал (ALT+S, F2)
	Сохранить регистратор
	Фильтр терминалов
	Печать уставок терминала
	Отправить отчет об ошибке
	Получить логи
	Файлы по терминалу
	Сброс сигнализации
	Ручной пуск осциллографа
	Преобразование осциллограмм в COMTRADE
	Сформировать файлы для отправки
	Режим отображения уставок (первичные/вторичные величины)
Группа уставок:	Отображение текущей (активной) группы уставок

При открытии дочерних окон терминалов, если они имеют панель инструментов, она (панель инструментов) встраивается в панель инструментов главного окна приложения как самостоятельная панель инструментов для работы с конкретным дочерним окном приложения.

Команда **Фильтр терминалов** позволяет управлять количеством терминалов, отображаемых в дереве терминалов. Для отображения только требуемых терминалов необходимо отметить их галочками в дереве фильтра терминалов (рисунок 6.9). Если не выбран ни один терминал, то фильтр применен не будет, т.е. в дереве терминалов главного окна программы будут отображены все подключенные устройства.

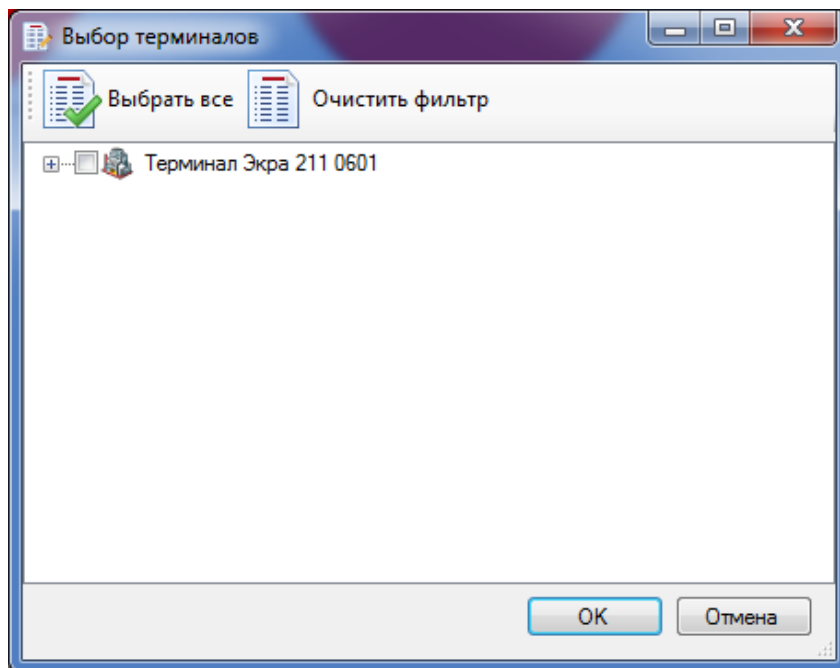


Рисунок 6.9

Команда **Отправить отчет об ошибке** предназначена для связи с разработчиками программы. С помощью окна, показанного на рисунке 6.10, можно отправить разработчикам отчет об ошибке либо предложение по улучшению программы, приложив всю необходимую информацию.

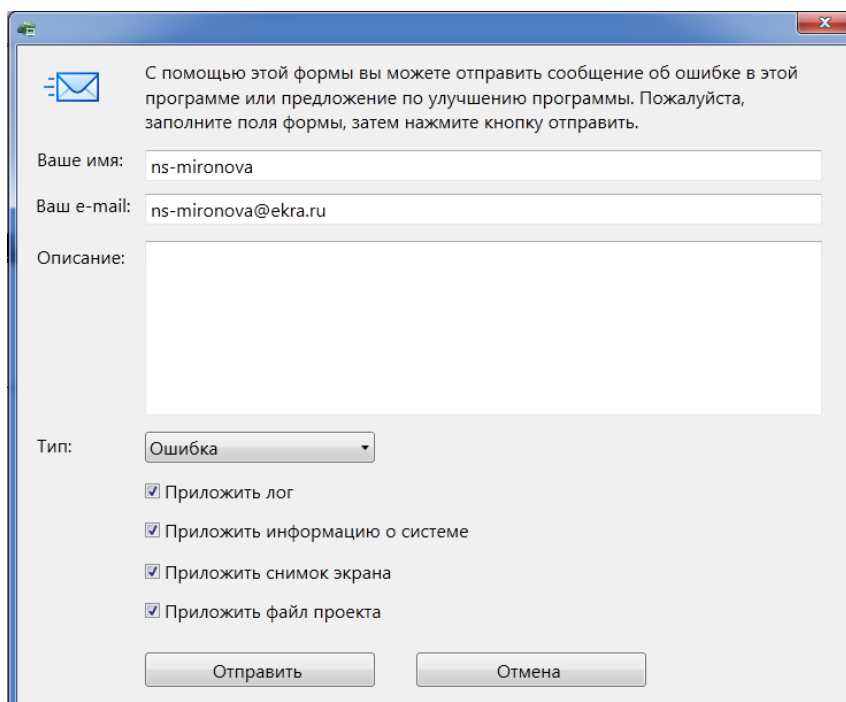


Рисунок 6.10

Команда **Сброс сигнализации** предназначена для сброса состояния сигналов с фиксацией для светодиодов, реле, состояния выходных сигналов логики с фиксацией для передачи в АСУ. Окно команды показано на рисунке 6.11.

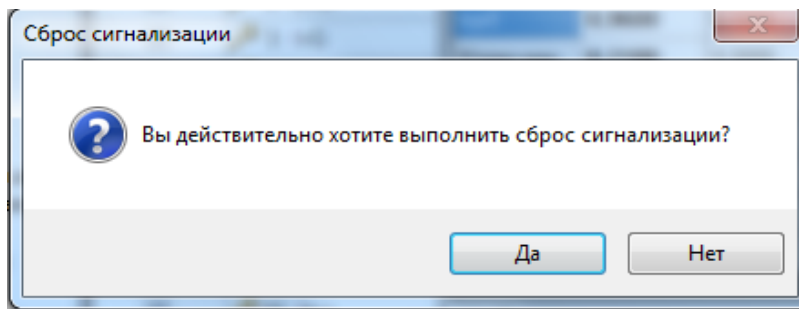


Рисунок 6.11

#### 6.2.4 Строка состояния

Строка состояния (см. рисунок 6.12) располагается в нижней части главного окна. Некоторые дочерние окна также имеют свою строку состояния.

Назначение строки состояния – отображение информации о происходящих в программе процессах состоянии программы. По умолчанию в строке состояния слева отображается состояние соединения с серверами, а справа – текущее время.

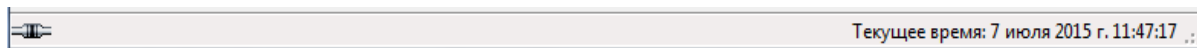


Рисунок 6.12

#### 6.2.5 Меню Файл

В таблице 6.2 приведены команды меню **Файл** и их функции.

Таблица 6.2 – Меню **Файл**

Команда	Клавиша	Функция
Сравнение отчетов по уставкам...	CTRL+SHIFT+R	Вызов формы сравнения отчетов по уставкам
Создать конфигурацию...	-	Сохранение конфигурации в формате *.arh
Обновление конфигурации и ПО...	-	Обновление конфигурации и программного обеспечения терминала
Сформировать архив для автономного просмотра	-	Формирование архива для автономного просмотра
Открыть архив для автономного просмотра...	-	Открытие архива для автономного просмотра
Выход	ALT + X	Выход из программы

### 6.2.6 Меню Сервис

В таблице 6.3 приведены команды меню **Сервис** и их функции.

Таблица 6.3 – Меню **Сервис**

Команда	Клавиша	Функция
Редактор меню	ALT + M	Вызов формы редактора меню
Администрирование пользователей	ALT + U	Вызов формы центра администрирования пользователей
Сменить пользователя	CTRL+ SHIFT + U	Смена пользователя
Сделать скриншот экрана	CTRL+ SHIFT + S	Команда на сохранение текущего состояния окна Windows
Настройки...	ALT + O	Вызов формы настроек
Шрифт...	CTRL + ALT + F	Вызов диалога задания шрифта
Переключиться в режим снятия параметров АЦП	-	Вызов диалога службы каналов АЦП
Получить логи...	-	Формирование архива логов серверов связи и логов АРМ
Сохранить настройки АРМ...	-	Сохранение настроек АРМ (*.config) в указанном месте
Загрузить настройки АРМ...	-	Загрузка настроек АРМ (*.config) из выбранного файла

### 6.2.7 Меню Устройство

В таблице 6.4 приведены команды меню **Устройство** и их функции.

Таблица 6.4 – Меню **Устройство**

Команда	Клавиша	Функция
Записать файл в терминал...	CTRL + W	Запись выбранного файла в терминал
Ручной пуск осциллографа	ALT + P	Запуск осциллографирования на терминале
Записать уставки в терминал	ALT + S	Запись текущих уставок в терминал
Режим автоматического тестирования	-	Включение и выключение режима автоматического тестирования
Сформировать файлы для отправки	-	Загрузка с терминала необходимых для отправки файлов и формирование файла-архива
Сохранить ПО терминала	-	Загрузка и формирование архива ПО терминала
Сохранить конфигурацию терминала	-	Сохранение конфигурации терминала
Экспорт SCL файла	-	Экспорт icd/cid файла
Экспорт параметров Modbus в формате xml	-	Создание файла со списком сигналов для передачи данных по протоколу Modbus в формате xml
Экспорт уставок-> Экспорт уставок в Arh	-	Экспорт конфигурации в arh файл



Команда	Клавиша	Функция
Экспорт уставок-> Экспорт уставок в Xml	-	Экспорт конфигурации в xml файл
Импорт уставок-> Импорт уставок в Arh	-	Импорт уставок из arh файла
Импорт уставок-> Импорт уставок в Xml	-	Импорт уставок из xml файла
Отчеты	-	Содержит список подменю для генерации различных видов отчетов
Отчеты -> Отчет по уставкам	ALT + R	Генерация отчета по уставкам
Отчеты -> Сформировать данные для протокола 61850-8-1	-	Генерация файла формата Excel со списком сигналов, передаваемых по протоколу IEC 61850-8-1
Отчеты ->Описание данных для Modbus	-	Генерация списка сигналов для передачи данных по протоколу Modbus в формате Excel
Отчеты ->Отчет по уставкам в Excel	-	Генерация отчета по уставкам в формате Excel
Отчеты -> Список сигналов в АСУ ТП (OPC-идентификаторы)	-	Генерация списка сигналов для передачи данных по протоколу OPC в формате Excel
Отчеты ->Данные по протоколу 103	-	Генерация списка сигналов для передачи данных по протоколу IEC 103 в формате Excel
Отчеты -> Данные по протоколу 104	-	Генерация списка сигналов для передачи данных по протоколу IEC 104 в формате Excel
Отчеты -> Бланк уставок	-	Формирование бланка уставок
Документы терминала...	-	Вызов окна с документами терминала. Пользователь может просматривать документы, записанные на предприятии-производителе, просматривать и редактировать документы эксплуатирующей организации
Записать прошивку...	-	Загрузка прошивки в терминал (доступен при работе терминала в режиме DebugSh)
Прочитать прошивку...	-	Чтение прошивки из терминала (доступно при работе терминала в режиме DebugSh)
Записать конфигурацию...	-	Загрузка конфигурации в терминал (доступен при работе терминала в режиме DebugSh)
Прочитать конфигурацию...	-	Чтение конфигурации из терминала (доступно при работе терминала в режиме DebugSh)
Открыть проводник	-	Открыть проводник на определенный промежуток времени (функция доступна при специальном файле лицензии)
Прочитать логику	-	Считывание файла логики с терминала (доступен в терминалах с конфигурацией, в которых используется отдельный файл логики, не в архиве)
Записать логику...	-	Запись файла логики в терминал (доступен в терминалах с конфигурацией, в которых используется отдельный файл логики, не в архиве)
Переключить уставки из группы	-	Переключение уставки терминала в заранее определенную группу уставок
Печать уставок...	-	Печать всех уставок терминала

Команда	Клавиша	Функция
Администрирование пользователей терминала	-	Открывает окно администрирования пользователей терминала

### 6.2.8 Меню Вид

В таблице 6.5 приведены команды меню **Вид** и их функции.

Таблица 6.5 – Меню **Вид**

Команда	Клавиша	Функция
Меню терминалов	ALT + 1	Открыть/закрыть панель дерева действий (меню функциональных окон, которое располагается в левой части рабочей области программы)
Панель состояний	ALT + 2	Открыть/закрыть панель состояния терминала
Журнал событий	ALT + 3	Открыть/закрыть панель журнала событий
Панель состояний терминалов	ALT + 4	Открыть/закрыть окно состояний терминалов
Таблица спецсимволов	-	Открыть вспомогательное окно спецсимволов, где пользователь может выбрать спецсимвол, а затем скопировать его в буфер обмена
Файлы по терминалу	-	Открыть окно, содержащее список файлов выбранного терминала (отчеты по уставкам, снимки экрана и т.п.)

### 6.2.9 Меню Помощь

В таблице 6.6 приведены команды меню **Помощь** и их функции.

Таблица 6.6 – Меню **Помощь**

Команда	Клавиша	Функция
Содержание	F1	Вызов справки по программе
О программе	ALT + F1	Вызов краткой информации по данной программе (рисунок 6.13)

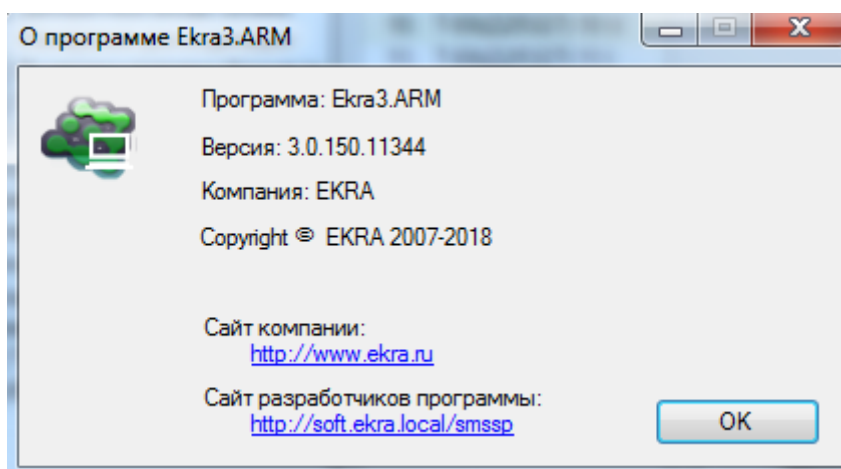



Рисунок 6.13

### 6.2.10 Функциональные окна

Функциональные окна представляют собой дочерние окна главного окна, открываемые при выделении элементов в дереве терминалов. Каждый вид дочерних окон предназначен для выполнения определенных задач.

Функциональные окна могут содержать дополнительные панели (всплывающие окна), которые можно скрыть через контекстное меню окон. Они также могут встраиваться в различные части функционального окна (справа, слева, сверху, снизу и т.д.) с помощью перетаскивания через заголовки окон (см. рисунок 6.14). Справа от заголовка всплывающие окна снабжены кнопками .

Возможности настройки интерфейса пользователя позволяют располагать окна и панели программы наиболее удобным образом.

Технология **drag and drop** позволяет пользователю при помощи мыши настраивать размеры окон терминалов, журнала событий, дерева терминалов. Для выполнения данной операции необходимо подвести указатель мыши к границе целевого окна, пока форма указателя мыши не поменяется на двустороннюю стрелку. С этого момента можно изменять размеры, нажав на левую кнопку мыши и двигая её в нужном направлении. После чего необходимо опустить левую кнопку мыши.

Дочерние окна главного окна (функциональные окна) обладают более широкими возможностями по изменению их размеров и положения. Размеры можно изменять либо описанным выше способом, либо применяя функции системного меню дочернего окна.

Расположение окон может быть изменено при помощи мыши путём перетаскивания окна за её заголовок, либо с использованием функций системного меню. Перемещаться между дочерними окнами можно также с помощью контекстного меню на заголовке дочернего окна.

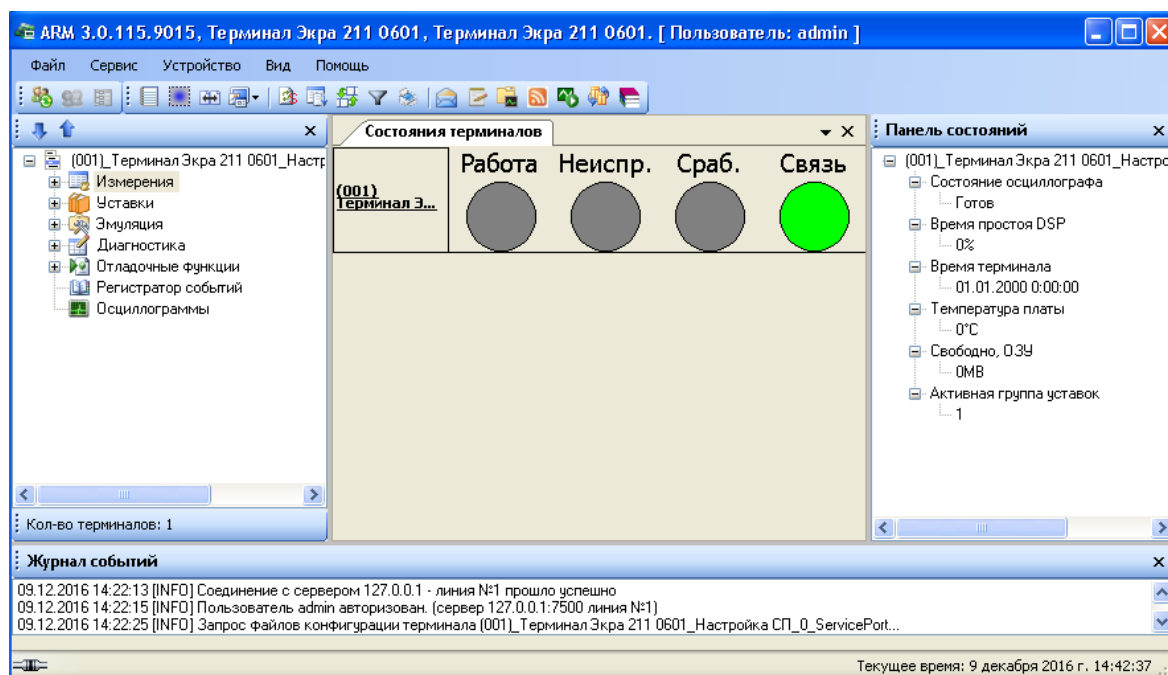


Рисунок 6.14

### 6.2.11 Панель меню терминалов

Окно меню терминалов располагается в левой части окна программы. В данном окне отображается список всех доступных терминалов. С каждым терминалом связан список операций, который представляется деревом. На рисунке 6.15 представлены меню терминалов слева – 100-й серии, справа – 200-й серии.

Вызов операций будет произведён выбором соответствующего элемента дерева.

Сворачивать/разворачивать дерево можно с помощью соответствующих кнопок (↑ и ↓) над деревом.

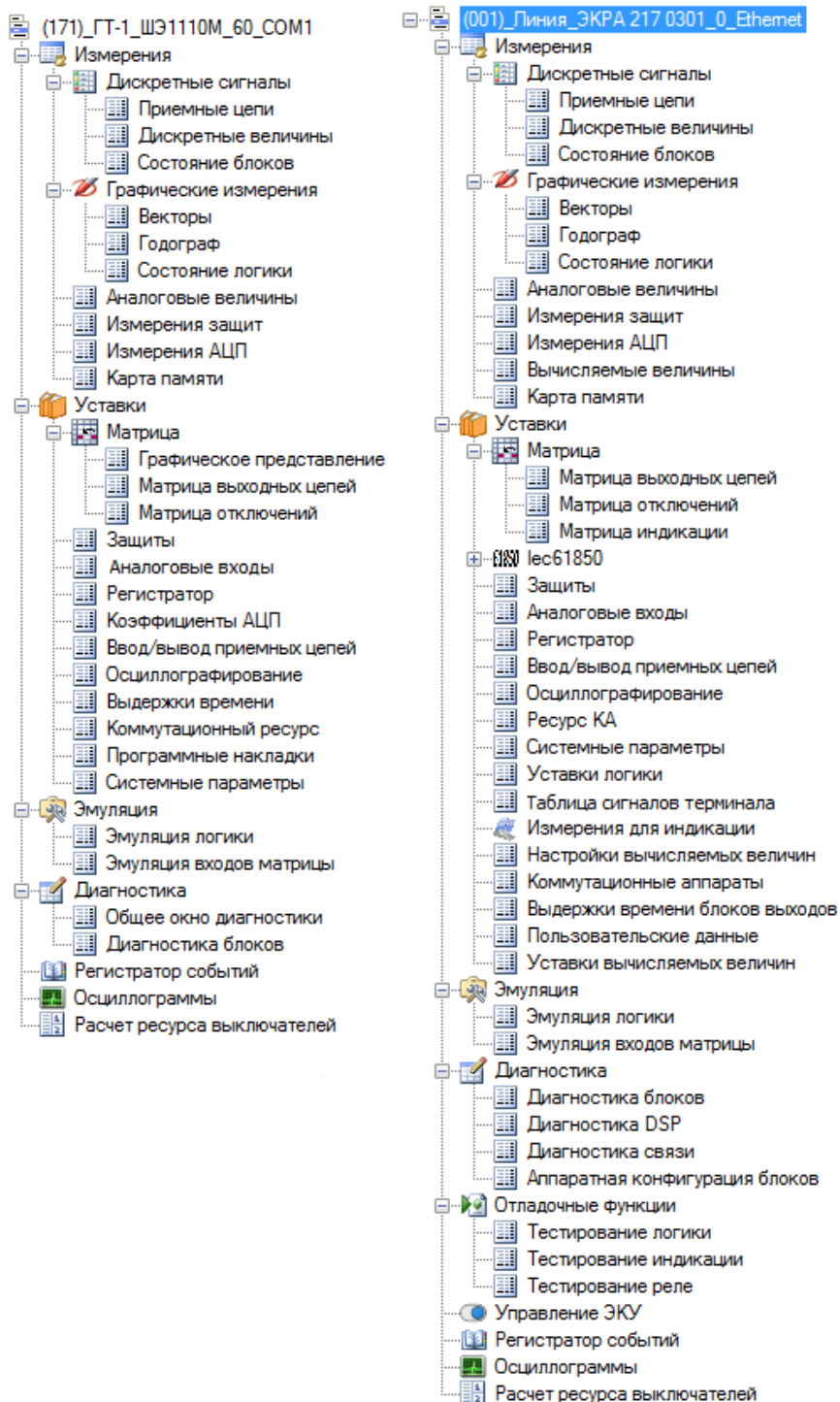


Рисунок 6.15

С каждым терминалом в окне меню терминалов связывается дерево. Дерево предоставляет пользователю возможность удобного перемещения между режимами программы. Переход между режимами выполняется посредством манипуляций над элементами дерева.

Элементы дерева делятся на две группы:





- Элемент группы режимов – содержит в себе группу режимов и функциональные окна;
- Элемент режима – представляет конкретный режим работы программы (функциональное окно), является листом дерева.

Введены два вида манипуляций над элементами:

- однократное нажатие левой клавиши мыши на элементе – открытие элемента в текущем дочернем окне. Если ни одного дочернего окна открыто не было, то это действие ни к чему не приведёт;
- двукратное нажатие левой клавиши мыши на элементе – открытие элемента в новом дочернем окне.

Под «открытием элемента» понимается открытие в дочернем окне содержимого, соответствующего данному элементу.

#### **Элемент группы режимов**

Назначение элемента – логическая группировка режимов. Каждый элемент визуально подсоединяется к дереву через значок  или . Значок  стоит перед нераскрытой группой, а  – перед раскрытой. Нажатие левой клавиши мыши на данной значке вызовет свёртывание/развёртывание соответствующей группы.

Открытие данного элемента в дочернем окне представляет собой вывод в виде списка содержимого группы.

#### **Элемент режима**

Назначение элемента – вызов требуемого режима работы программы. Открытие данного элемента представляется открытием соответствующих функциональных окон.

### **6.3 Окно журнала событий**

Окно журнала событий (см. рисунок 6.16) располагается в нижней части окна и служит для вывода событий, происходящих в системе.

Каждая строка в журнале соответствует одному событию и состоит из даты и времени возникновения события и описания самого события.

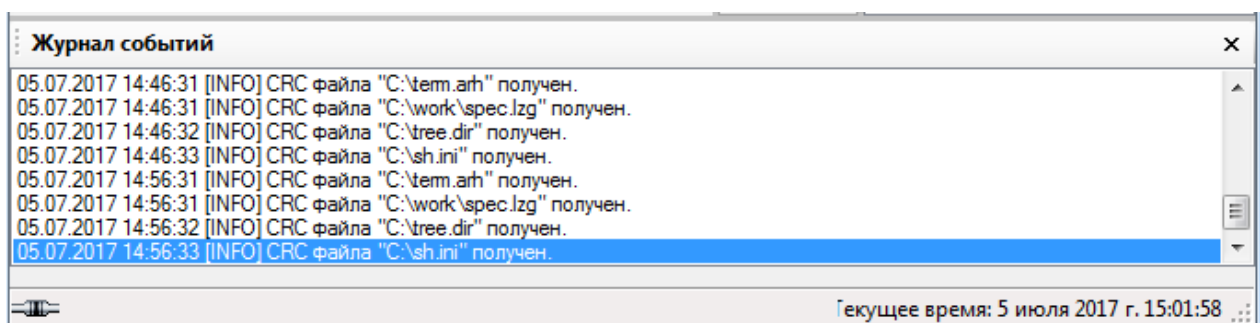


Рисунок 6.16

Вся информация, выводимая в данное окно, записывается в файл **arm.log**, который расположен в каталоге с установленной программой в профиле текущего пользователя.

Вывод в журнал событий задается флажком в настройках системы (меню **Сервис** → **Настройки**, вкладка **Общие**).

#### 6.4 Панель отображения состояния терминалов

После запуска программы АРМ-релейщика начинается обнаружение терминалов, а следом загрузка файлов конфигурации с терминалов в программу АРМ-релейщика. После обнаружения терминалов для каждого создается панель состояния терминала, которая располагается в главном окне справа от дерева терминалов, занимая свободное пространство главного окна приложения. Терминалы располагаются друг за другом (см. рисунок 6.17).

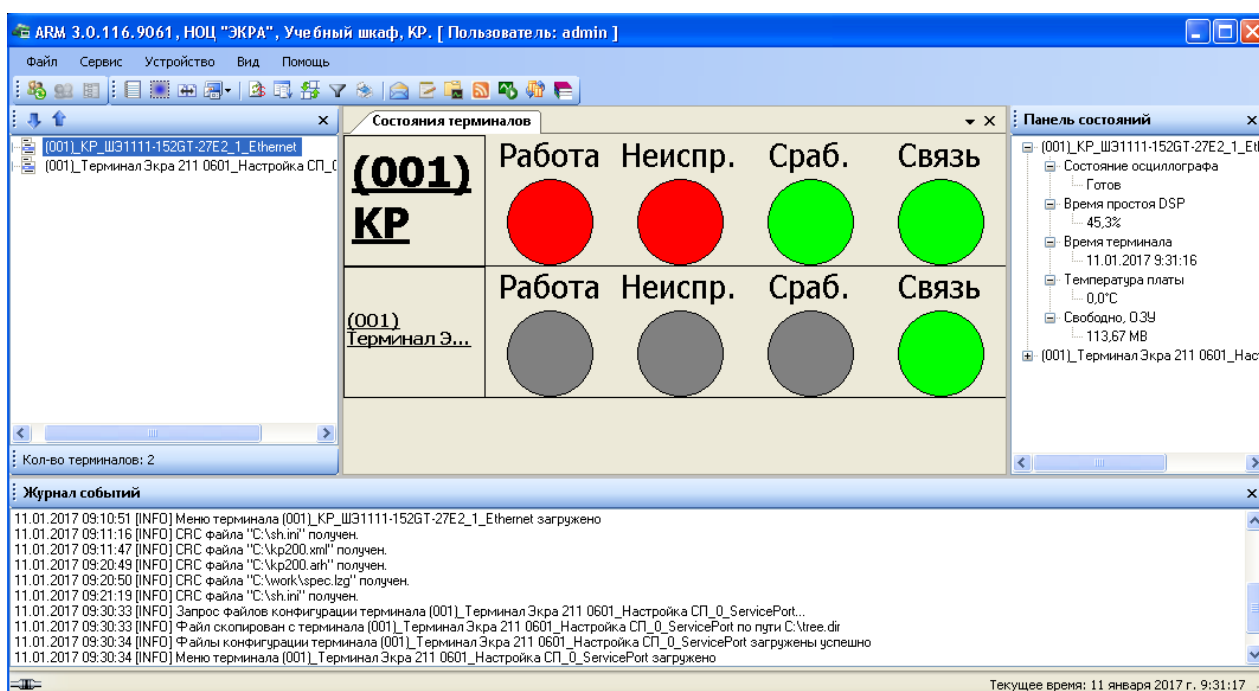






Рисунок 6.17

На панели состояния терминала отображается сетевой адрес терминала в скобках, имя защищаемого объекта, индикаторы состояния терминала: **Работа**, **Неиспр.**, **Сраб.** и **Связь**. Первые три индикатора могут находиться в трех состояниях:

-  – «**good**» – нормальное (рабочее) состояние, индикатор имеет зеленый цвет;
-  – «**alarm**» – тревожное состояние, индикатор имеет красный цвет;
-  – «**warning**» – предупредительная неисправность, индикатор имеет оранжевый цвет;
-  – «**bad**» – неопределенное состояние, индикатор имеет серый цвет.

Четвертый индикатор (**Связь**) может находиться только в состоянии «хорошо» (связь есть) или «тревога» (связи нет). Если связи нет, то первые три индикатора находятся в неопределенном состоянии.

Назначение индикаторов следующее:

- **Работа** – показывает, находится ли терминал в данное время в работе или нет;
- **Неиспр.** – означает, что имеется неисправность в терминале. При нахождении этого индикатора в состоянии *alarm* терминал может находиться как в рабочем состоянии (индикатор **Работа** = *good*), так и в нерабочем (индикатор **Работа** = *alarm*);
- **Сраб.** – означает, что сработала какая-либо защита;
- **Связь** – информирует о наличии связи (зеленый цвет индикатора) или о его отсутствии (красный цвет индикатора).

Примеры состояний терминала:

- а) нет связи с терминалом (см. рисунок 6.18);

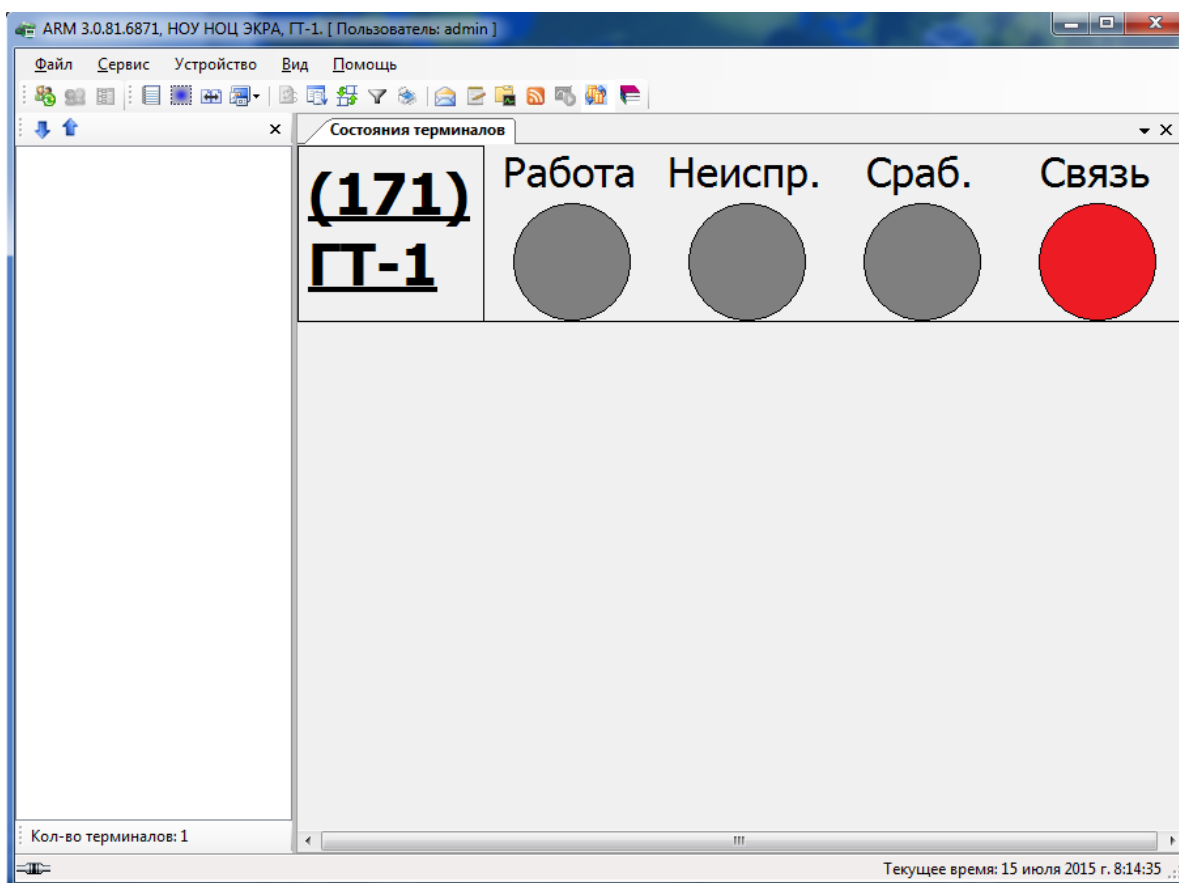


Рисунок 6.18

б) связь есть, терминал находится в нормальном рабочем состоянии (см. рисунок 6.19);

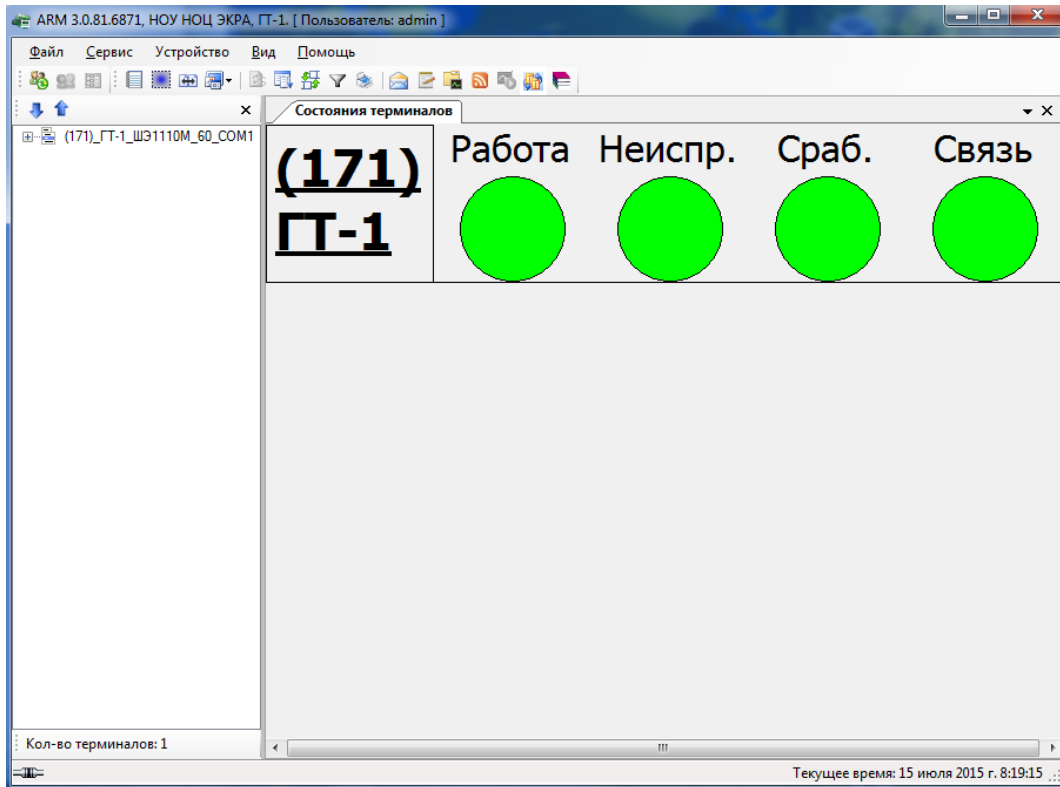


Рисунок 6.19

в) сработала защита (см. рисунок 6.20);

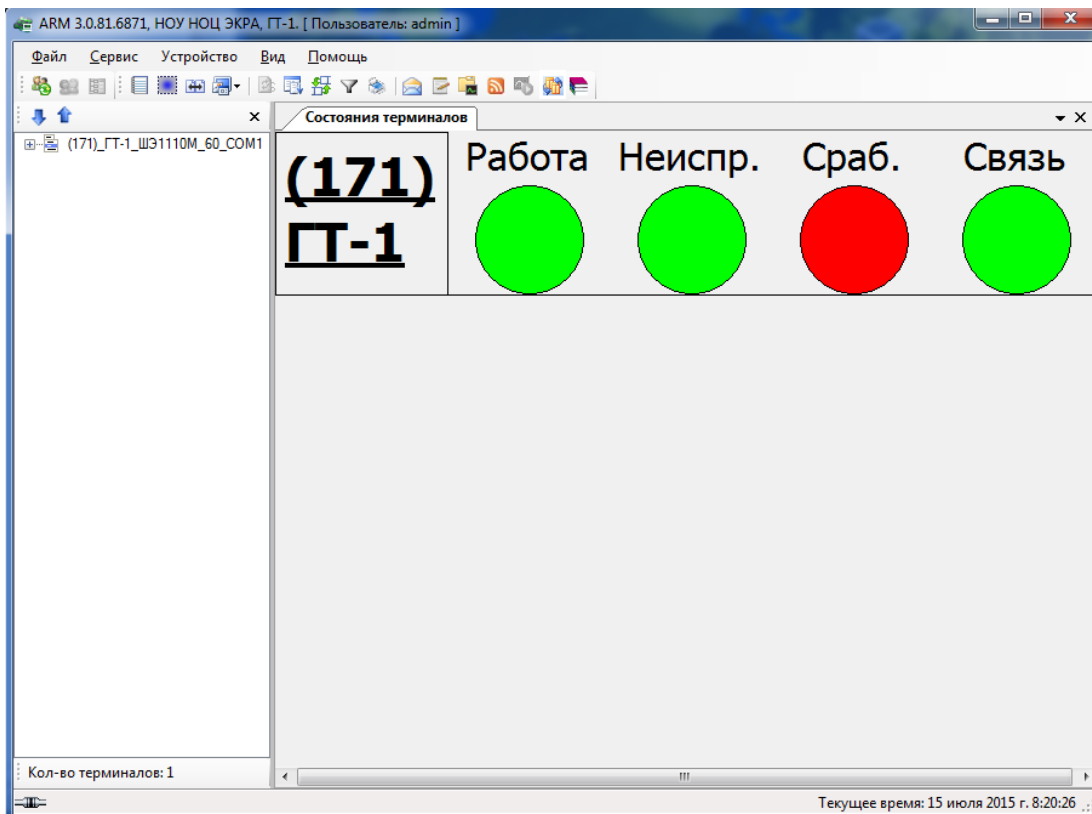


Рисунок 6.20



г) терминал находится в нерабочем состоянии, не готов к работе и имеется неисправность (см. рисунок 6.21);

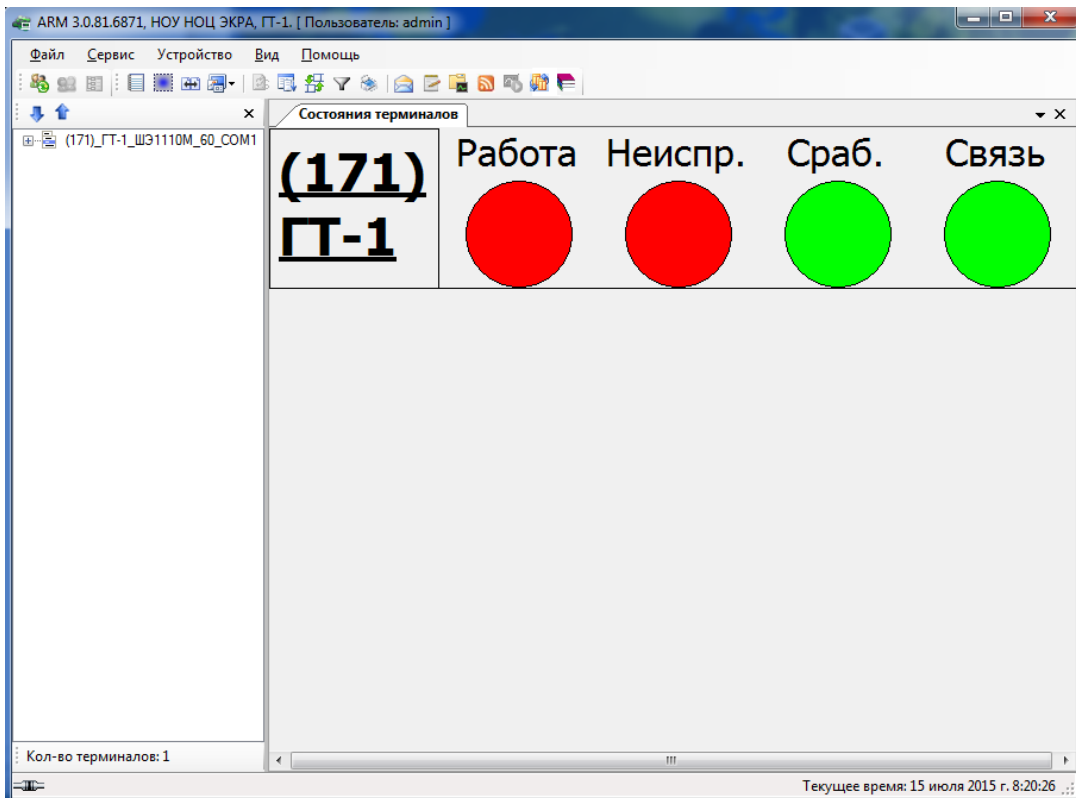


Рисунок 6.21

д) терминал находится в нерабочем состоянии, не готов к работе (рисунок 6.22).

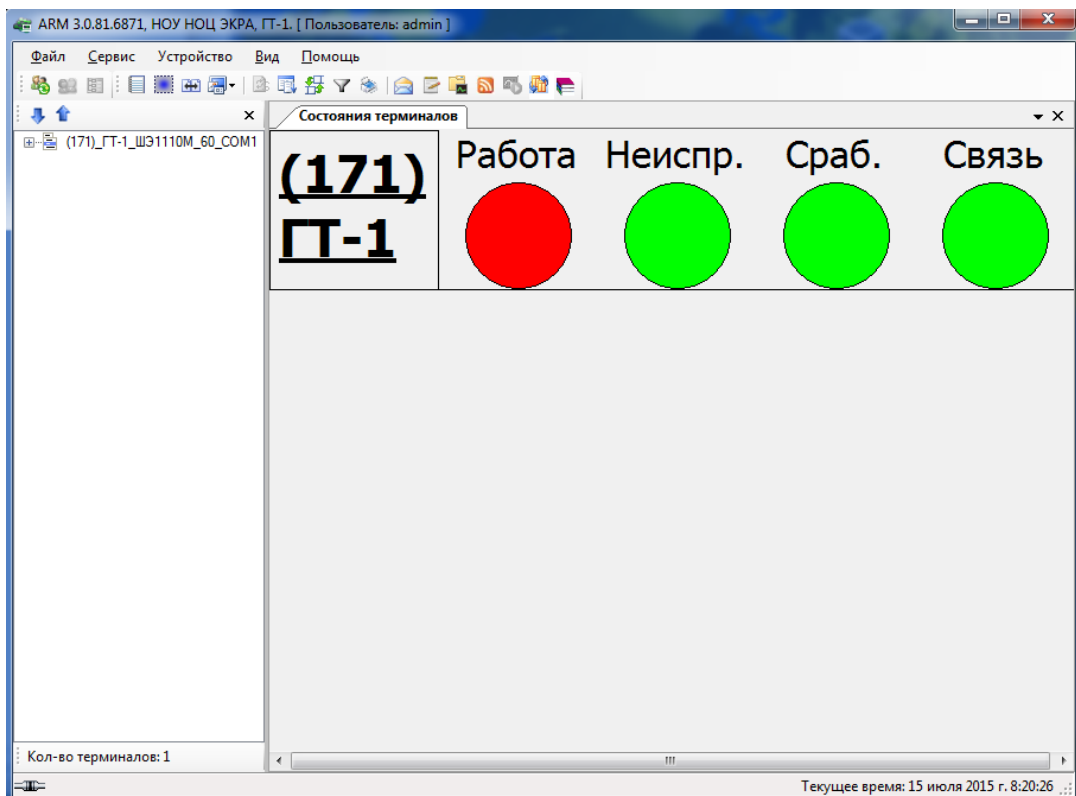


Рисунок 6.22

## 6.5 Измерения

### 6.5.1 Дискретные сигналы

#### 6.5.1.1 Наблюдение за приёмными цепями

Окно **Приёмные цепи** (см. рисунок 6.23), меню дерева терминала **Измерения** → **Дискретные сигналы** → **Приемные цепи**, предназначено для индикации сигналов приёмных цепей терминала.

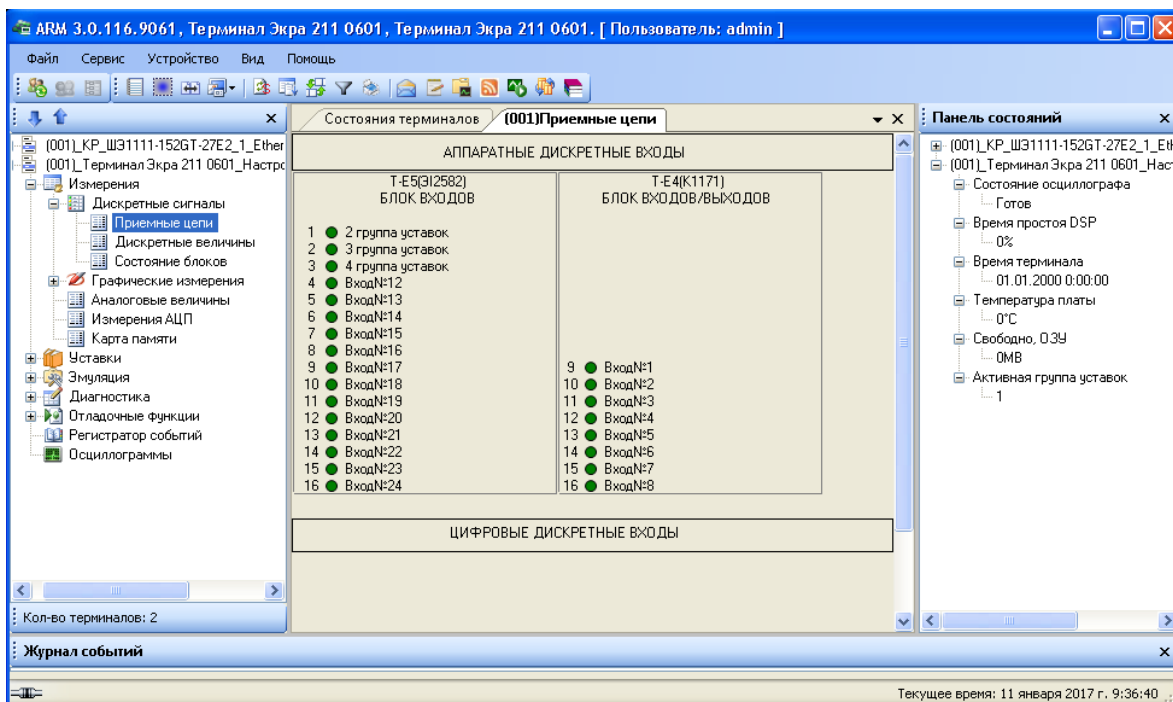


Рисунок 6.23

Информация по отображению сигналов (в том числе служебных сигналов приемных цепей) в виде индикаторов приведена в описании окна **Дискретные величины**.

Примечание – Для терминалов серии ЭКРА 200 в качестве блока приемных цепей используется блок дискретных входов и блок виртуальных входов, обозначаемый как «БЛОК ВХОДОВ» и «БЛОК ВИРТУАЛЬНЫХ ВХОДОВ».

### 6.5.1.2 Просмотр дискретных величин

Окно **Дискретные величины** (см. рисунок 6.24), меню дерева терминала **Измерения** → **Дискретные сигналы** → **Дискретные величины** предназначено для индикации значений дискретных величин терминала.

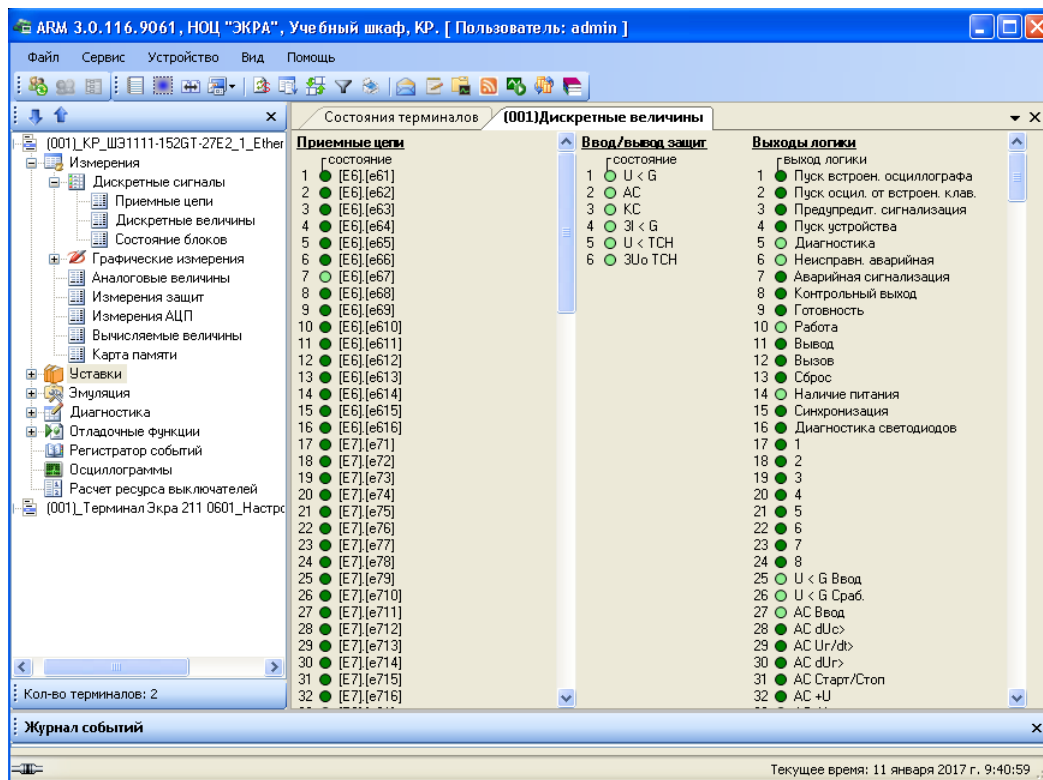


Рисунок 6.24

В окне выведены текущие значения сигналов на входах и выходах логики в виде нескольких групп индикаторов. Здесь, как и далее, индикаторы представлены в виде цветных кружков. В данном случае индикаторы имеют зелёный цвет, причём наличие сигнала отображается светло зелёным цветом, а отсутствие – тёмным.

#### Приёмные цепи

Состояние приёмной цепи – индикация сигналов приёмных цепей. Данные сигналы также поступают на вход логики.

#### Ввод/вывод защит

Активные индикаторы свидетельствуют о вводе соответствующей защиты, неактивные – о выводе.

#### Выходы логики

Выходы логики – сигналы на выходе логики.

#### Логика

Группа индикаторов, которая показывает состояние сигналов на элементах выдержки в логике.

Вход выдержки времени – индикация сигнала на входе соответствующего элемента выдержки.

Выход выдержки времени – индикация сигнала на выходе соответствующего элемента выдержки.

Примечание – Для терминалов серии ЭКРА 200 группа дискретных величин **Логика** недоступна.

### 6.5.1.3 Просмотр состояния блоков

В окне **Состояние блоков** (см. рисунок 6.25), меню дерева терминала **Измерения** → **Дискретные сигналы** → **Состояние блоков** отображается состояние сигналов в блоках терминала.

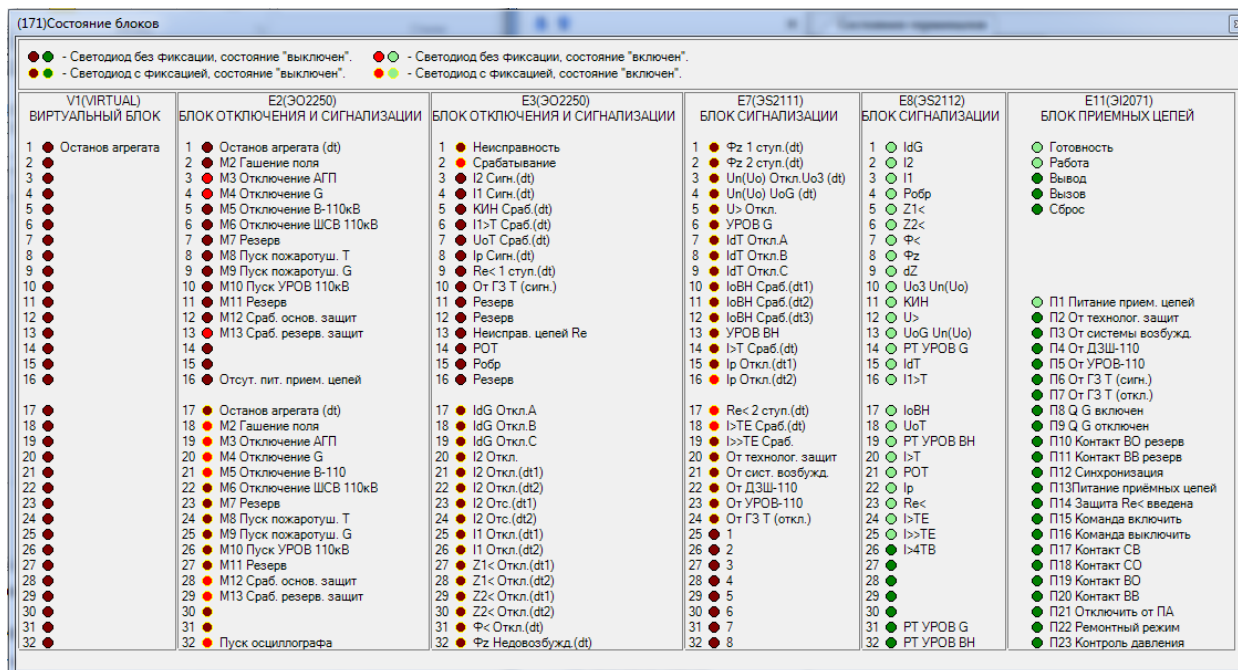


Рисунок 6.25

Примечание – Для терминалов серии ЭКРА 200 доступны состояния блоков дискретных выходов, блоков дискретных входов (приемных цепей), блока питания и управления, блока индикации, виртуальных блоков.

## 6.5.2 Графические измерения

### 6.5.2.1 Векторы

Окно **Векторы** (см. рисунок 6.26), меню дерева терминала **Измерения** → **Графические измерения** → **Векторы** предназначено для просмотра первых гармоник (50 Гц) каналов в векторной форме.

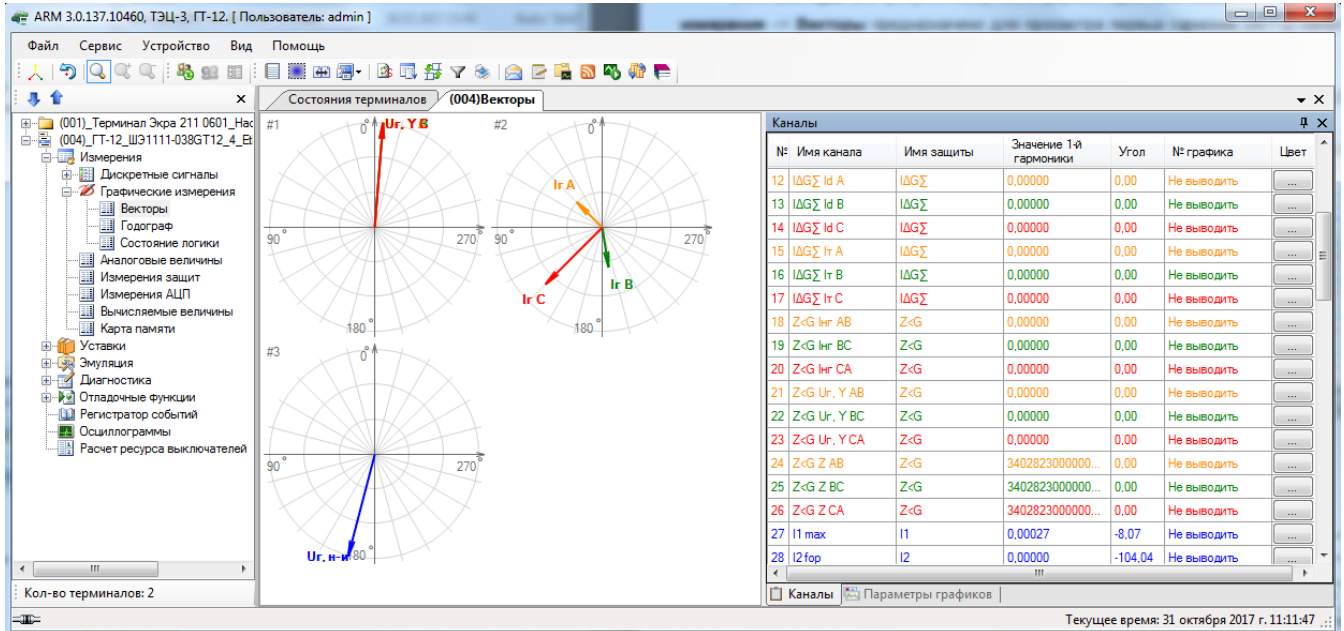


Рисунок 6.26

Параметры панели инструментов приведены в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Панель инструментов

Вид	Наименование	Функция
	Выбрать вектора	Вызов диалога <b>Выбор векторов</b> (см. ниже)
	Повернуть ось на 90 градусов	Поворот осей на 90° против часовой стрелки
	Автомасштабирование	Включить/выключить автоматическое масштабирование
	Увеличить масштаб	Увеличение масштаба
	Уменьшить масштаб	Уменьшение масштаба

Параметры контекстного меню (рисунок 6.27) представлены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Контекстное меню

Наименование	Функция
Окно параметров графиков	Вызов окна параметров графика
Окно векторов	Вызов окна векторов
Копировать изображение	Копирование выбранного изображения в буфер обмена с нанесением надписей поверх рисунка (см. рисунок 6.28)
Сохранить изображение	Сохранение выбранного изображения в формате .jpeg в файл на диске

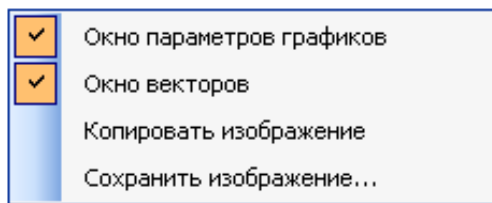


Рисунок 6.27

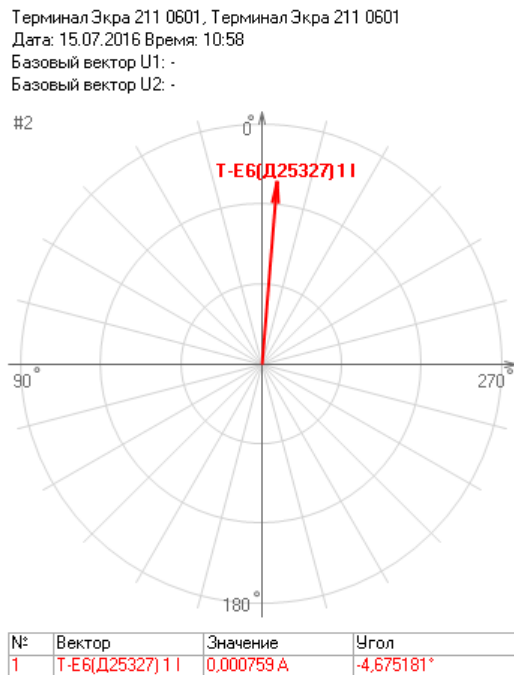


Рисунок 6.28

Диалог **Выбор векторов** (см. рисунок 6.29)

Диалог предназначен для добавления векторов на диаграмму векторов. После выбора векторов они добавляются на панель **Каналы**.

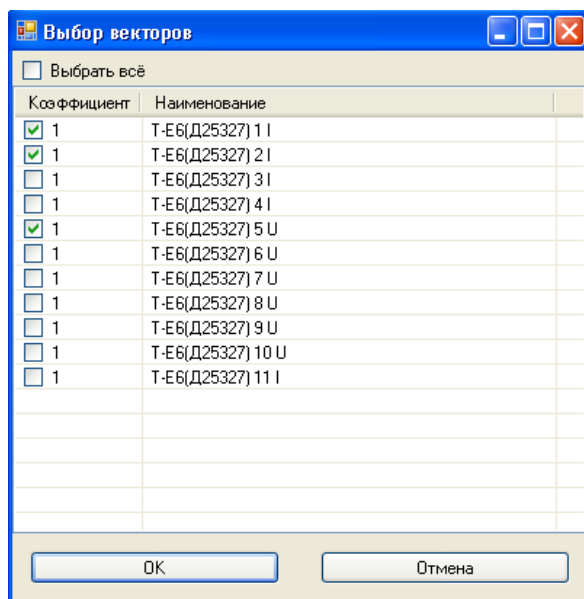


Рисунок 6.29

Панель **Каналы** (см. рисунок 6.30)

Описание колонок выбранных векторов приведено в таблице 6.9.

Таблица 6.9 – Таблица с описанием колонок выбранных векторов

Наименование	Обозначение
№	Порядковый номер канала
Имя канала	Имя вектора
Имя защиты	Имя защиты
Значение 1-й гармоники	Значение 1-й гармоники вектора
Угол	Угол вектора, в градусах
№ графика	№ векторной диаграммы, на которую выводится вектор. «none» – не выводится на диаграмме
Цвет	Выбор цвета вектора

Цвет канала в списке совпадает с цветом соответствующего вектора на диаграмме.

№	Имя канала	Имя защиты	Значение 1-й гармоники	Угол	№ графика	Цвет
12	$I\Delta G\Sigma Id A$	$I\Delta G\Sigma$	0,00000	0,00	Не выводить	...
13	$I\Delta G\Sigma Id B$	$I\Delta G\Sigma$	0,00000	0,00	Не выводить	...
14	$I\Delta G\Sigma Id C$	$I\Delta G\Sigma$	0,00000	0,00	Не выводить	...
15	$I\Delta G\Sigma It A$	$I\Delta G\Sigma$	0,00000	0,00	Не выводить	...
16	$I\Delta G\Sigma It B$	$I\Delta G\Sigma$	0,00000	0,00	Не выводить	...
17	$I\Delta G\Sigma It C$	$I\Delta G\Sigma$	0,00000	0,00	Не выводить	...
18	$Z<G Inr AB$	$Z<G$	0,00000	0,00	Не выводить	...

Рисунок 6.30

Параметры панели **Параметры графиков** (рисунок 6.31) приведены в таблице 6.10.

Таблица 6.10 – Параметры панели **Параметры графиков**

Наименование	Обозначение
График	Порядковый номер графика
U1 (базовый вектор 1)	Базовый вектор 1. «none» – базовый вектор не выбран, в качестве соответствующего слагаемого берётся нулевой вектор
U2 (базовый вектор 2)	Базовый вектор 2. «none» – базовый вектор не выбран, в качестве соответствующего слагаемого берётся нулевой вектор

График	U1(базовый вектор 1)	U2(базовый вектор 2)
1	<none>	<none>
2	<none>	<none>
3	<none>	<none>
4	<none>	<none>
5	<none>	<none>
6	<none>	<none>

Рисунок 6.31

$(U_{\text{баз}} = U_1 - U_2)$  – выбор базового вектора, относительно которого будут откладываться свои фазы векторы каналов. На диаграмме базовый вектор будет иметь фазу 0.

#### 6.5.2.2 Годограф

Окно **Годограф** (рисунок 6.32), меню дерева терминала **Измерения** → **Графические измерения** → **Годограф** предназначено для отображения текущих значений комплексных сопротивлений на комплексной плоскости вместе с областями срабатывания защит.

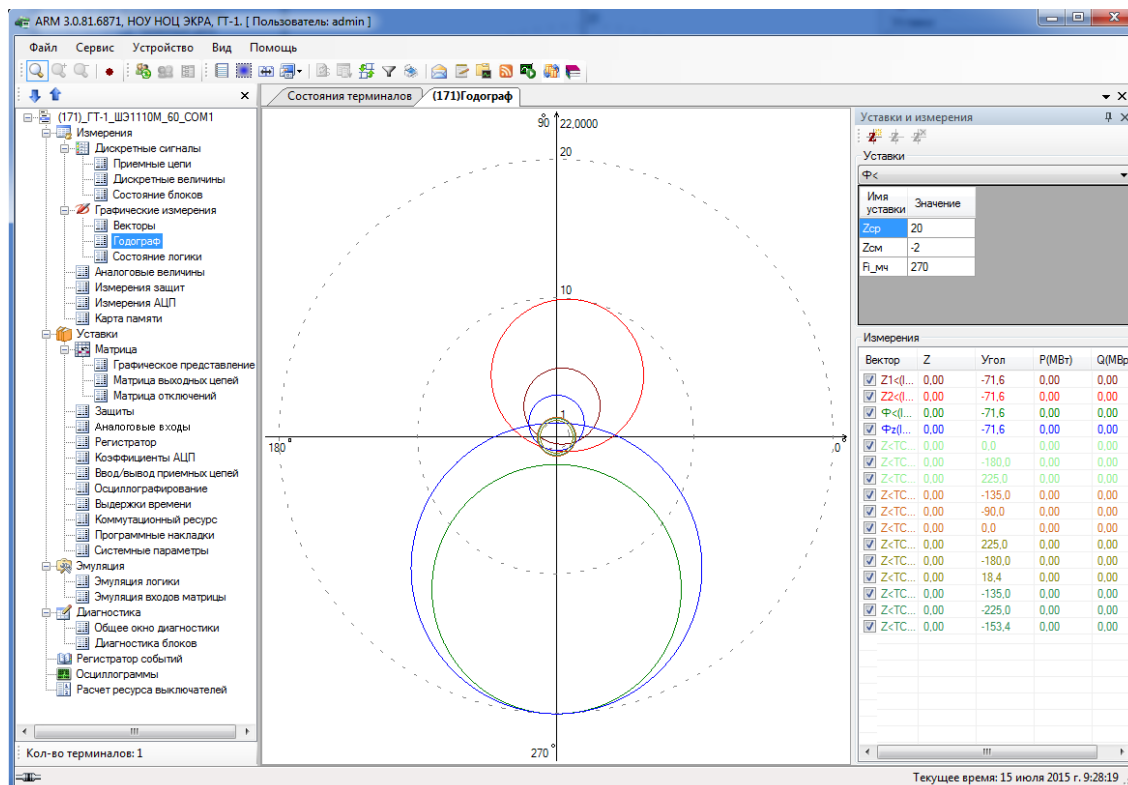


Рисунок 6.32







Область представляет собой комплексную плоскость, на которой, помимо осей, показаны концентрические пунктирные окружности с центром в начале координат для указания масштаба. Каждая полуось помечена значением своего угла.

В процессе функционирования программы на данной плоскости отображаются текущие значения сопротивлений и области срабатывания защит (в виде разноцветных окружностей).

Параметры панели инструментов приведены в таблице 6.11.

Таблица 6.11 – Панель инструментов

Вид	Наименование	Функция
	Уменьшить масштаб	Уменьшение масштаба годографа
	Увеличить масштаб	Увеличение масштаба годографа
	Автомасштабирование	Включение/выключение автоматического масштабирования
	Рисовать точку годографа	Выбор способа показа текущего значения сопротивления на комплексной плоскости (в виде стрелки, либо в виде точки)

### Уставки

Выпадающий список содержит перечень защит, для которых можно отобразить годограф (обычно это дистанционные защиты). Для выбранной защиты отображаются параметры выбранной защиты (см. таблицу 6.12).

Таблица 6.12 – Состав уставок

Защита	Название защиты
Z <sub>ср</sub>	Сопротивление срабатывания
Z <sub>см</sub>	Сопротивление смещения
F <sub>i</sub>	Фазовый угол

Для специфических дистанционных защит типа F<sub>z</sub> и Z<sub>L</sub> количество уставок и их смысловое значение может меняться.

### Измерения

В группе **Измерения** располагается список защит, которые могут быть показаны в виде вышеописанных окружностей на годографе. Название защиты помечено тем же цветом, каким будет изображаться соответствующая окружность. Отображение (не отображение) окружности задаётся при помощи элемента выбора, стоящего перед названием защиты. Для показа защиты необходимо поставить галочку, иначе снять.




В списке защит отображаются текущие значения сопротивлений, параметры которых описаны в таблице 6.13.

Таблица 6.13 – Колонки списка измерений

Защита	Название защиты
Z	Величина модуля комплексного сопротивления
Угол нагрузки	Угол комплексного сопротивления
P(МВт)	Значение активного сопротивления, в мегаваттах
Q(Мвар)	Значение реактивного сопротивления, в мегаварах

Параметры панели инструментов пользовательского годографа приведены в таблице 6.14.

Таблица 6.14 – Панель инструментов пользовательского годографа

Вид	Наименование
	Добавление пользовательского годографа
	Изменение пользовательского годографа
	Удаление пользовательского годографа

Для добавления, изменения и удаления пользовательского годографа используется диалоговое окно **Пользовательская Z** (см. рисунок 6.33).

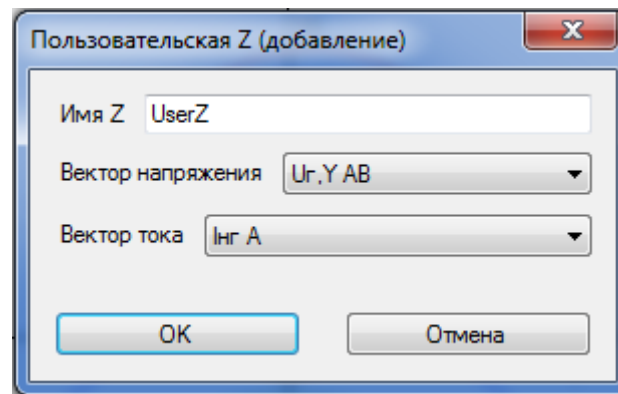


Рисунок 6.33

**Имя Z** – имя пользовательской дистанционной защиты Z.

**Вектор напряжения** – вектор напряжения из списка векторов.

**Вектор тока** – вектор тока из списка векторов.

Для подтверждения операции нажмите **OK**, иначе – **Отмена**.

### 6.5.2.3 Состояние логики

В окне **Состояние логики** (см. рисунок Рисунок 6.34), меню дерева терминала **Измерения** → **Графические измерения** → **Состояние логики**, отображается в режиме реального времени состояние всех составляющих логики: выходов защит, приемных цепей, входов матрицы, выдержек времени и т.п. Красным цветом обозначается состояние сигналов соответствующее логической «1».

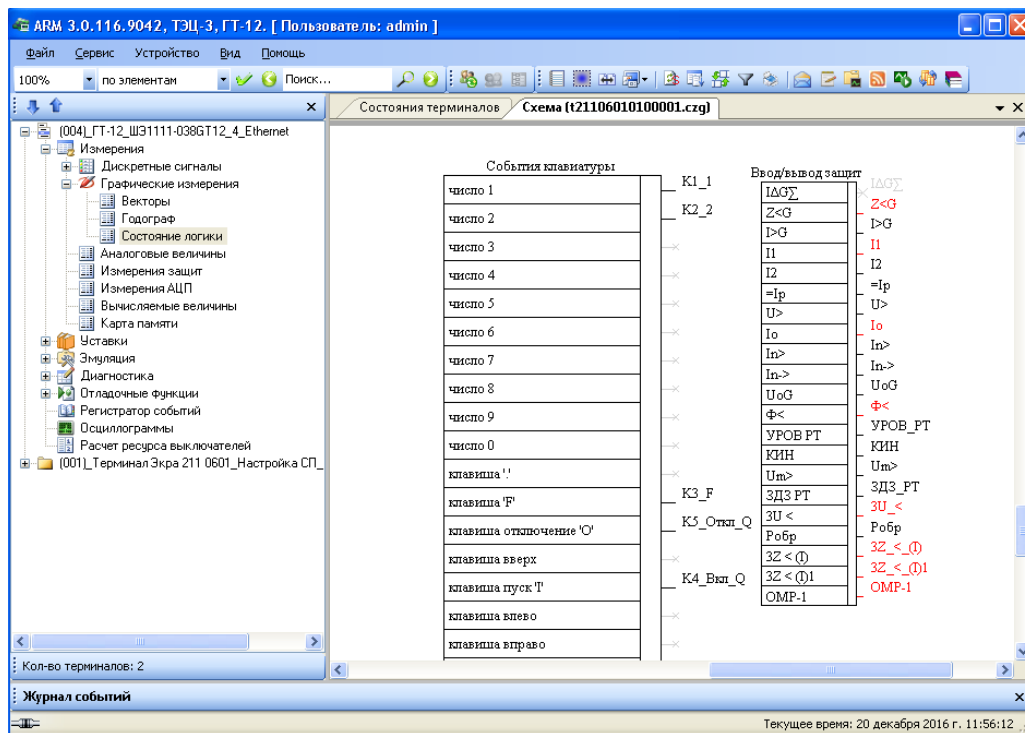


Рисунок 6.34

Параметры панели инструментов приведены в таблице 6.15.

Таблица 6.15 – Панель инструментов

Вид	Функция
	Масштаб. Позволяет изменять масштаб изображения
	Поиск по элементам/адресам
	Полное совпадение при выполнении операции поиска на схеме логики
	Поиск элементов на схеме

Примечание – Изменение масштаба отображения схемы логики возможно также с использованием «CTRL + колесо вверх» либо «CTRL + колесо вниз».

### 6.5.3 Аналоговые величины

Окно **Аналоговые величины** (см. рисунок 6.35), меню дерева терминала **Измерения** → **Аналоговые величины** предназначено для индикации текущих значений заданных аналоговых цепей.

При нажатии правой кнопки мыши на требуемое аналоговое измерение во вкладке **Аналоговые величины** выбирается базовый вектор (см. рисунок 6.35, обозначение 1), относительно которого производится расчет текущих значений углов остальных векторов. При нажатии левой кнопки мыши во вкладке **Аналоговые величины** на другие аналоговые измерения выделяются синим цветом (см. рисунок 6.35, обозначение 2).

В ПО АРМ-релейщика реализована функция монитора измерений, позволяющая в текстовом формате сохранять текущие аналоговые величины путем нажатия сочетания клавиш CTRL+M. В результате чего сохранится файл монитора текущих измерений в формате **txt**.

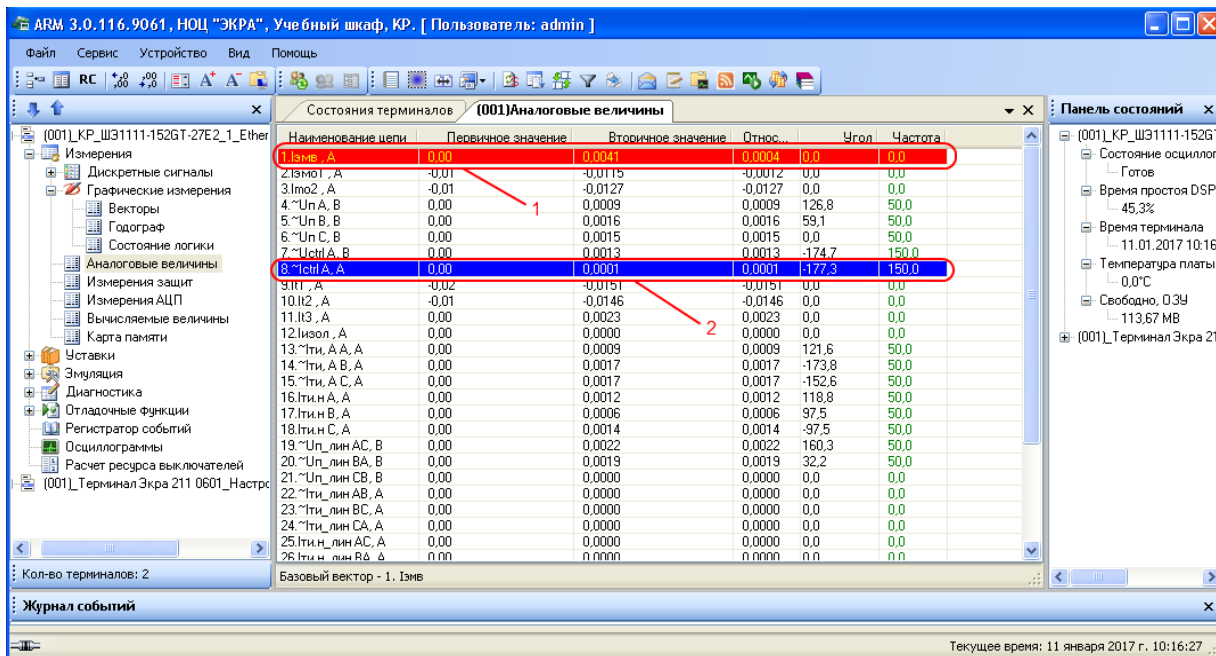


Рисунок 6.35

Поля таблицы измерений цепей приведены в таблице 6.16.









Таблица 6.16 – Поля таблицы измерений цепей

Наименование	Обозначение
Наименование цепи	Название цепи
Первичное значение	Значение сигнала, снимаемого с объекта защиты (трансформатора, генератора)
Вторичное значение	Преобразованное первичное значение к номиналу датчика
Относительное значение	Отношение значения сигнала к его номиналу
Угол	Фазовый угол сигнала относительно базового сигнала. Базовым сигналом является сигнал цепи, выделенной красным цветом. Назначение базового сигнала осуществляется правой кнопкой мыши

Наименование	Обозначение
Частота*	Частота сигнала
<p>* Каждая цепь может относиться к определенной частотной группе сигналов. Частотная группа сигналов – множество сигналов токов и напряжений, генерируемых одним источником электрической энергии и используемых в терминале как группа сигналов одной частоты.</p>	

Параметры панели инструментов приведены в таблице 6.17.

Таблица 6.17 – Панель инструментов

Вид	Наименование	Функция
	Выбрать столбцы	Вызов диалога выбора столбцов для таблицы измерений
	Учитывать RC-цепочку	Если данная кнопка нажата, то в измерениях отображаются реальные значения на входах шкафа, иначе – показываются внутренние измерения терминала, на которые ориентируются защиты и относительно которых задаются уставки. Частота отображается различным цветом, в зависимости от принадлежности цепей к конкретной частотной группе
	Увеличить разрядность	Увеличение точности дробной части измерений
	Уменьшить разрядность	Уменьшение точности дробной части измерений
	Показать выделенные	Выбор для отображения только определенных векторов
	Увеличить шрифт	Увеличение шрифта
	Уменьшить шрифт	Уменьшение шрифта
	Быстрое сохранение измерений	Быстрое сохранение измерений (CTRL+M). Сохраняет в текстовом файле текущие значения измерений векторов. Файл сохраняется в каталоге терминала

#### 6.5.4 Измерения защит

Окно **Измерения защит** (см. рисунок 6.36), меню дерева терминала **Измерения** → **Измерения защит**, предназначено для просмотра уставок, входов, выходов и измерений защит.

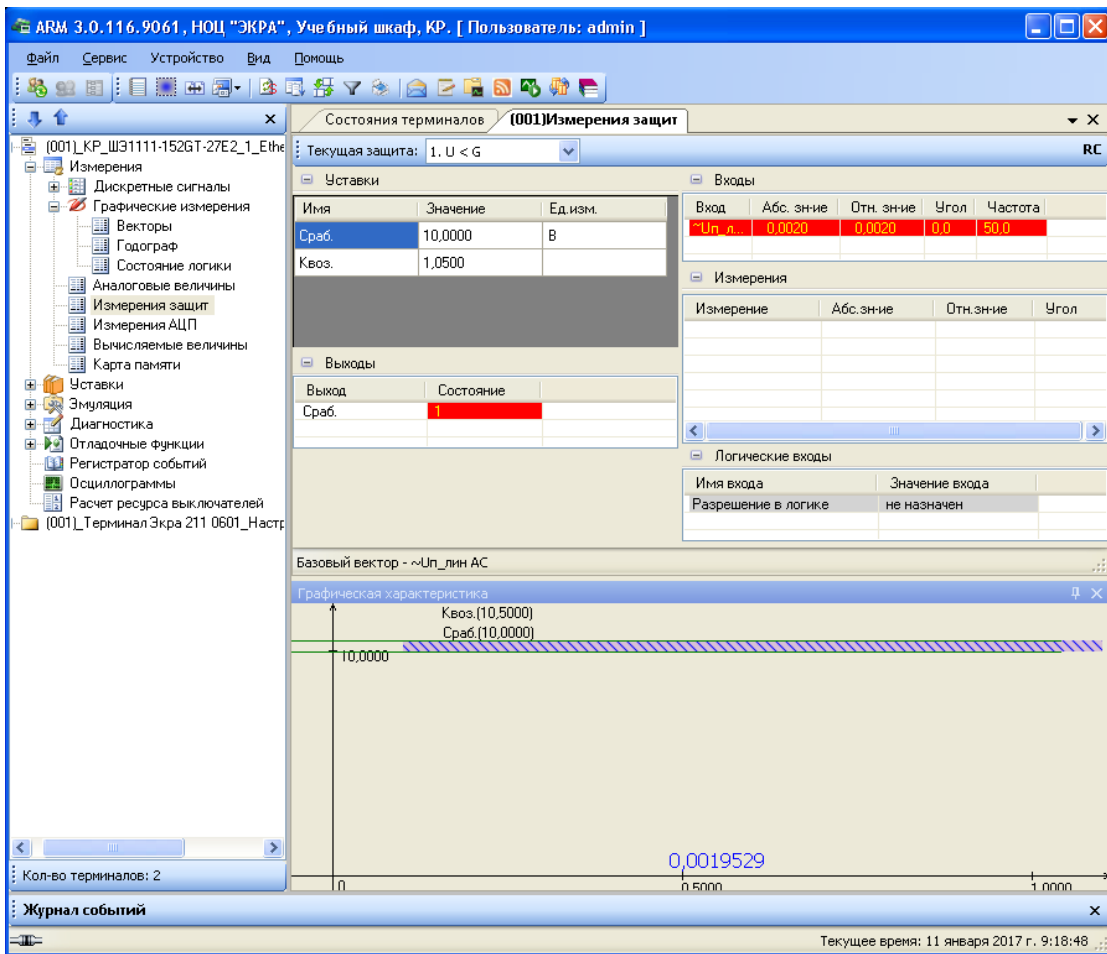


Рисунок 6.36

#### Список защит

В левой части окна сверху, над уставками защит, отображается выбранная защита. Выбор защит осуществляется из выпадающего списка защит. В выпадающем списке защит каждая запись состоит из порядкового номера и названия.

#### Уставки защиты

Непосредственно снизу от выбранной защиты располагаются значения уставок выбранной защиты. Поля группы уставок защиты приведены в таблице 6.18.

Таблица 6.18 – Поля группы уставок защиты

Наименование	Обозначение
Имя	Имя уставки
Значение	Значение уставки
Ед. изм.	Единица измерения уставки

### Входы

В таблице 6.19 отображаются текущие значения входных сигналов выбранной защиты.

Таблица 6.19 – Поля группы входов защиты

Наименование	Обозначение
Вход	Наименование входа защиты
Абс. значение	Абсолютное значение соответствующего входного сигнала
Отн. значение	Относительное значение соответствующего входного сигнала
Угол	Фазовый угол соответствующего входного сигнала, в градусах
Ср. значение	Среднее значение (только для терминалов 100-й серии)
Частота	Частота входа. Частота отображается различным цветом, в зависимости от принадлежности цепей привязки защиты к конкретной частотной группе

### Измерения

В таблице показываються текущие значения внутренних измерений защит. Описание столбцов данной таблицы аналогично описанию таблицы 6.19.

#### Вычисляемые измерения

Отображают значения измерений, вычисленных в терминале (см. таблицу 6.20).

Таблица 6.20 – Поля группы вычисляемых измерений защиты

Наименование	Обозначение
Выч. измерение	Имя вычисленного измерения
Значение	Значение уставки выбранной защиты
Ед. изм.	Единица измерения уставки

### Логические входы

Отображает значения логических входов защиты (см. таблицу 6.21).

Таблица 6.21 – Значения логических входов защиты

Наименование	Обозначение
Имя входа	Имя входа
Значение входа	Значение логического входа

### Выходы

В таблице 6.22 отображаются текущие состояния выходов защит.

Таблица 6.22 – Поля группы выходов защиты

Наименование	Обозначение
Выход	Название выхода
Состояние	Значение состояния выхода (0 – защита не сработала; 1 – защита сработала)

### Флажок Учитывать RC-цепочку (RC)

Если данный флажок установлен, то в измерениях отображаются реальные значения на входах шкафа, иначе – показываются внутренние измерения терминала, на которые ориентируются защиты и относительно которых задаются уставки. Частота отображается различным цветом, в зависимости от принадлежности цепей к конкретной частотной группе.

### Панель Графическая характеристика

Отображает в графическом виде характеристику некоторых защит и значения измерений в векторном виде.

Панели **Входы**, **Выходы**, **Измерения**, **Уставки** можно скрывать и раскрывать с помощью кнопок «+» и «-», расположенных слева от заголовков соответствующих таблиц данных.

### 6.5.5 Измерение параметров АЦП

Окно **Измерения АЦП** (см. рисунок 6.37), меню дерева терминала **Измерения** → **Измерения АЦП**, предназначено для вывода текущих значений составляющих сигналов при частоте 50 Гц, поступающих на каналы АЦП.

Примечание – Окно **Измерения АЦП** является служебным и может быть использовано при запросе от предприятия-изготовителя.

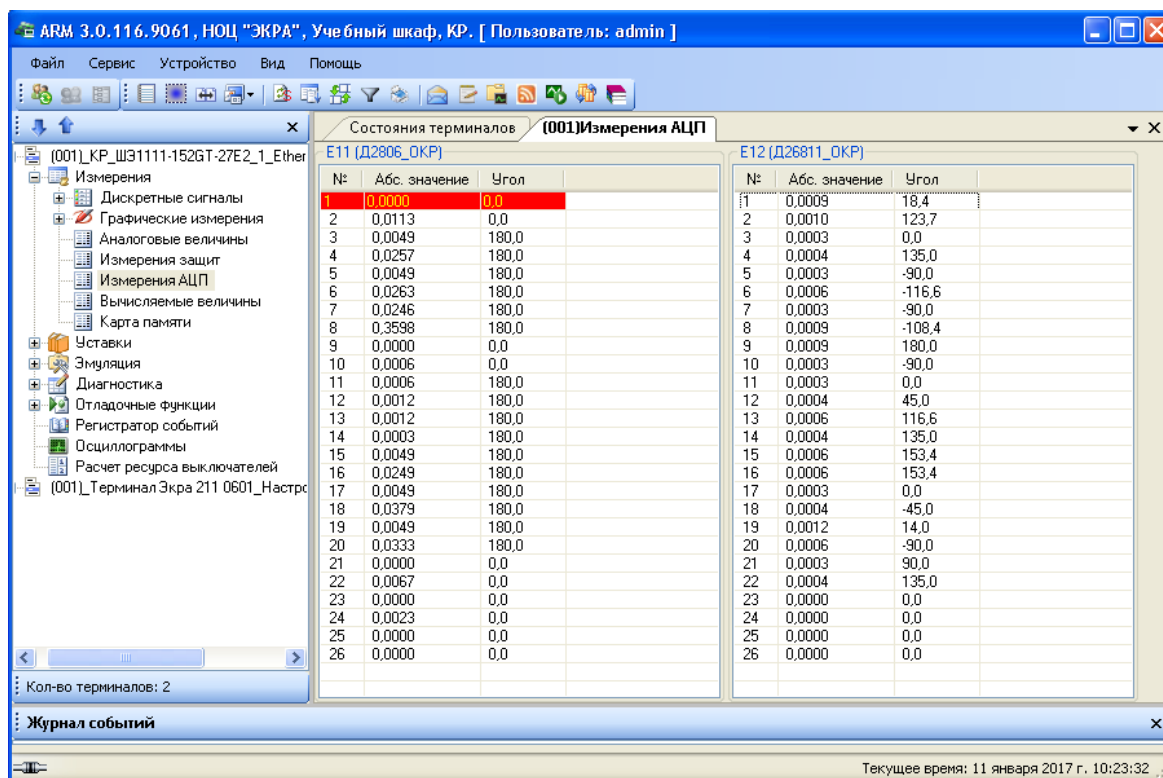


Рисунок 6.37



Описание полей таблицы измерений АЦП приведено в таблице 6.23.

Таблица 6.23 – Описание полей таблицы измерений АЦП

Наименование	Обозначение
№	№ канала соответствующего АЦП
Абс. значение	Абсолютное значение составляющей сигнала для частоты 50 Гц, поступающего на соответствующий канал АЦП
Угол	Угол составляющей сигнала для частоты 50 Гц, поступающего на соответствующий канал АЦП, в градусах

Базовый канал АЦП выбирается с помощью выделения канала правой кнопкой мыши. Базовый канал выделяется красным фоном.

Примечание – Для терминалов серии ЭКРА 200 количество блоков АЦП зависит от количества датчиков в проекте. Отображается столько блоков АЦП, сколько реально используется в проекте.

### 6.5.6 Вычисляемые величины

Окно **Вычисляемые величины** (рисунок 6.38) содержит список вычисляемых величин, заданных в конфигурации.

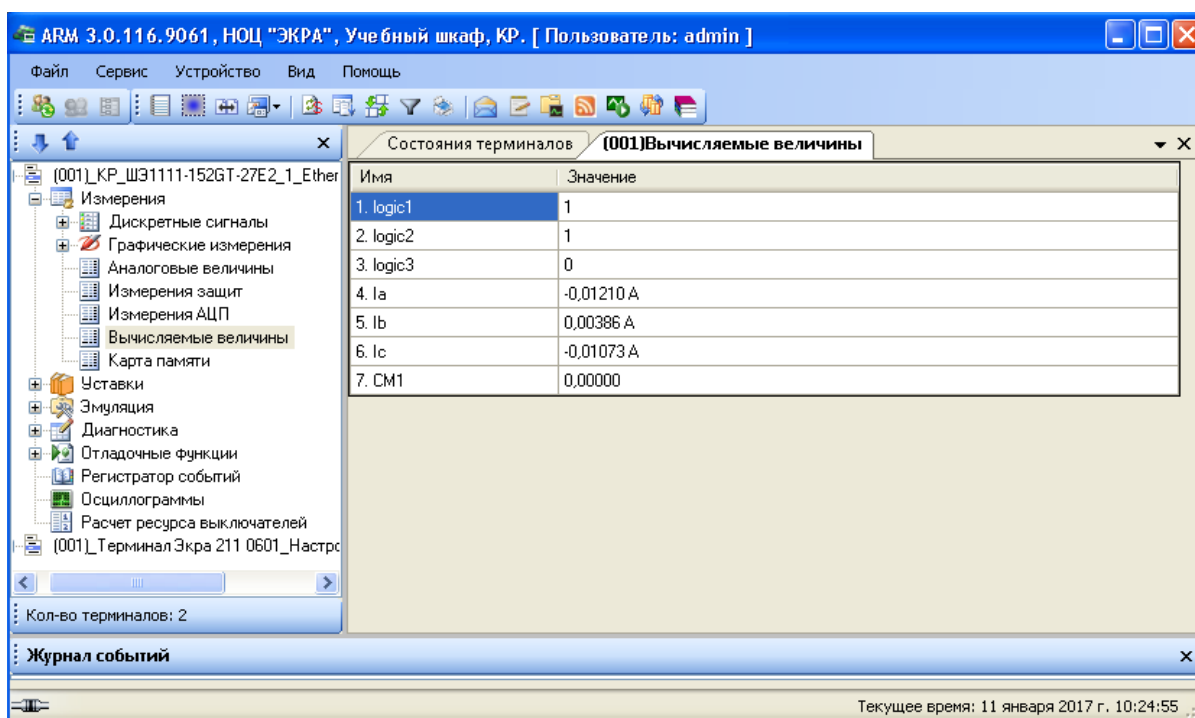


Рисунок 6.38

Описание полей таблицы вычисляемых величин приведено в таблице 6.24.

Таблица 6.24 – Описание полей таблицы вычисляемых измерений

Наименование	Обозначение
Имя	Название измерения
Значение	Текущее значение

### 6.5.7 Просмотр карты памяти

Окно **Карта памяти** (см. рисунок 6.39), меню дерева терминала **Измерения** → **Карта памяти** предназначено для просмотра памяти терминала.

Примечание – Окно **Карта памяти** является служебным и может быть использовано при запросе от предприятия-изготовителя.

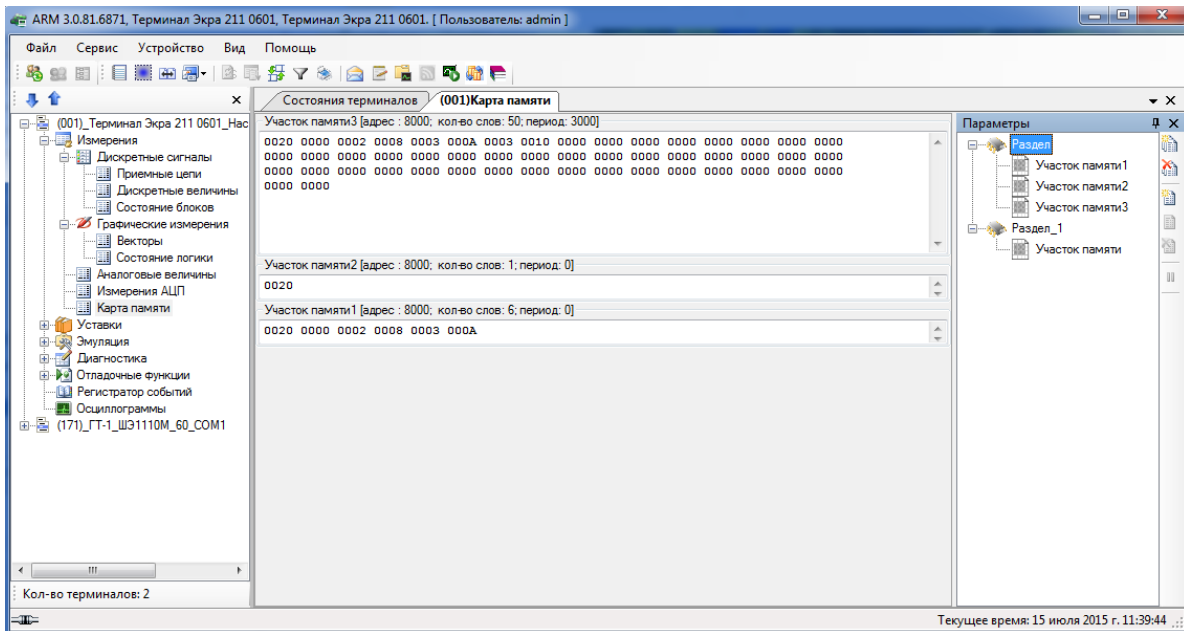


Рисунок 6.39

Для просмотра памяти предварительно необходимо создать раздел.

Раздел – это группировка просматриваемых участков памяти, которые логически связаны между собой.

Каждый просматриваемый участок памяти имеет следующие параметры:







- имя – логическое имя участка памяти;
- адрес – адрес начала просматриваемого участка памяти;
- количество – количество просматриваемых слов;
- период – период обновления данных участка памяти;
- режим отображения – режим отображения данных памяти.

Могут быть следующие режимы отображения:


- а) Слово – отображает в словах;
- б) Вещественное число в прямой форме – отображает данные в виде вещественного числа (двойная точность);
- в) Вещественное число в инверсной форме – отображает данные в виде вещественного числа, при этом младший и старший байты в слове переставляются;
- г) Float – отображает данные в виде вещественного числа.

Разделы можно создавать, переименовывать и удалять через панель инструментов всплывающего окна **Параметры** (см. таблицу 6.25).

Таблица 6.25 – Панель инструментов окна **Параметры**

Вид	Наименование	Функция
	Добавить раздел	Создание нового раздела в карте памяти
	Удалить раздел	Удаление раздела карты памяти
	Создать участок	Создание просматриваемого участка в карте памяти
	Редактировать участок	Редактирование параметров просматриваемого участка в карте памяти
	Удалить участок	Удаление просматриваемого участка в карте памяти
	Приостановить чтение	Приостановка чтения из карты памяти с выбранного участка памяти

Добавление просматриваемого участка памяти осуществляется следующим образом:

- создается раздел (см. рисунок 6.40) с помощью кнопки  или контекстного меню **Создать раздел** или выбирается в дереве разделов панели параметров;

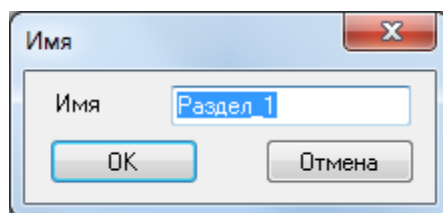



Рисунок 6.40

- создается участок памяти по кнопке  или из контекстного меню **Создать участок**;
- вводятся параметры просматриваемого участка памяти (адрес, имя, количество, период, тип отображения) (см. рисунок 6.41);

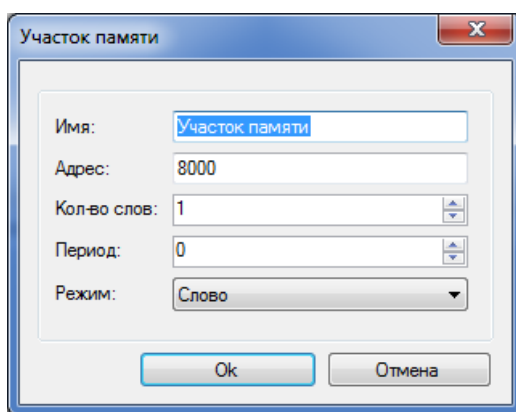



Рисунок 6.41

- добавляется участок памяти в раздел с помощью кнопки **Ok** или по нажатию клавиши ENTER клавиатуры. При этом в окне карты памяти отобразится заданный участок памяти терминала.

Изменение параметров просматриваемого участка осуществляется следующим образом:

а) вызвать окно редактирования параметров участка можно следующими способами:

1) выделить участок в дереве разделов панели **Параметры** и нажать кнопку  (рисунок 6.42), либо двойным кликом по участку в дереве разделов;

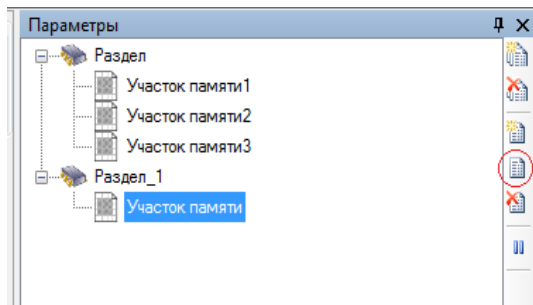


Рисунок 6.42

2) двойным кликом по области отображения участка памяти (рисунок 6.43);

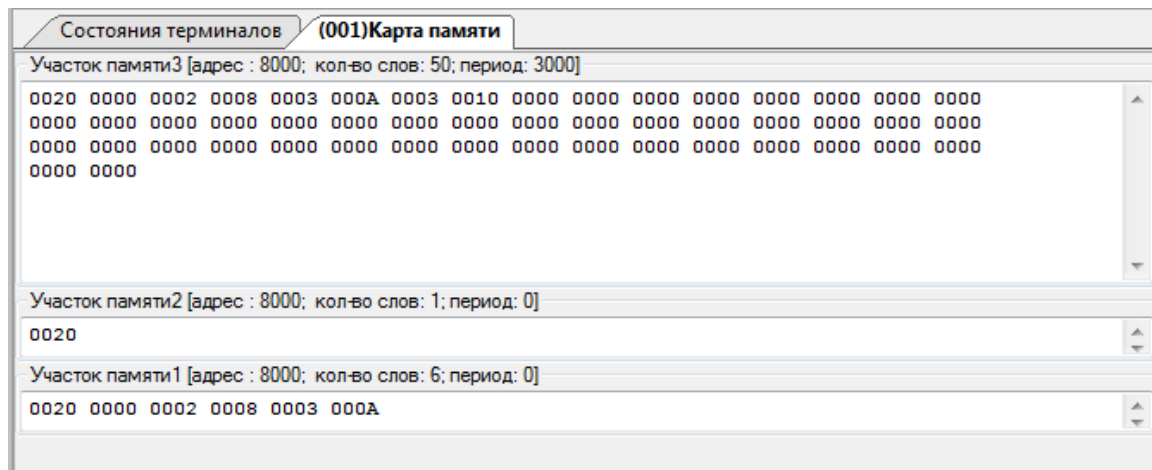





Рисунок 6.43

б) изменение параметров участка производится в окне, изображенном на рисунке 6.42;

в) применяются изменения при нажатии кнопки **Ок**, либо по клавише ENTER клавиатуры;

г) отменяются изменения при нажатии кнопки **Отмена**, либо по клавише ESC клавиатуры.

Приостановить обновление можно в любой момент, нажав кнопку «  », для возобновления следует еще раз нажать кнопку «  ».

Удаление участка памяти из раздела происходит нажатием кнопки  на панели инструментов, либо через пункт **Удалить участок** контекстного меню, при этом нужно подтвердить или отклонить удаление участка (рисунок 6.44).

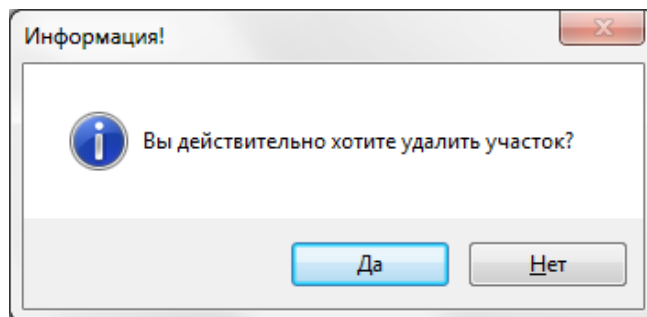



Рисунок 6.44

Удаление раздела происходит нажатием кнопки  на панели инструментов, либо через пункт **Удалить раздел** контекстного меню (рисунок 6.45).

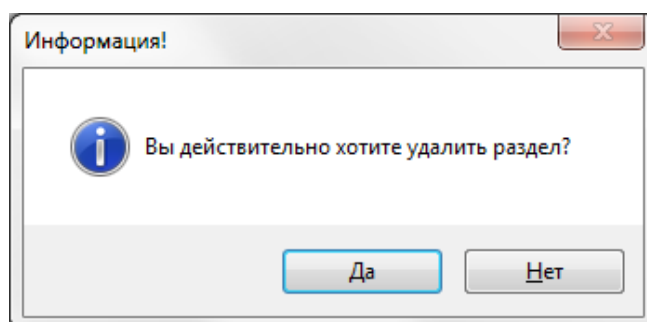


Рисунок 6.45

## 6.6 Уставки

### 6.6.1 Матрица

#### 6.6.1.1 Уставки матрицы в графическом представлении (для терминалов серии 100)

Программа позволяет задавать уставки матрицы более наглядным для пользователя графическим способом, меню дерева терминала **Уставки** → **Матрица** → **Графическое представление**. Окно **Уставки матрицы (графически)** (см. рисунок 6.46) состоит из панели входов матрицы, которое располагается в левой части окна и из блоков (выходы матрицы) шкафа, на которые выводятся все сигналы шкафа.

Графическое окно содержит следующие режимы:

- а) Просмотр воздействий – в данном режиме имеется возможность просматривать, на какие выходы воздействуют каждый вход матрицы;
- б) Назначение воздействий – в этом режиме имеется возможность назначать воздействия входов матрицы на выходы;
- в) Просмотр обратного воздействия – позволяет увидеть, какие входы матрицы воздействуют на выход матрицы;
- г) Назначение фиксаций – предоставляет возможность установить маску фиксаций для выходов матрицы.

Выбор входов и выходов матрицы осуществляется с помощью нажатия левой кнопки мыши на соответствующем индикаторе на экране.

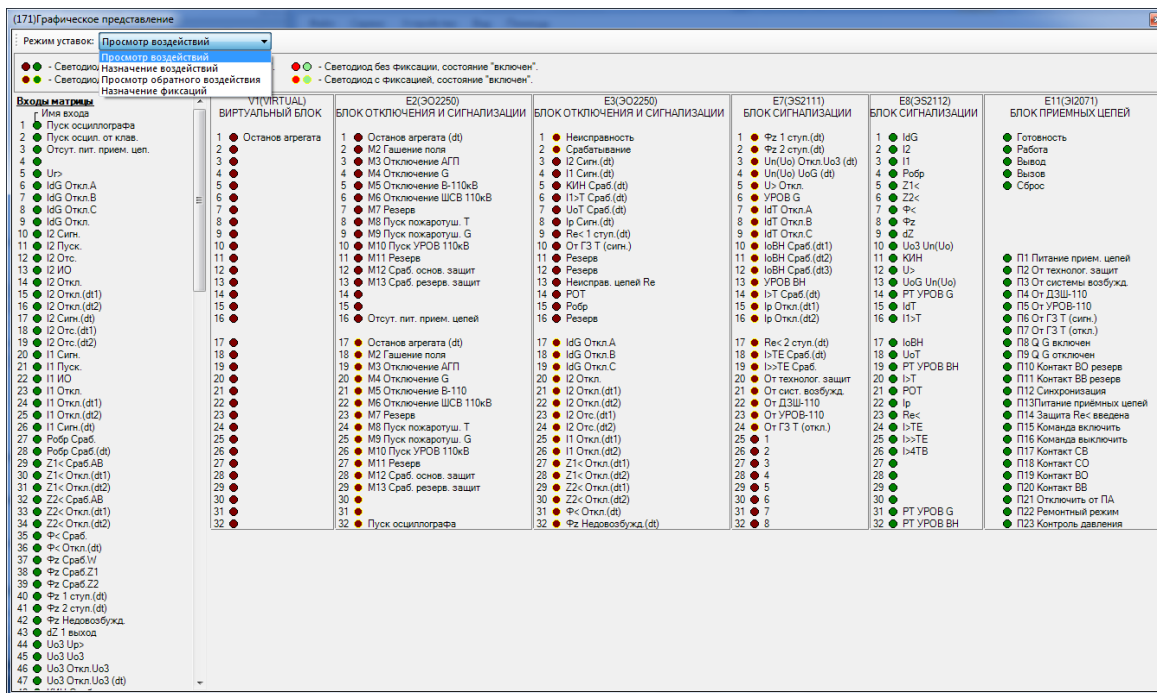


Рисунок 6.46

### 6.6.1.2 Матрица выходных цепей

Окно **Матрица выходных цепей** (см. рисунок 6.47), меню дерева терминала **Уставки** → **Матрица** → **Матрица выходных цепей**, предназначено для управления матрицей терминала.

Окно состоит из вкладок блоков. Имена вкладок соответствуют названиям блоков. В них задаются уставки блоков и воздействия входов матрицы на выходные цепи (блоки).

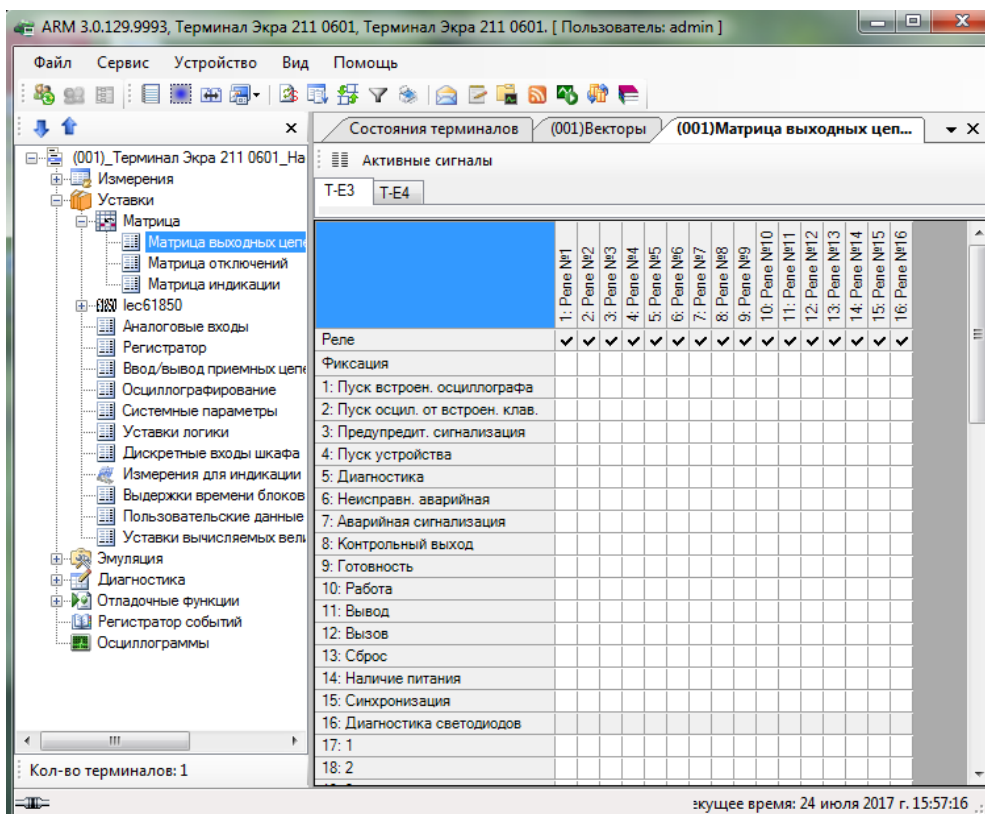




Рисунок 6.47

Данное окно позволяет задавать сигналы с фиксацией или без фиксации (верхняя строка матрицы) и назначать матрицу срабатывания для конкретного блока. Галочка в ячейке таблицы означает, что при появлении сигнала на входе матрицы (строки таблицы) он будет передан на выход матрицы (столбцы таблицы), выходной блок.

Ячейка, залитая красным цветом , означает, что матрица изменена, но пока еще не записана в терминал (уставки не записаны).

Кнопка **Активные сигналы** показывает только те сигналы, которые установлены по воздействиям на выходные реле.

Имена битов выходных блоков (столбцов матрицы) могут быть изменены. Для редактирования битов блоков необходимо нажать на кнопку , расположенную над вкладками таблицы, откроется окно редактирования сигналов блока (см. рисунок 6.48).

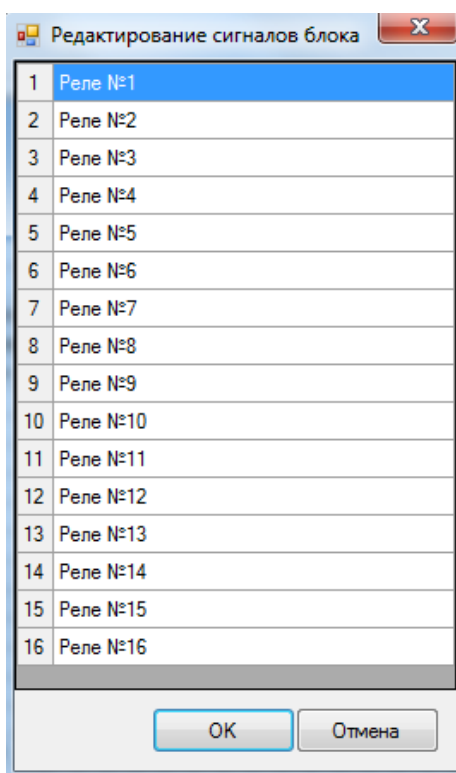


Рисунок 6.48

После редактирования измененные имена сигналов блока будут выделены красным цветом. Для сохранения изменений необходимо записать уставки.

### 6.6.1.3 Матрица отключений

Окно **Матрица отключений** (см. рисунок 6.49), меню дерева терминала **Уставки** → **Матрица** → **Матрица отключений** предназначено для управления матрицей отключения терминала.

Матрица отключения представляет собой компактный вид записи матриц выходных цепей и индикации. Принцип ее работы заключается в создании цепей отключения – групп выходных цепей, на которые будет подан одинаковый сигнал. В выходные цепи могут входить как реле блоков выходов, так и светодиоды блоков индикации. Такая группировка существенно сокращает запись матрицы.

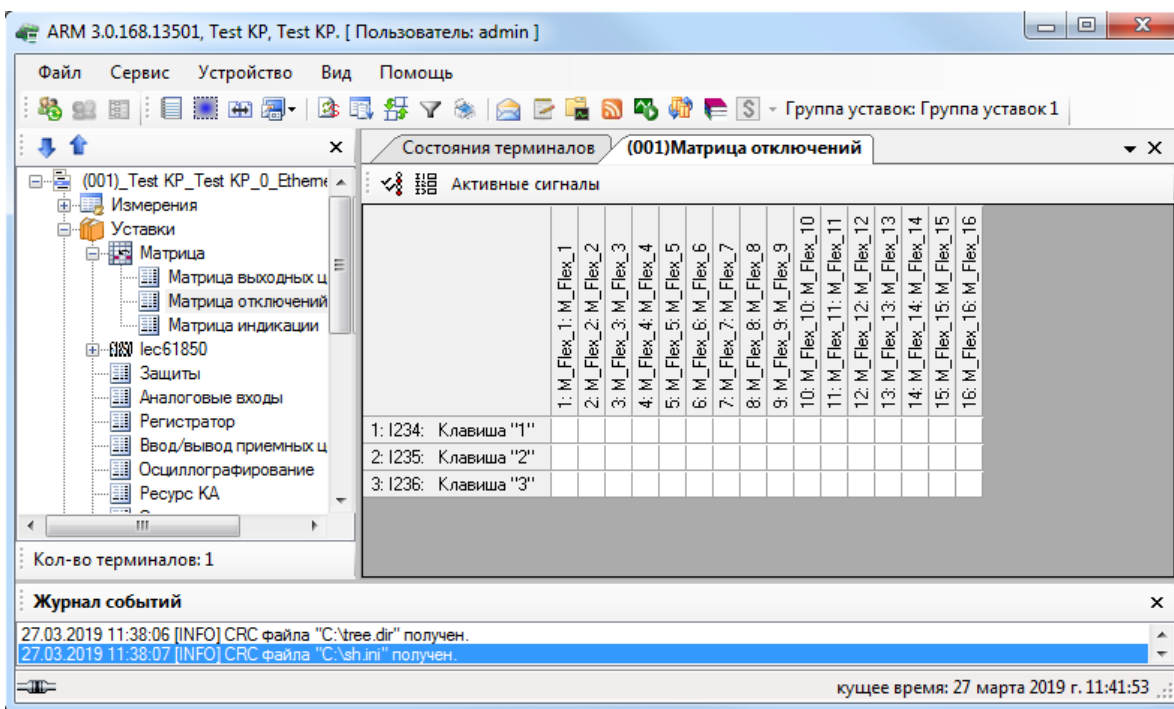


Рисунок 6.49

Примечание – На рисунке 6.49 представлена матрица отключений в случае, когда для всех групп уставок матрица отключения общая.

При снятии флажка в поле **Общие матрицы отключения для всех групп уставок** (меню дерева терминала **Системные параметры** → **Группа уставок**) матрица отключений будет представлена для нескольких групп уставок (максимальное количество групп уставок – восемь) (см. рисунок 6.50).



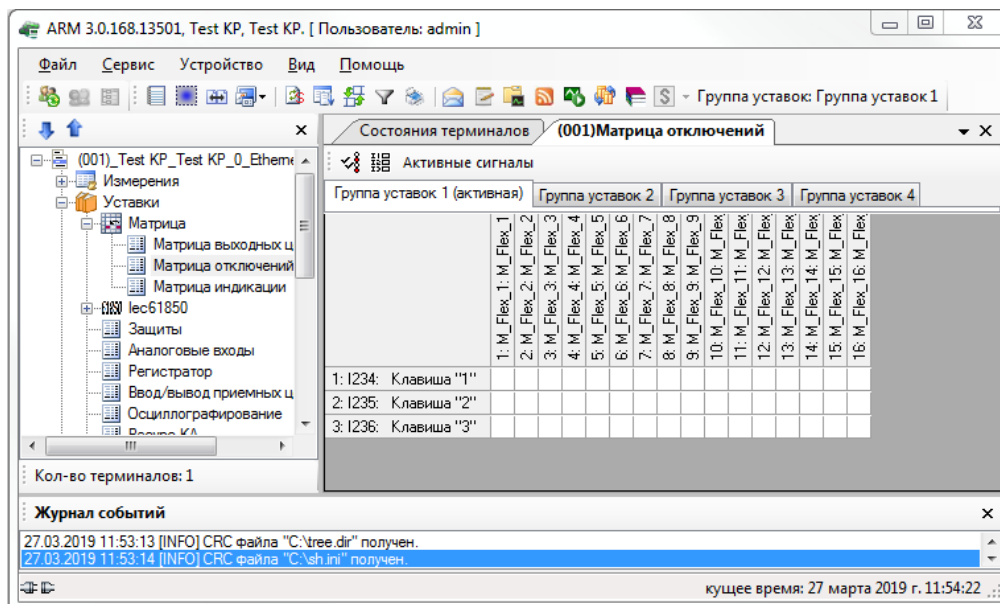



Рисунок 6.50

Вызов редактора цепей отключения осуществляется выбором одноименного пункта при нажатии правой клавишей мыши (рисунок 6.51) в любом месте поля окна или двойного щелчка левой клавишей в поле имени цепей отключения.

Для редактирования матрицы отключения служит редактор цепей отключения, который можно вызвать нажатием кнопки  либо вызвать одноименный пункт контекстного меню (см. рисунок 6.52).

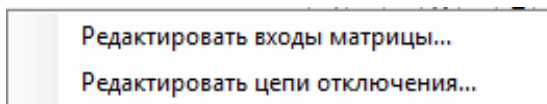


Рисунок 6.51

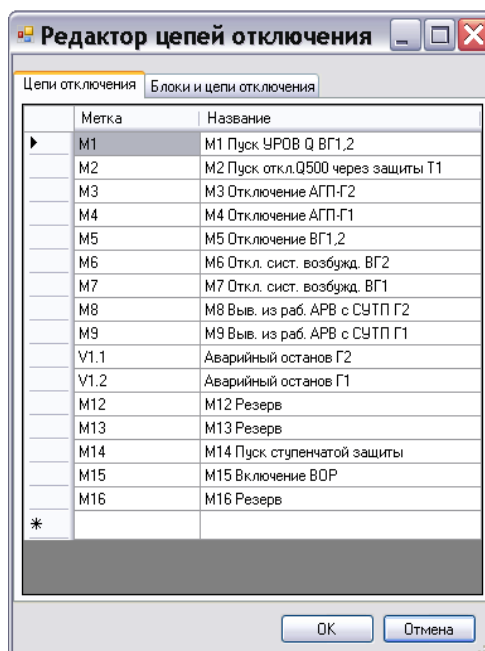



Рисунок 6.52

Для редактирования входов матрицы выключения необходимо нажать на соответствующую кнопку на панели , либо сделать двойной клик на первом столбце матрицы, либо вызвать одноименный пункт контекстного меню (рисунок 6.53).

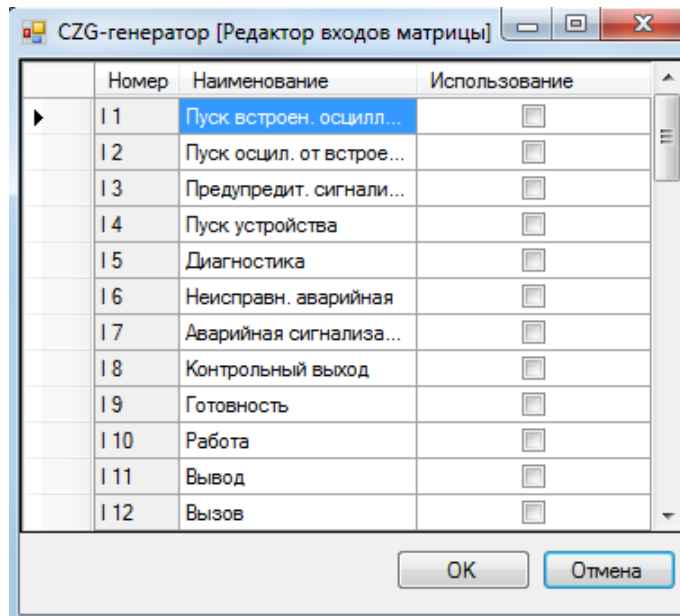



Рисунок 6.53

Чтобы добавить входы в матрицу отключений, необходимо отметить галочкой **Использование** желаемые цепи.


Привязка входов матрицы к цепям отключения осуществляется непосредственно через саму матрицу отключения. Для привязки необходимо поставить галочку на пересечении входа матрицы и цепи отключения.

Кнопка  показывает только привязанные входы матрицы к цепям отключения.

#### 6.6.1.4 Матрица индикации

В новом комплексе терминалов появилось еще одно окно матрицы – матрица индикации (см. рисунок 6.54) меню дерева терминала **Уставки** → **Матрица** → **Матрица индикации**. В этой матрице назначается вывод выходных сигналов логики на светодиоды блока индикации и цвет светодиода.

Имена светодиодов редактируются аналогично именам битов блока в табличном представлении матрицы.

Кнопка  показывает только сигналы логики, назначенные на светодиоды блока индикации.

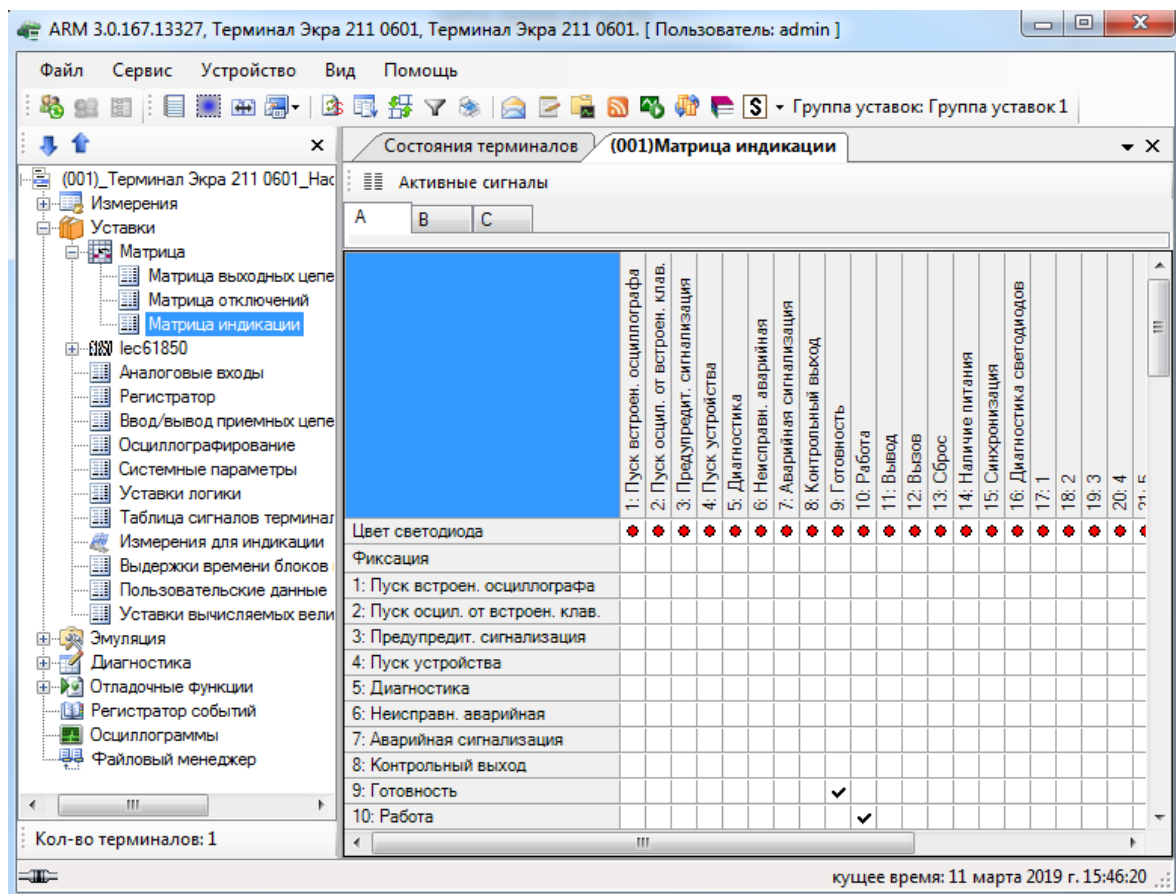


Рисунок 6.54

### 6.6.2 Уставки защит

Окно **Защиты** (рисунок 6.55) предназначено для установки значений уставок защит. Пункт меню в дереве терминалов **Уставки** → **Защиты**.

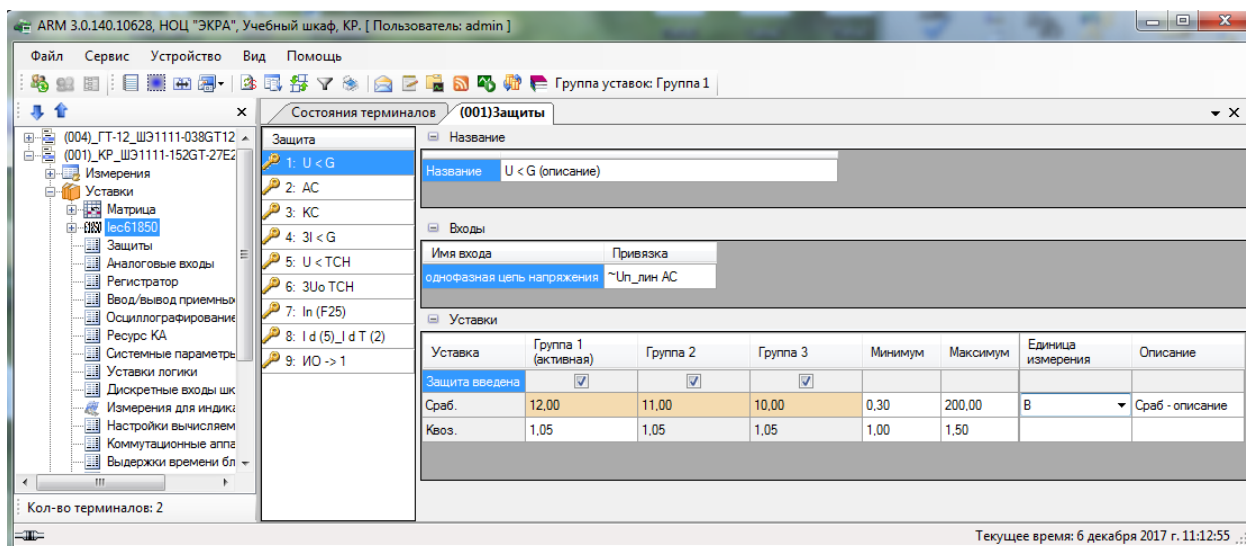


Рисунок 6.55

### Список доступных защит

Защиты, присутствующие в конфигурации проекта. Описание полей списка защит представлено в таблице 6.26.

Таблица 6.26 – Описание полей списка защит

Наименование	Описание
Ввод/вывод	При наличии отметки защита является введённой, иначе она выведена
Защита	Список установленных защит для выбора и редактирования их уставок

### Название

Название выбранной защиты. Описание полей названия выбранной защиты приведено в таблице 6.27.

Таблица 6.27 – Описание полей названия выбранной защиты

Наименование	Описание
Название	Название защиты
Значение	Значение защиты

### Входы

Привязки выбранной защиты. Описание полей привязок выбранной защиты представлено в таблице 6.28.

Таблица 6.28 – Описание полей привязок выбранной защиты

Наименование	Описание
Наименование входа	Тип привязки и обозначение
Привязка	Вектор из конфигурации

### Уставки

Уставки выбранной защиты в панели доступных защит. Описание полей уставок выбранной защиты приведено в таблице 6.29.

Таблица 6.29 – Описание полей уставок выбранной защиты

Наименование	Наименование уставки
Уставка	Название уставки
Группа 1 (активная)*	Численное значение уставки группы 1 (активная). Данное поле может быть изменено пользователем
Группа 2*	Численное значение уставки группы 2. Данное поле может быть изменено пользователем
Группа 3*	Численное значение уставки группы 3. Данное поле может быть изменено пользователем
Минимум	Минимальное значение уставки
Максимум	Максимальное значение уставки
Единица измерения	Единица измерения уставки
Диапазон	Диапазон возможного изменения величины уставки
Описание	Описание уставки

\* Количество столбцов зависит от количества групп уставок в конфигурации.

### 6.6.3 Аналоговые входы

Данное окно (рисунок 6.56) предназначено для установки номиналов цепей. Пункт меню в дереве терминала **Уставки** → **Аналоговые входы**.

#### Общие параметры

Описание общих параметров векторов приведено в таблице 6.30.

Таблица 6.30 – Описание общих параметров векторов

Наименование	Описание
Название цепи	Наименование цепи
Название фазы цепи	Наименование фазы цепи
Базисное значение	Установка базисного значения соответствующего вектора
Кoeff. трансформации	Установка коэффициента трансформации соответствующего вектора

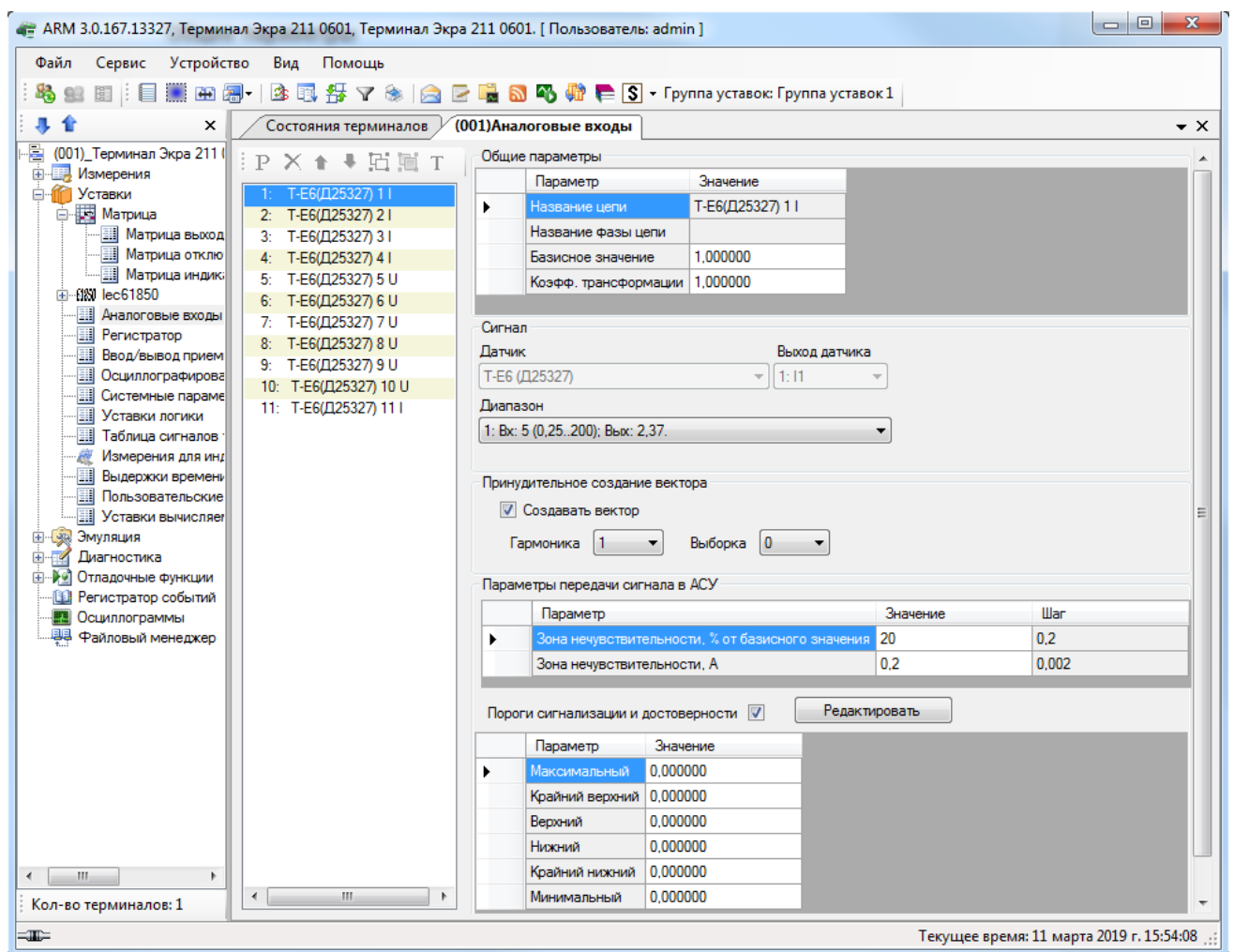


Рисунок 6.56

#### Сигнал

Секция предназначена для задания привязки реальной цепи к физическому выходу блока датчиков.

### Параметры передачи сигнала в АСУ

Описание параметров передачи сигнала в АСУ представлено в таблице 6.31.

Таблица 6.31 – Параметры передачи сигналов в АСУ

Параметр	Описание
Зона нечувствительности, % от базисного значения	Установка значения отклонения
Зона нечувствительности, А	Реальная величина, определяющая предел изменения сигнала, при превышении которого будет послан отчет об изменении значения сигнала, она равна произведению параметра Зона нечувствительности на максимальное значение входа датчика и на значение 0,00001

Описание уставки диапазона представлено в таблице 6.32.

Таблица 6.32 – Пороги сигнализации и достоверности

Параметр	Описание
Максимальный	При значении аналоговой величины больше уставки, значение диапазона становится <b>high-high</b> и качество <b>questionable (недостоверно)</b>
Крайний верхний	При значении аналоговой величины больше уставки, значение диапазона становится на <b>high-high</b> и качество <b>good (хорошее)</b>
Верхний	При значении аналоговой величины больше уставки, значение диапазона становится на <b>high</b> и качество <b>good (хорошее)</b>
Нижний	При значении аналоговой величины больше уставки, значение диапазона становится на <b>normal</b> и качество <b>good (хорошее)</b>
Крайний нижний	При значении аналоговой величины больше уставки, значение диапазона становится на <b>low</b> и качество <b>good (хорошее)</b>
Минимальный	При значении аналоговой величины меньше уставки, значение диапазона становится <b>low - low</b> и качество <b>questionable (недостоверно)</b>

#### 6.6.4 Уставки регистратора

В окне **Регистратор** (рисунок 6.57) задается список дискретных сигналов (события), которые необходимо зафиксировать при смене их состояния. Пункт меню в дереве терминала **Уставки** → **Регистратор**. Регистратор состоит из нескольких групп (расположены в левой части окна на панели **Группы регистратора**), справа – отображаются события выбранной группы регистратора, предназначенные для регистрации. Для регистрирования события следует установить галочку напротив соответствующего элемента списка. Регистрацию можно поставить для каждого канала связи в отдельности (COM1, COM2, Ethernet), доступно для версии конфигурации ниже 4.5.0.2.

Используя диалог при нажатии правой клавиши мыши, можно устанавливать и сбрасывать все события канала одновременно.

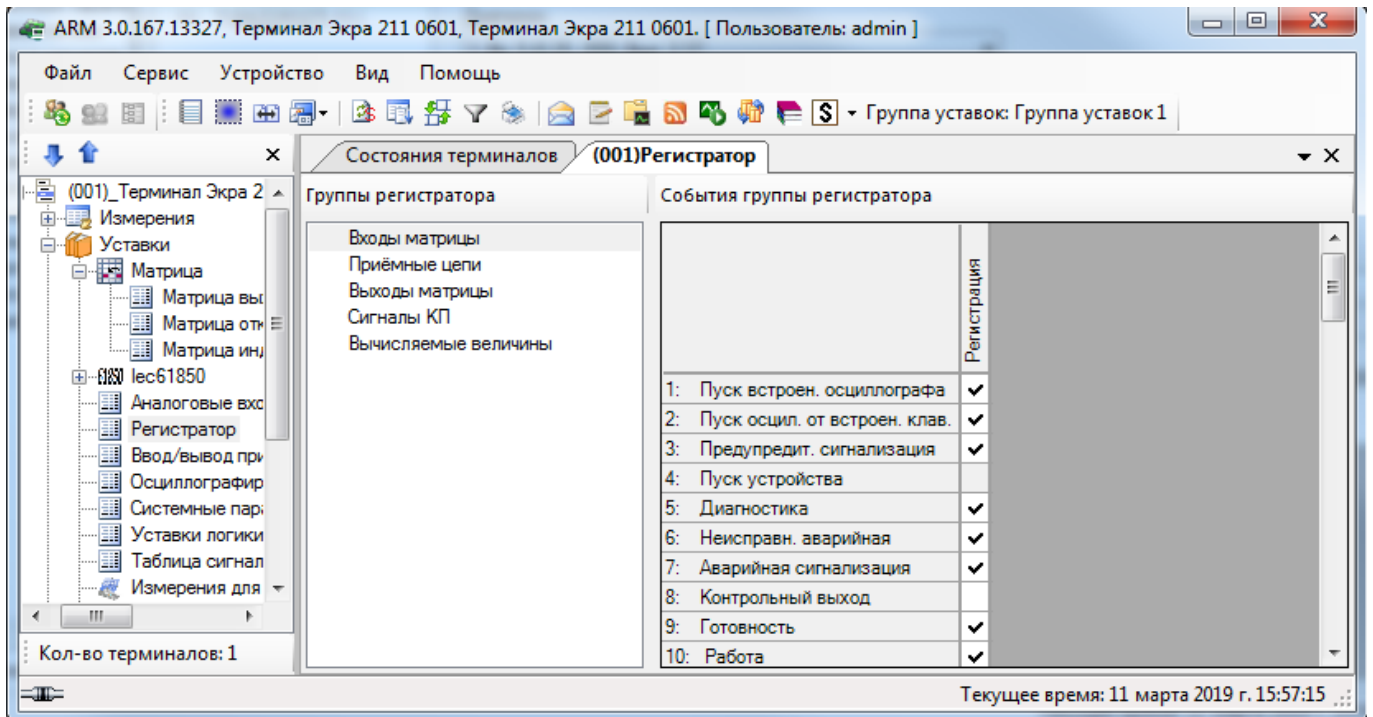


Рисунок 6.57

#### 6.6.5 Уставки коэффициентов АЦП

Окно **Коэффициенты АЦП** (см. рисунок 6.58) предназначено для установки номиналов коэффициентов АЦП. Пункт меню в дереве терминала **Уставки** → **Коэффициенты АЦП**. Описание полей списка коэффициентов АЦП приведено в таблице 6.33.

Таблица 6.33 – Описание полей списка коэффициентов АЦП

Наименование	Обозначение
№ канала	Номер канала
Первый блок АЦП	Номинальный коэффициент соответствующего канала первого блока АЦП
Второй блок АЦП	Номинальный коэффициент соответствующего канала второго блока АЦП

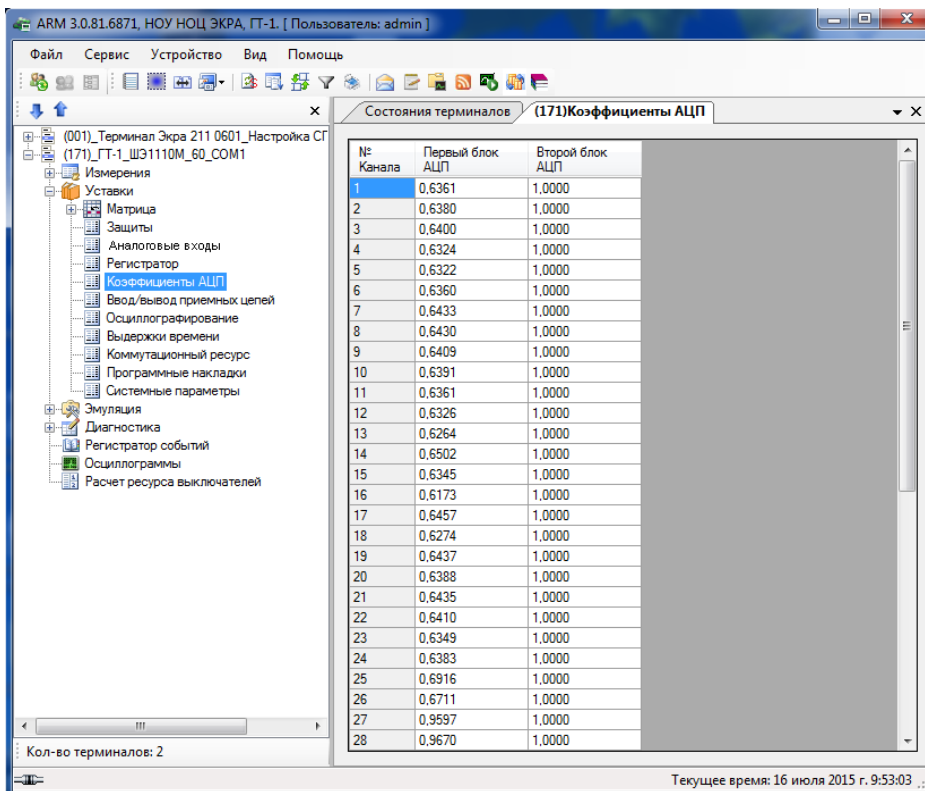


Рисунок 6.58

Для терминалов серии ЭКРА 200 количество блоков АЦП задается конфигурацией терминала и не имеет строго определенного количественного состава. Определяется динамически и позволяет настраивать коэффициенты АЦП каждого используемого в проекте датчика. Пункт меню **Сервис** → **Переключиться в режим снятия параметров АЦП** вызывает окно **Выбор режима** (см. рисунок 6.59), позволяющий настраивать каналы АЦП. Для калибровки коэффициентов АЦП и смещений нуля АЦП необходимо выбрать соответствующие иконки на панели инструментов и следовать инструкциям (см. рисунки 6.60 и 6.61).

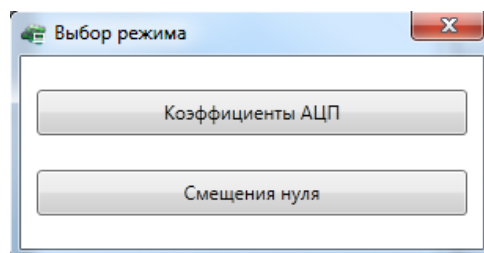


Рисунок 6.59



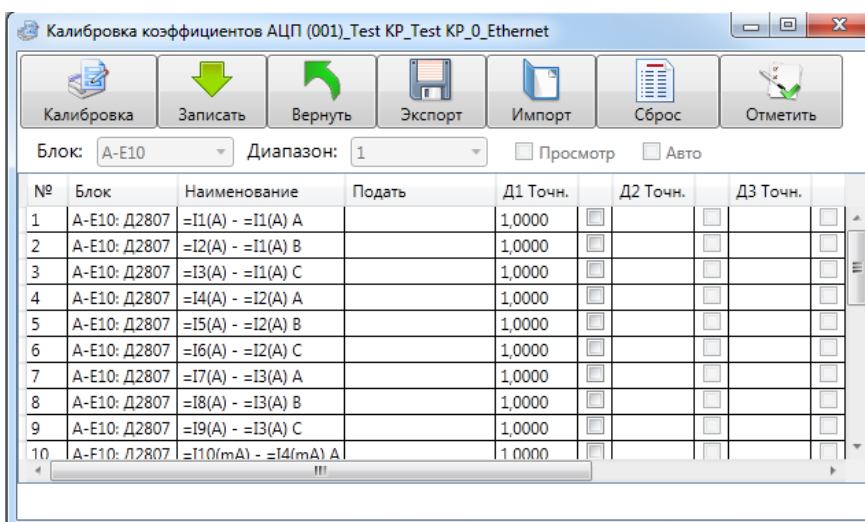


Рисунок 6.60

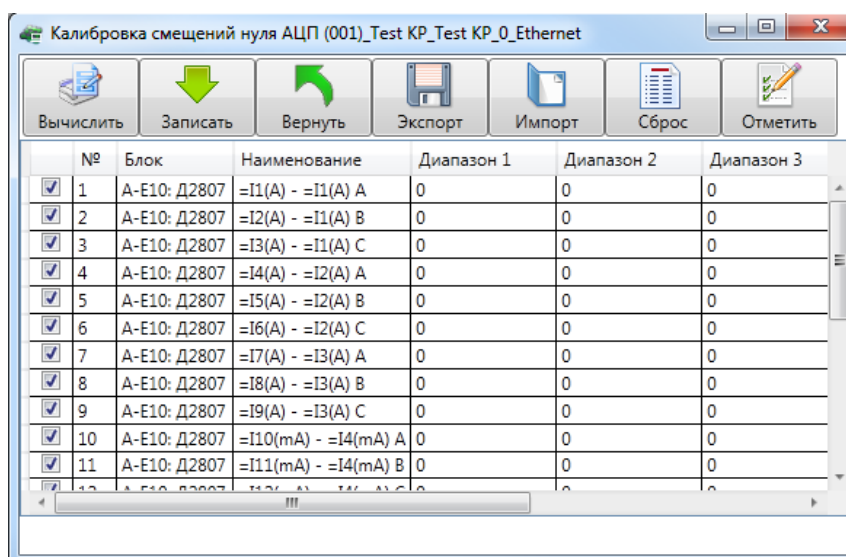


Рисунок 6.61

### 6.6.6 Окно Ввод/вывод приемных цепей

Данное окно **Ввод/вывод приемных цепей** (см. рисунок 6.62) предназначено для установки настроек ввода/вывода защит по приемной цепи, а также определяет технологические выдержки времени на срабатывание и возврат. Пункт меню в дереве терминала **Уставки** → **Ввод/вывод приемных цепей**. Описание колонок списка приемных цепей приведено в таблице 6.34.

Таблица 6.34 – Описание колонок списка приемных цепей

Наименование	Обозначение
№ ПрЦ	Номер приемной цепи
Тип блока	Тип блока приемной цепи
Блок	Блок, содержащий данную цепь
Номер бита	Номер бита приемной цепи
Наименование	Наименование приемной цепи
ПрЦ введена	Введена или нет приемная цепь, недоступна для редактирования, если нет возможности вывода

Наименование	Обозначение
Значение при выводе	Значение приемной цепи при ее выведенном положении (зеленый кружочек – введена, белый – выведена)
Инvertировать	При установленном флажке происходит разрешение на инvertирование
Сраб. DT, мс	Выдержка времени на срабатывание в миллисекундах
Возвр. DT, мс	Выдержка времени на возврат в миллисекундах

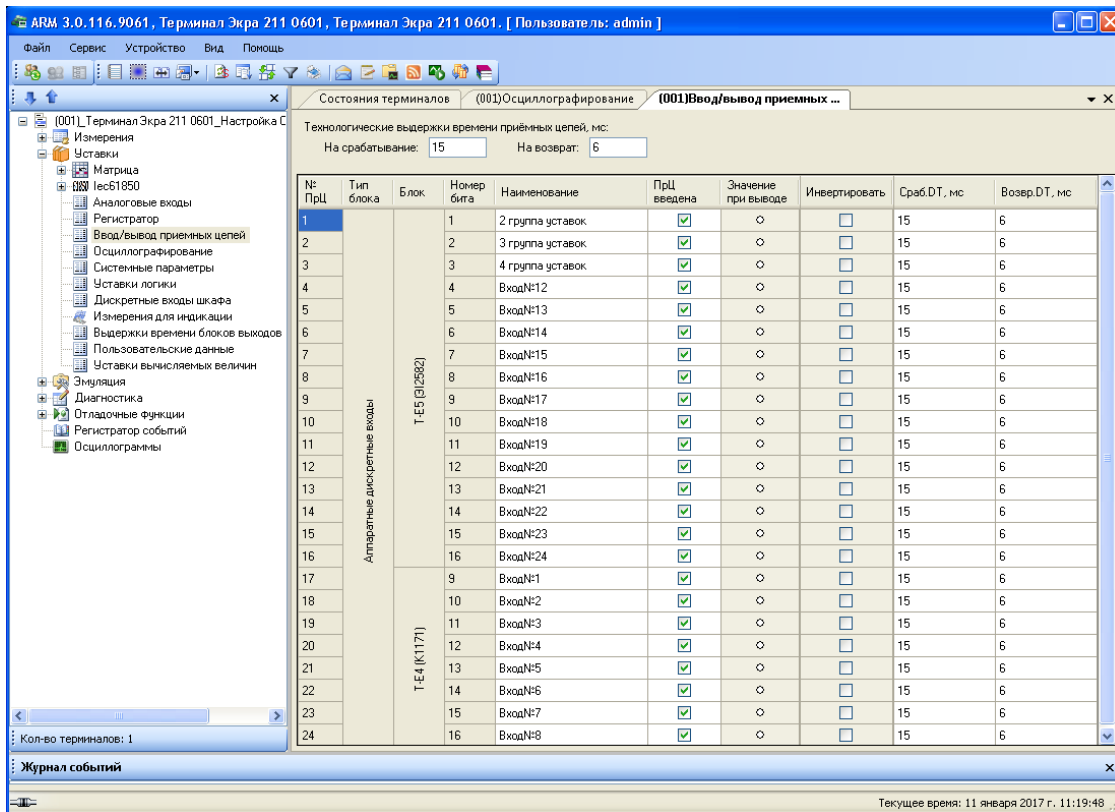


Рисунок 6.62

### 6.6.7 Уставки осциллографа

Окно **Осциллографирование** (см. рисунок 6.63) меню дерева терминала **Уставки** → **Осциллографирование** предназначено для задания параметров осциллографа.

На панели **Группы сигналов** осуществляется выбор дискретных и аналоговых сигналов для осциллографирования (цепи, входы матрицы, вычисляемые величины) установкой флажка в таблице напротив требуемого сигнала.

#### 6.6.7.1 Цепи

Описание колонок **Цепей** представлено в таблице 6.35.

Таблица 6.35 – Описание колонок

Наименование	Обозначение
Осциллографирование	Список цепей. Пометка перед названием цепи указывает на то, что сигнал от соответствующей цепи будет фиксироваться осциллографом

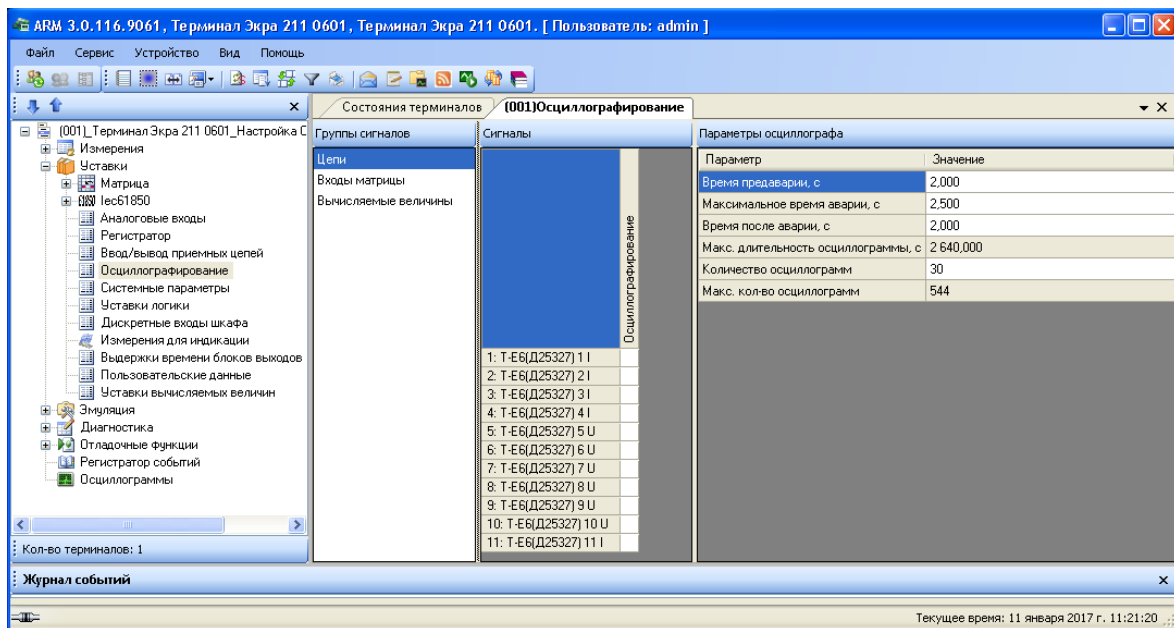


Рисунок 6.63

Настройки осциллографа содержат следующие параметры:

- Время предаварии, с – время осциллографирования перед аварией;
- Максимальное время аварии, с – максимальное время записи аварийного режима;
- Время после аварии, с – время осциллографирования после аварии;
- Макс. длительность осциллограммы, с – максимальное время записи осциллограммы;
- Количество осциллограмм – количество осциллограмм, хранящихся в терминале;
- Макс. кол-во осциллограмм – максимальное количество осциллограмм, которое может храниться в терминале.

#### 6.6.7.2 Входы матрицы

Описание колонок **Входов матрицы** (рисунок 6.64) представлено в таблице 6.36.

Таблица 6.36 – Описание колонок

Наименование	Обозначение
Разрешение пуска осциллографа	Разрешение пуска осциллографа
Осциллографирование	Разрешение осциллографирования сигнала цепи
Пуск осц. Фронт	Пуск осциллографа по фронту
Пуск осц. Спад	Пуск осциллографа по спаду

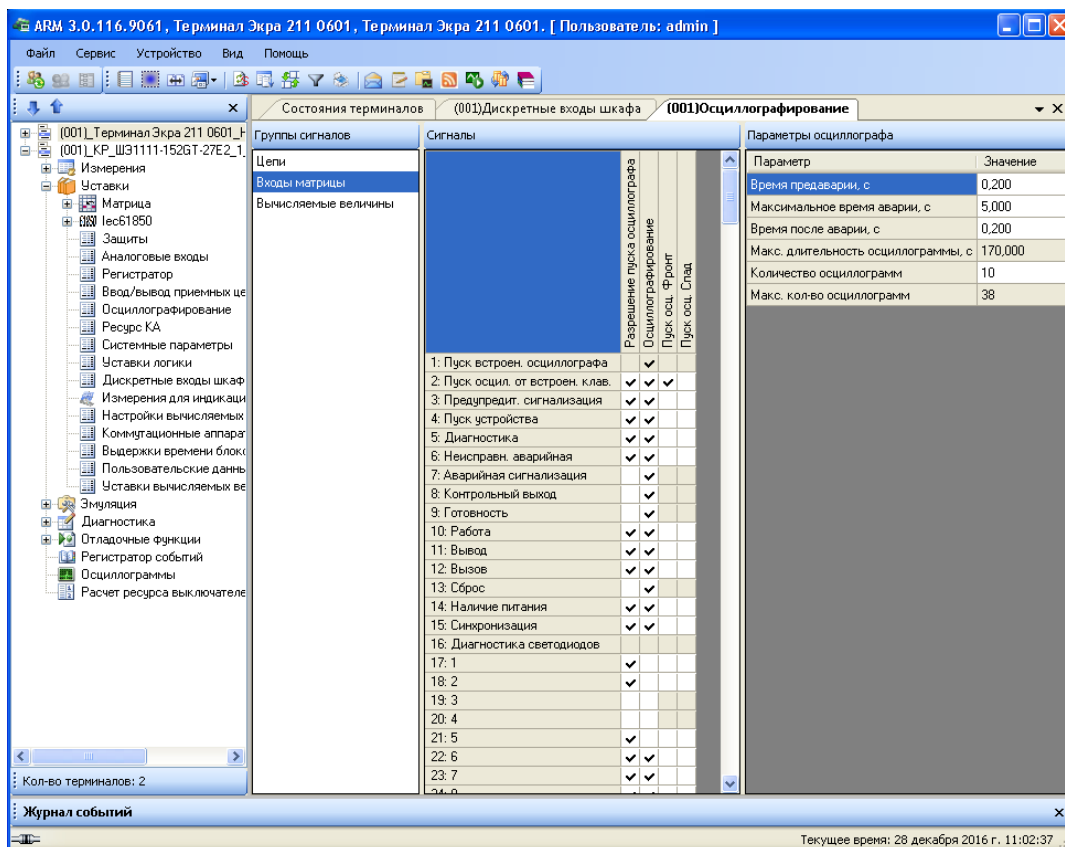


Рисунок 6.64

### 6.6.7.3 Вычисляемые величины

Описание колонок **Вычисляемых величин** (рисунок 6.65) представлено в таблице 6.37.

Таблица 6.37 – Описание колонок

Наименование	Обозначение
Осциллографирование	Разрешение осциллографирования вычисляемых величин

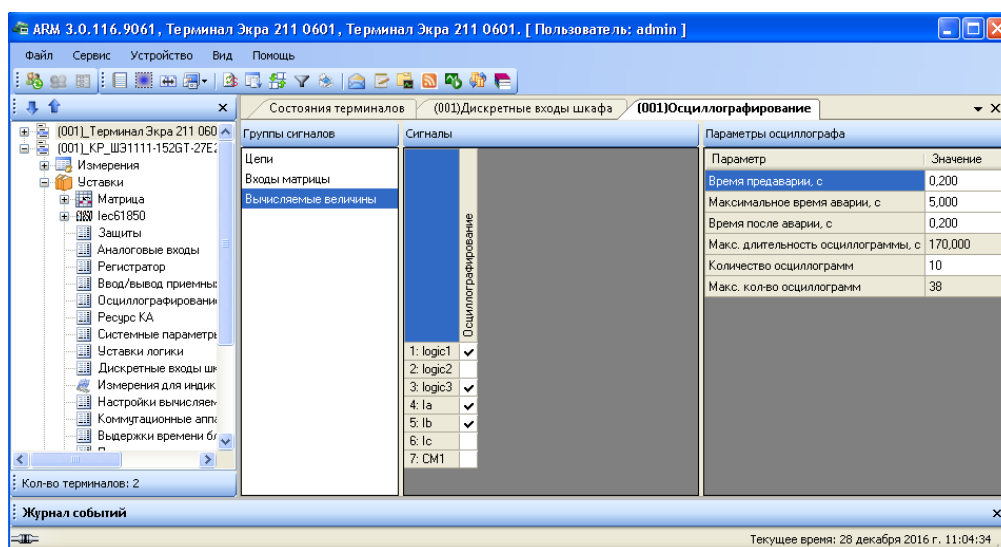


Рисунок 6.65

6.6.8 Установка выдержек времени (для терминалов серии 100)

Окно **Выдержки времени** (рисунок 6.66), меню дерева терминала **Уставки** → **Выдержки времени**, предназначено для установки временных выдержек в логике терминала. Описание колонок таблицы уставок выдержек времени представлено в таблице 6.38.

Таблица 6.38 – Описание колонок таблицы уставок выдержек времени

Наименование	Обозначение
Наименование	Наименование временной выдержки
Тип выдержки	Установка типа выдержки (срабатывание или возврат)
Значение выдержки, с	Численное значение выдержки в секундах, которая должна находиться в диапазоне от 0,0 до 9999

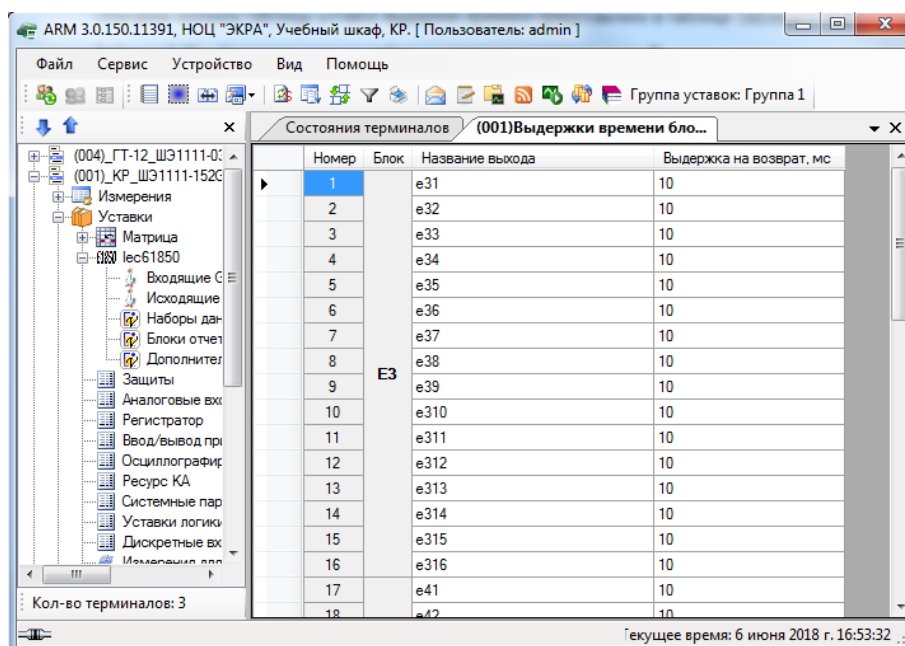


Рисунок 6.66

Примечание – Для терминалов серии ЭКРА 200 значения выдержек времени задаются в уставках логики 6.6.11.

### 6.6.9 Программные накладки (для терминалов серии 100)

Окно **Программные накладки** (см. рисунок 6.67) предназначено для задания значения накладки и просмотра имеющихся в конфигурации программных накладок. Программная накладка – это элемент логики, который позволяет в замкнутом состоянии соответствовать логической единице, а в разомкнутом – логическому нулю. Доступно через меню дерева терминала **Уставки** → **Программные накладки**.

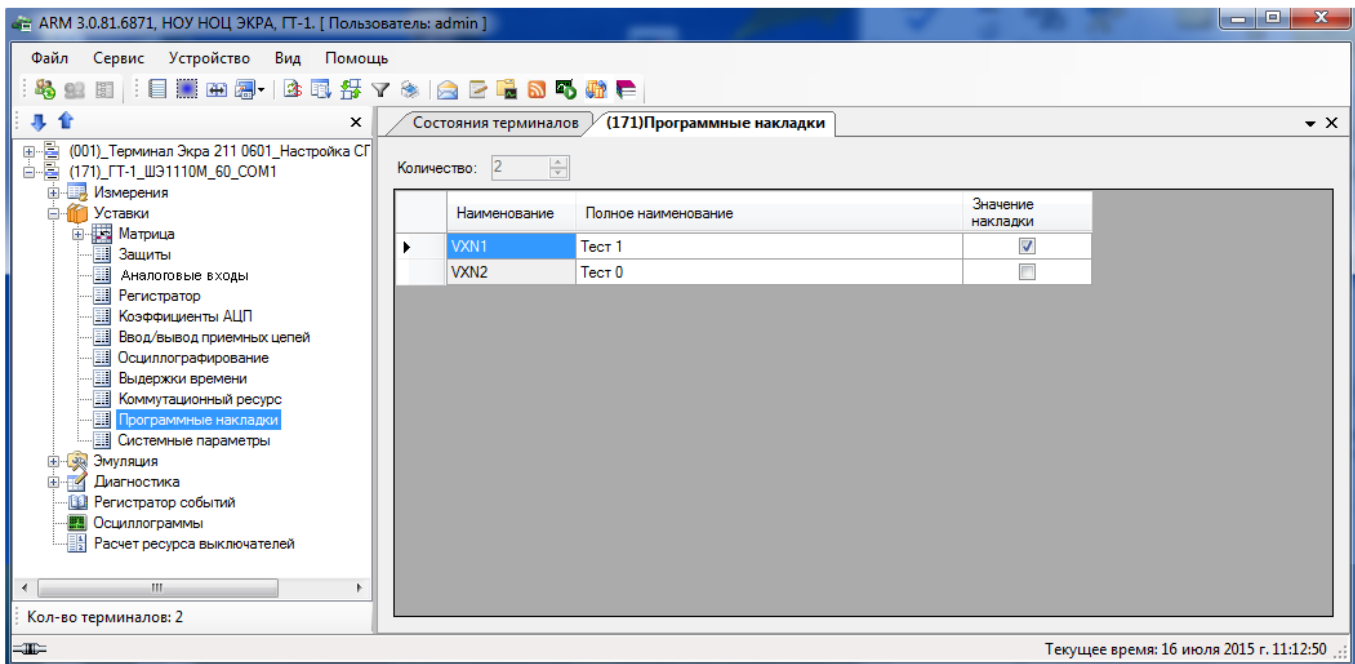


Рисунок 6.67

Примечание – Для терминалов серии ЭКРА 200 значения программных накладок задаются в окне устроек логики 6.6.11.

### 6.6.10 Системные параметры

Окно **Системные параметры** предназначено для настройки параметров связи и синхронизации, меню дерева терминала **Уставки** → **Системные параметры**.

#### 6.6.10.1 Системные параметры для терминалов серии 100

Окно **Системные параметры** состоит из трех вкладок:

- Интерфейсы и сеть;
- Синхронизация времени;
- АСУ.

##### 6.6.10.1.1 Вкладка Интерфейсы и сеть (см. рисунок 6.68)

#### **Сеть**

Определяет сетевой адрес терминала.

#### **Интерфейсы**

Определяются параметры интерфейсов: их доступность, возможность записи устроек, скорость обмена данными и задержку передачи данных.

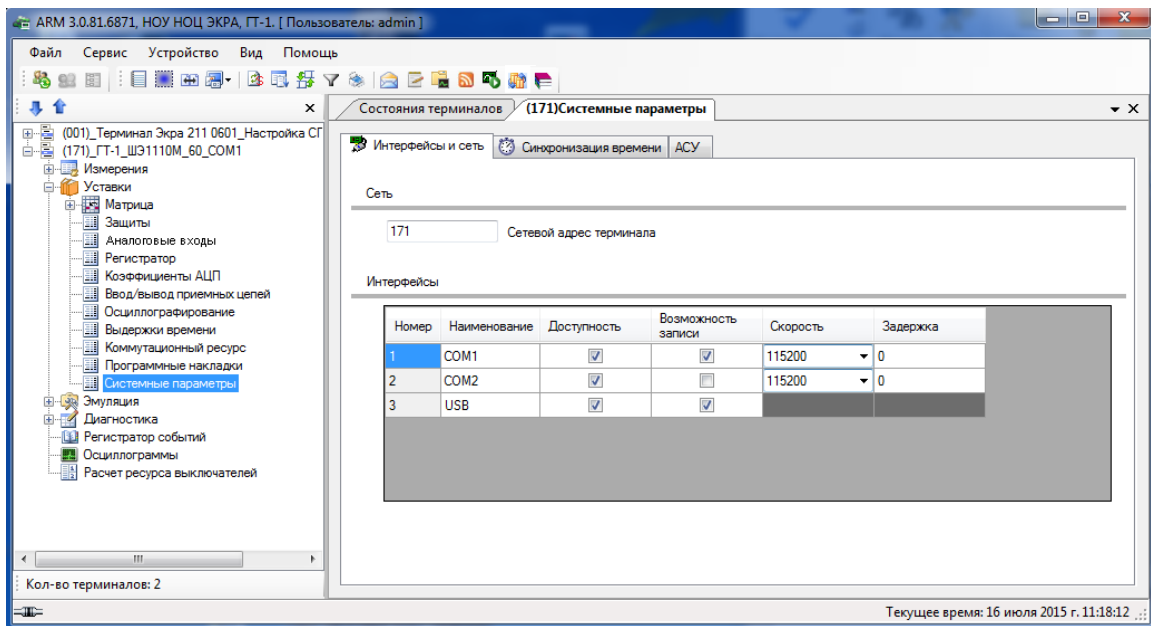


Рисунок 6.68

#### 6.6.10.1.2 Вкладка Синхронизация времени (см. рисунок 6.69)

##### Программная синхронизация

Указывается интерфейс, по которому осуществляется синхронизация, и корректировка времени в часах и секундах относительно универсального координированного времени.

##### Аппаратная синхронизация (секундные импульсы синхронизации)

Для разрешения аппаратной синхронизации необходимо поставить галочку в одноименном пункте. В пункте **Приемная цепь** производится выбор дискретного входа, который является сигналом синхронизации, спад/фронт задается в пункте **Фиксируемый переход**. В соответствующих пунктах определяется минимальная длительность импульса синхронизации и калибровочное значение в микросекундах. Калибровочное значение учитывает затраты времени на прохождение сигнала (аппаратного импульса) от источника до терминала.

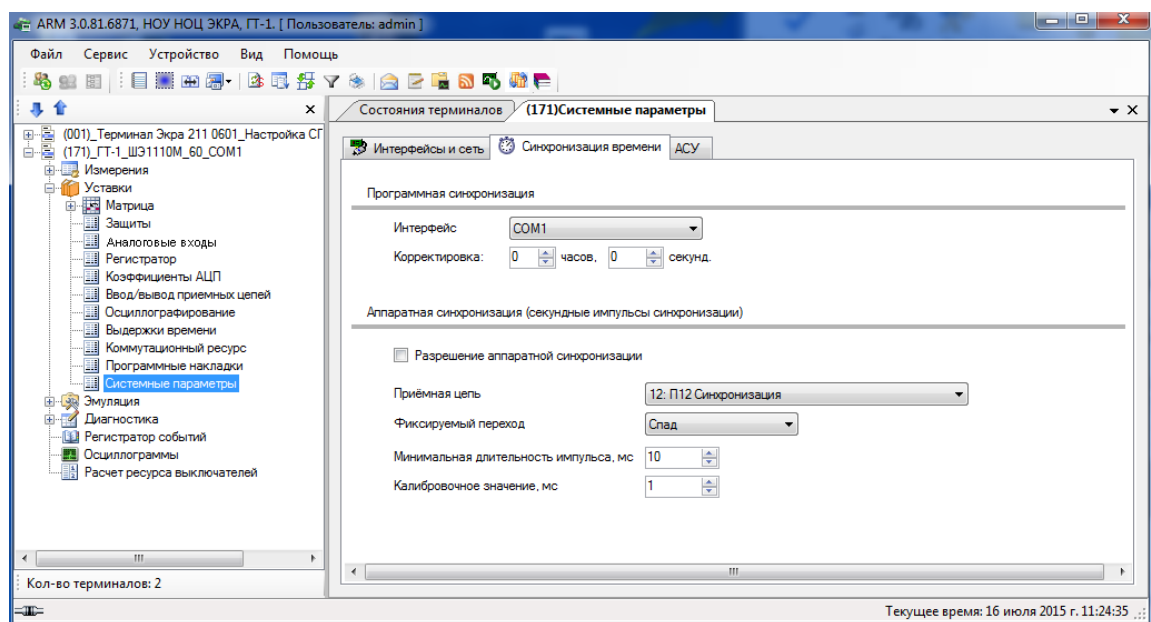


Рисунок 6.69

Изменение 10



### 6.6.10.1.3 Вкладка АСУ

Для разрешения управлением сигналом сброса удаленно, через АСУ, необходимо поставить галочку в одноименном пункте данной вкладки.

Примечание – Для версий конфигурации 4.5.0.5 и выше вкладка **АСУ** не отображается.

### 6.6.10.2 Системные параметры для терминалов серии ЭКРА 200

Для терминалов серии ЭКРА 200 окно **Системные параметры** содержит следующие вкладки:

- Параметры связи;
- Синхронизация времени;
- Ethernet-протоколы;
- Последовательные протоколы;
- Группы уставок;
- Параметры терминала;
- Настройки резервирования Ethernet;
- АСУ.

#### 6.6.10.2.1 Вкладка Параметры связи

Вкладка предназначена для конфигурирования параметров связи терминала.

#### Интерфейсы

Описание всех интерфейсов терминала с отображением возможности записи в терминал через эти интерфейсы приведено на рисунке 6.70.

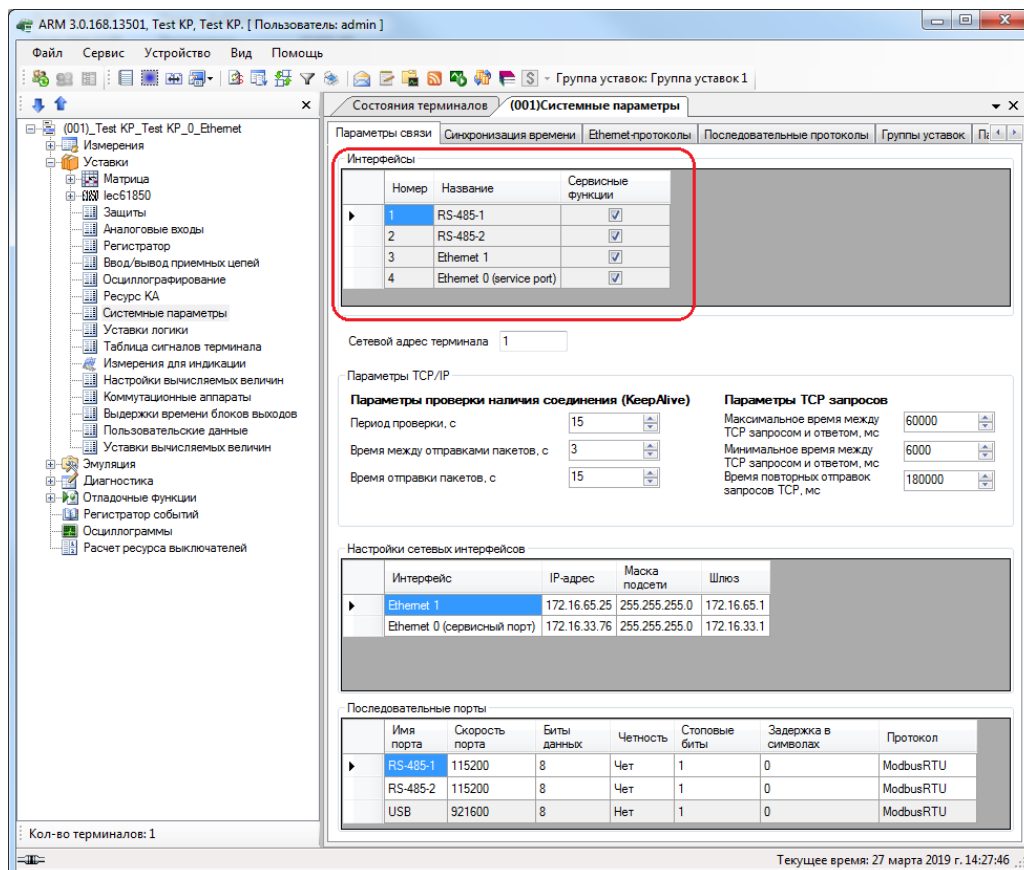


Рисунок 6.70



### Сетевой адрес терминала

Задание сетевого адреса терминала (см. рисунок 6.71), адрес должен быть уникальным. Параметры TCP/IP представлены в таблице 6.39.

Таблица 6.39 – Параметры TCP/IP

Наименование	Параметр
Параметры проверки наличия соединения (KeepAlive), с	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Период проверки (время простоя линии, после которого начнется проверка наличия соединения);</li> <li>– Время между отправками пакетов (время между отправками служебных пакетов);</li> <li>– Время отправки пакетов (время отправки служебного пакета)</li> </ul>
Параметры TCP запросов, мс	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Максимальное время между TCP запросом и ответом;</li> <li>– Минимальное время между TCP запросом и ответом;</li> <li>– Время повторных отправок запросов TCP</li> </ul>

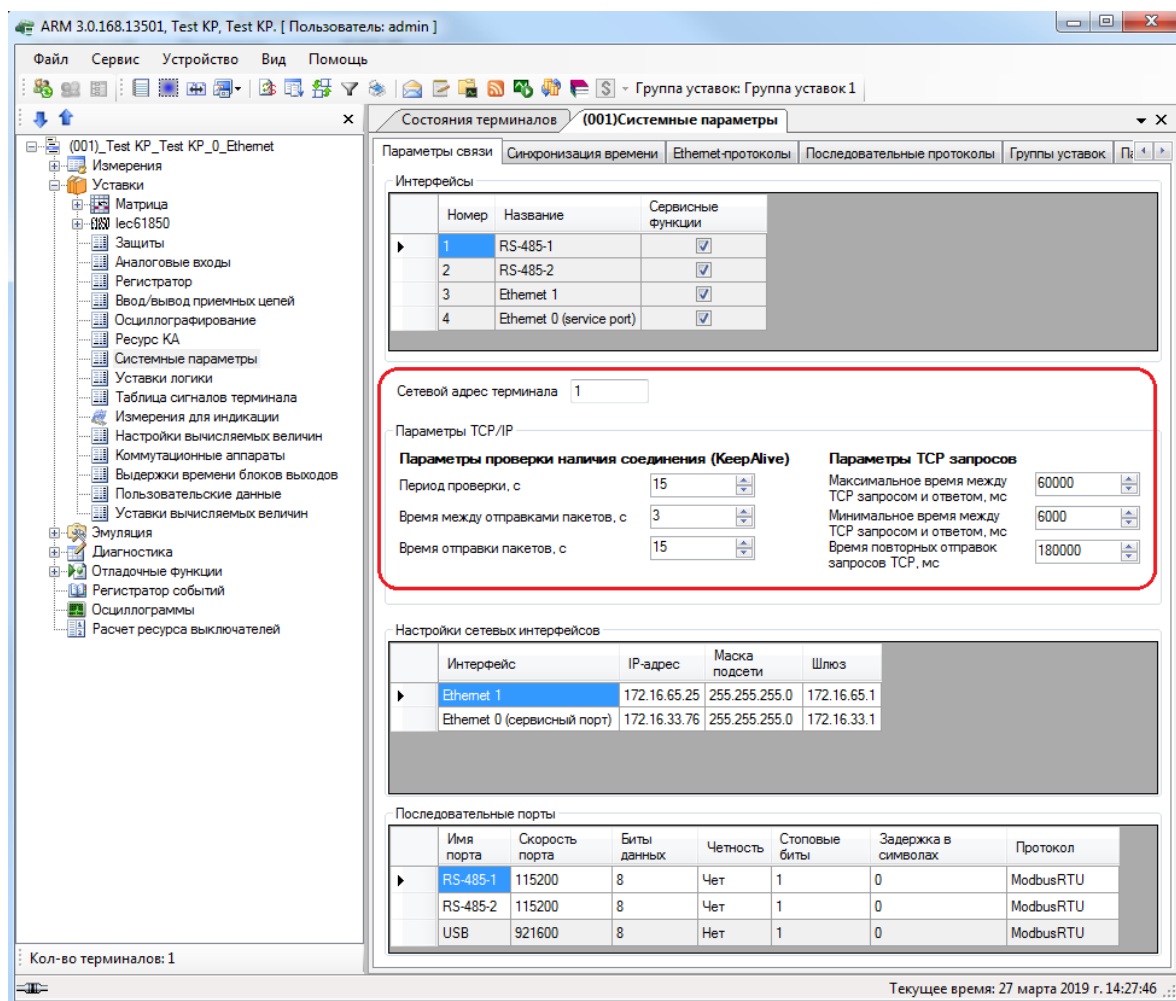


Рисунок 6.71

## Настройка сетевых интерфейсов

При использовании в терминале блока индикации с сервисным портом типа Ethernet добавляются настройки дополнительного порта Ethernet, для которого задаются IP-адрес, маска подсети, шлюз. На рисунке 6.72 показана настройка IP-адреса для всех интерфейсов связи типа Ethernet.

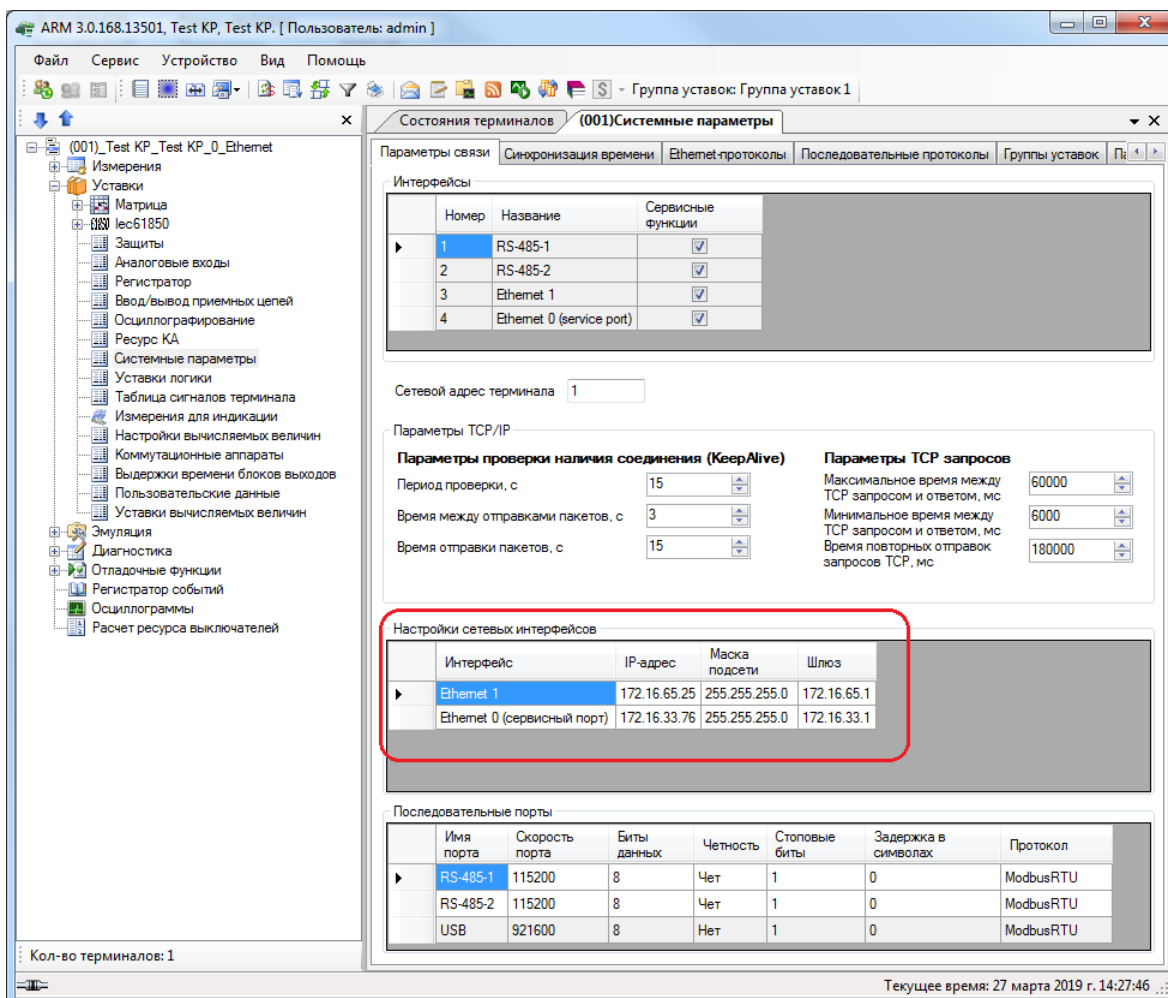


Рисунок 6.72

## Последовательные порты

Терминал содержит два последовательных интерфейса RS-485: COM1 и COM2. Параметр **Скорость** последовательного интерфейса позволяет задать скорость передачи данных, а также **Биты данных** и **Четность** (см. рисунок 6.73). Параметр **Задержка в символах** определяет количество символов-разделителей между пакетами, задается для АСУ, где разделение пакетов реализовано на аппаратном уровне (данный параметр используется только в протоколе Modbus/ RTU). Каждый из последовательных интерфейсов может работать только по одному протоколу связи. Использование протокола для порта определяется параметром **Протокол**. Выпадающий список содержит следующие протоколы:

- <нет> (по умолчанию ModbusRTU);
- ModbusRTU;
- 60870-5-103;

- ModbusRTU c-t 1;
- ModbusRTU c-t 2;
- IEC103Master.

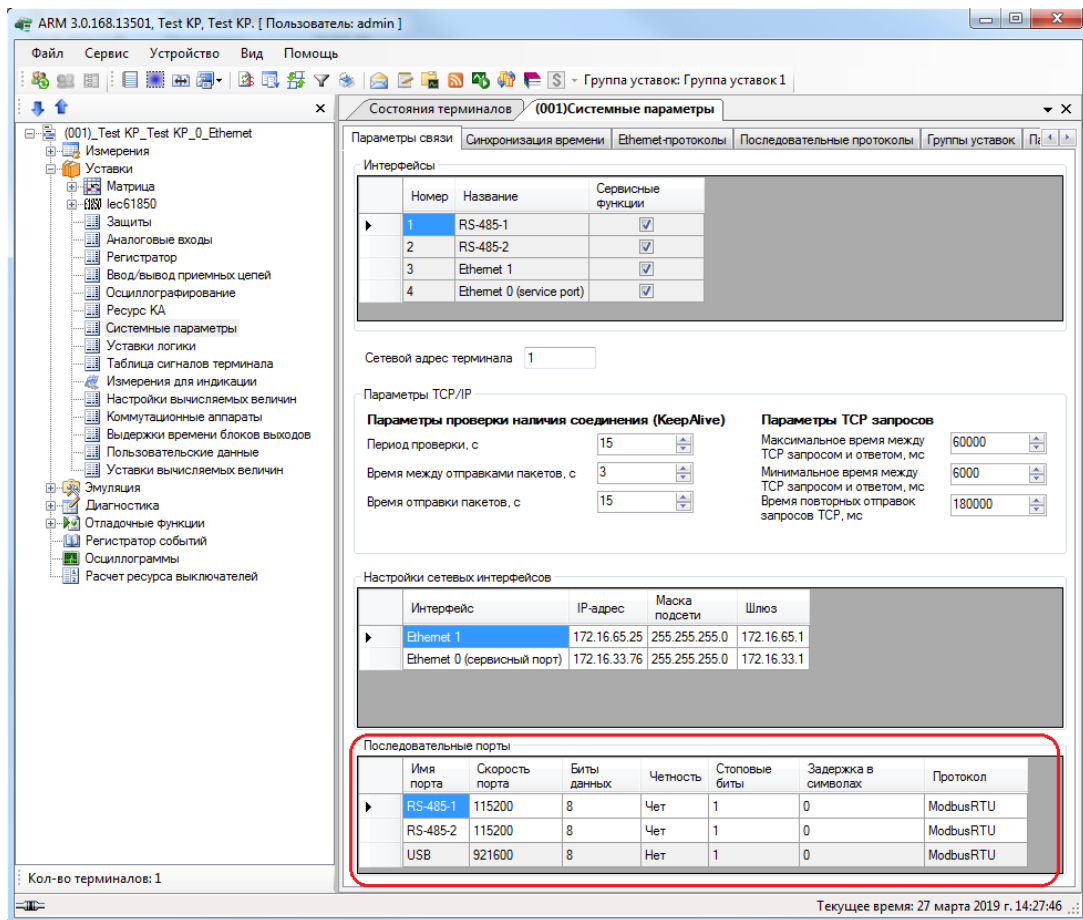


Рисунок 6.73

#### 6.6.10.2.2 Вкладка Синхронизация времени

Вкладка предназначена для конфигурирования параметров синхронизации времени (см. рисунок 6.74).

#### Программная синхронизация времени

Параметры программной синхронизации времени представлены в таблице 6.40.

Таблица 6.40 – Программная синхронизация времени

Параметр	Описание
Интерфейс	Выбор интерфейса для программной синхронизации времени
Протокол	Протокол для выбранного интерфейса
Корректировка (в часах)	Корректировка синхронизации времени в часах
Автоматический переход на летнее/зимнее время	Установленный флажок указывает на автоматический переход на летнее/зимнее время

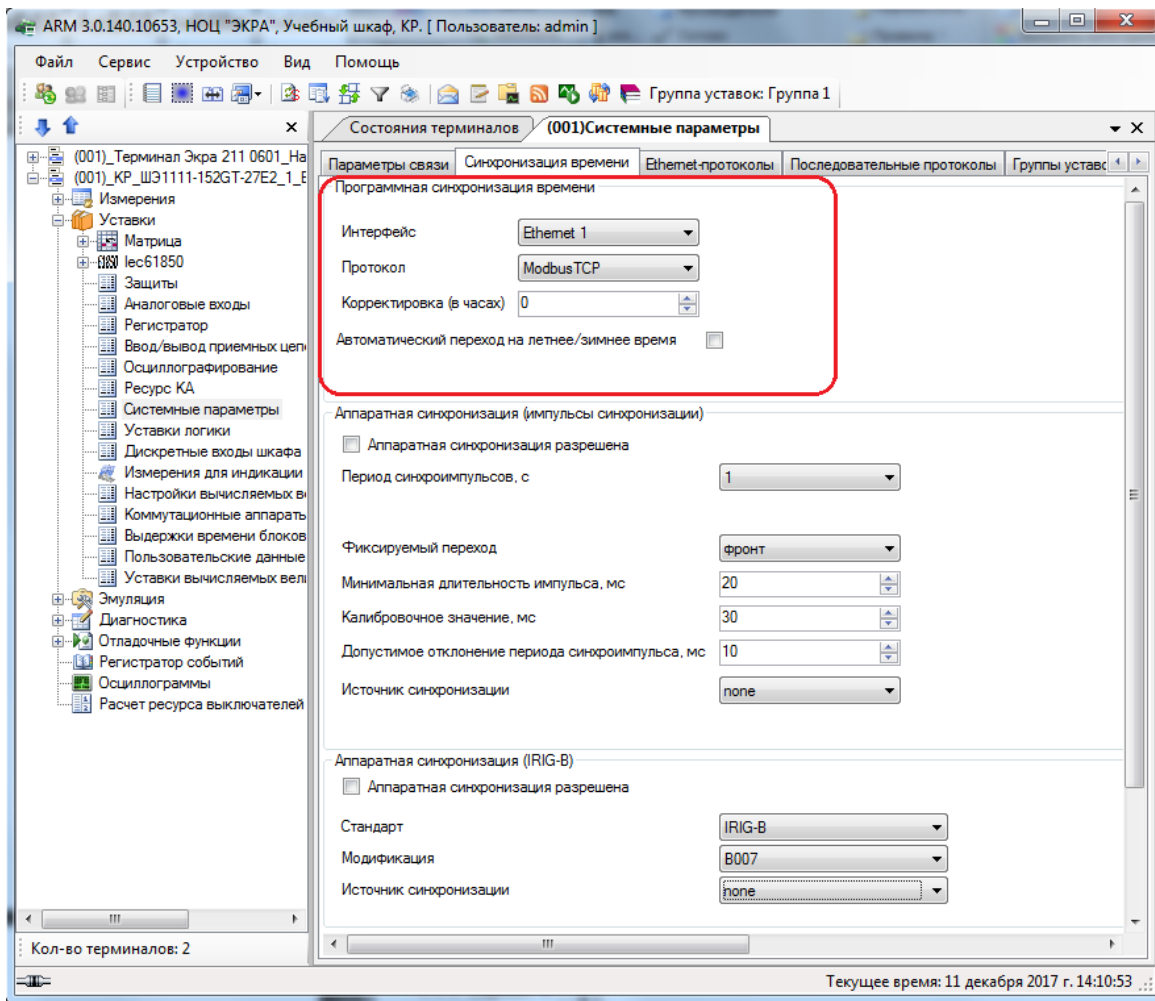


Рисунок 6.74

**Аппаратная синхронизация (импульсы синхронизации)** (см. рисунок 6.75)

Параметры аппаратной синхронизации представлены в таблице 6.41.

Таблица 6.41 – Аппаратная синхронизация

Параметр	Описание
Аппаратная синхронизация разрешена	Разрешить использовать аппаратную синхронизацию
Период синхроимпульсов, с	Выбор периода синхроимпульсов, в секундах
Фиксируемый переход	Выбор перехода на спад или фронт (параметр определяет, когда будет произведена синхронизация времени)
Минимальная длительность импульса, мс	Выбор минимальной длительности импульса в миллисекундах (для защиты от помех и дребезга)
Калибровочное значение, мс	Выбор калибровочного значения, в миллисекундах
Допустимое отклонение периода синхроимпульса, мс	Выбор допустимого отклонения периода синхроимпульса, в миллисекундах
Источник синхронизации	Выбор источника синхронизации

Примечание – Аппаратная синхронизация должна быть отключена, если в терминале используется блок синхронизации (IRIG-B).

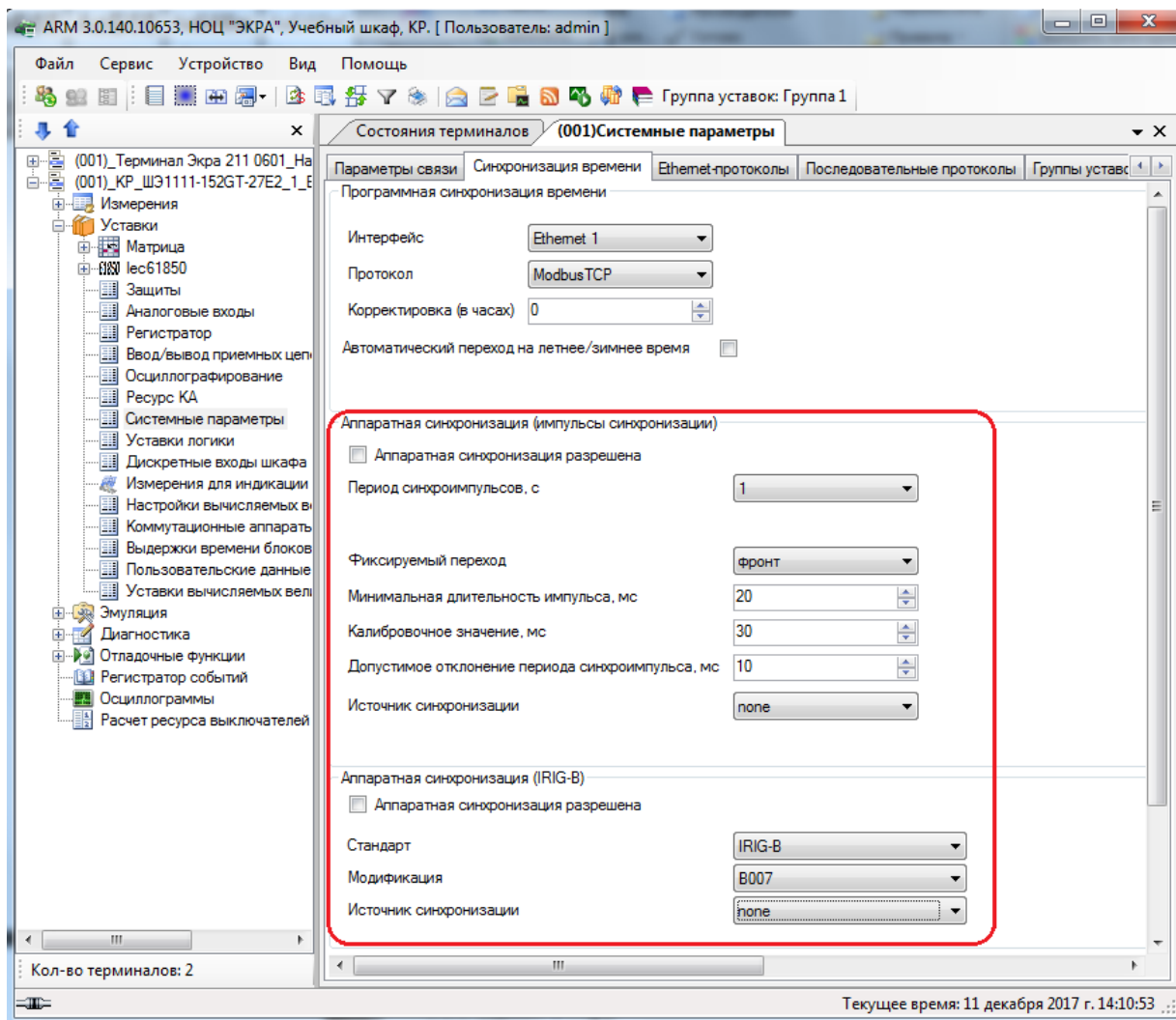


Рисунок 6.75

### 6.6.10.2.3 Вкладка Ethernet-протоколы

Вкладка предназначена для конфигурирования протоколов (см. рисунок 6.76).

**Общие параметры протоколов** представлены в таблице 6.42.

Таблица 6.42 – Общие параметры протоколов

Наименование	Описание
Наименование протокола	ModbusTCP, ModbusTCP client, 60870-5-104, 61850, SNTP
Протокол включен	Признак использования протокола в конфигурации
Запись для протоколов разрешена	Признак разрешения записи по текущему протоколу (разрешение записи уставок и файлов, чтение блоков памяти терминала через АРМ-релейщика)

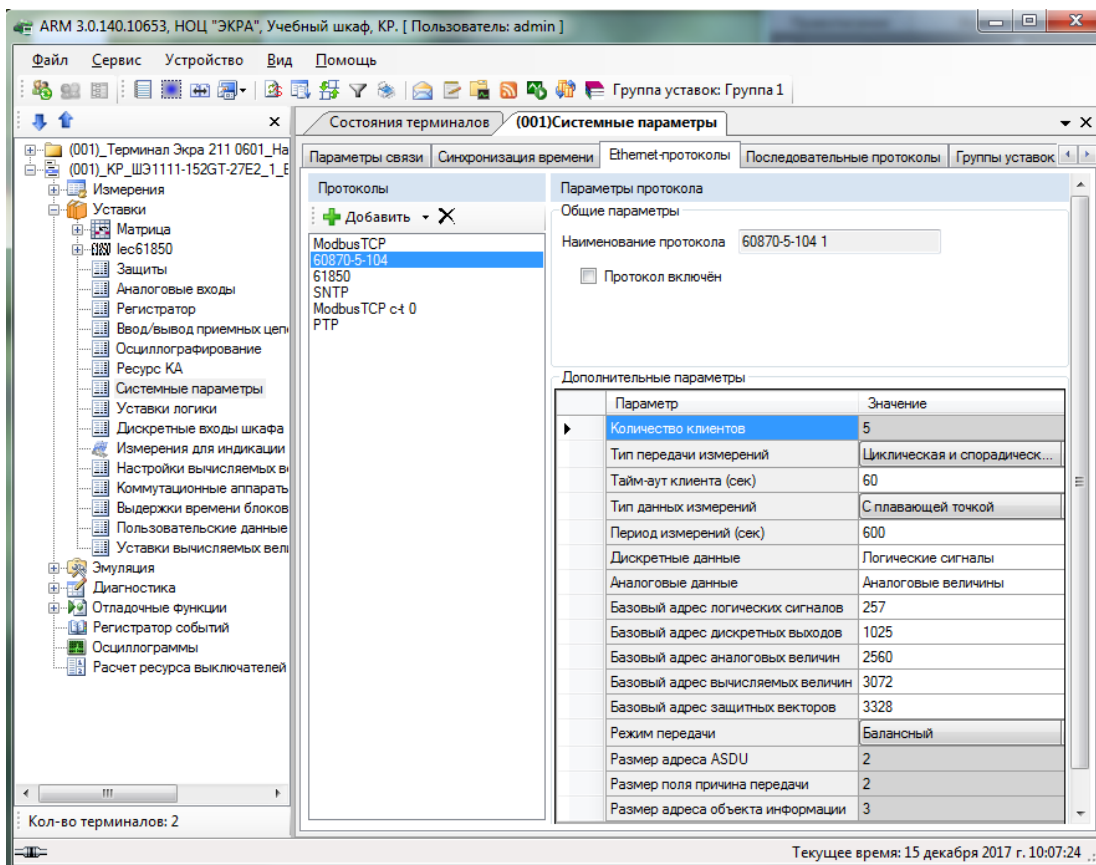


Рисунок 6.76

### Конфигурирование протокола передачи данных ModbusTCP

Выбрать протокол ModbusTCP (см. рисунок 6.77).

Количество клиентов, которые могут быть подключены к терминалу по протоколу ModbusTCP, по умолчанию равно 10.

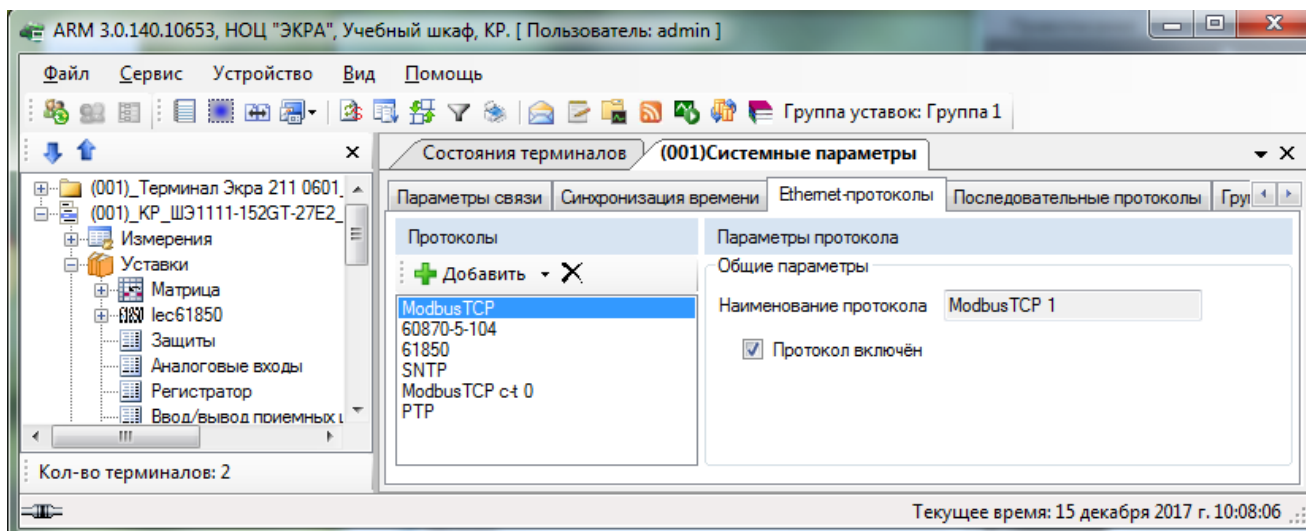


Рисунок 6.77

### Конфигурирование протокола передачи данных 60870-5-104

Выбрать протокол 60870-5-104 (см. рисунок 6.78).

Параметры протокола 60870-5-104 описываются в таблице 6.43.

Таблица 6.43 – Параметры протокола 60870-5-104

Параметр	Описание
Количество клиентов	Максимально возможное число клиентов, которые могут быть подключены к терминалу по протоколу 60870-5-104. (по умолчанию: 3)
Тип передачи измерений	Циклическая передача (периодическая) – 0 (по умолчанию) Спорадическая передача (при изменении сигнала) – 1; Циклическая и спорадическая – 2; Выключено – 3
Тайм-аут клиента, с	Промежуток времени в секундах, по прошествии которого считается, что связь с клиентом отсутствует, если от клиента не принимались данные (по умолчанию 60)
Тип данных измерений	Нормализованные – 1; Масштабируемые – 2; Короткий формат с плавающей точкой – 3 (по умолчанию); Нормализованные с меткой времени – 4; Масштабируемые с меткой времени – 5; Плавающая точка с меткой времени – 6
Период измерений, с	Интервал времени в секундах, в течение которого повторяется передача циклических измерений, заданных в п.2.
Дискретные данные	Состав передаваемых дискретных данных: – Логические сигналы – 1 (по умолчанию); – Дискретные выходы – 2; – Все сигналы – 3
Аналоговые данные	Состав передаваемых аналоговых данных: – Аналоговые величины – 1 (по умолчанию); – Вычисляемые величины – 2; – Защитные векторы – 3; – Все измерения – 4
Базовый адрес логических сигналов	Базовый адрес логических сигналов (значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215), по протоколу МЭК-61870-5-104. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала серии ЭКРА 200. Значение по умолчанию 256
Базовый адрес дискретных выходов	Базовый адрес дискретных выходов (значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215) по протоколу МЭК-61870-5-104. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала серии ЭКРА 200. Значение по умолчанию 1280
Базовый адрес аналоговых входов	Базовый адрес аналоговых измерений (значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215) по протоколу МЭК-61870-5-104. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала серии ЭКРА 200. Значение по умолчанию 2560
Базовый адрес вычисляемых измерений	Базовый адрес вычисляемых величин (значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215) по протоколу МЭК-61870-5-104. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала серии ЭКРА 200. Значение по умолчанию 3072
Базовый адрес защитных векторов	Базовый адрес защитных векторов (значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215) по протоколу МЭК-61870-5-104. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала серии ЭКРА 200. Значение по умолчанию 3328



Параметр	Описание
Режим передачи	Режим работы протокола Неизменный параметр По умолчанию – балансный
Размер адреса ASDU	Неизменный параметр По умолчанию – 2
Размер поля причина передачи	Неизменный параметр По умолчанию – 2
Размер адреса объекта информации	Неизменный параметр По умолчанию – 3

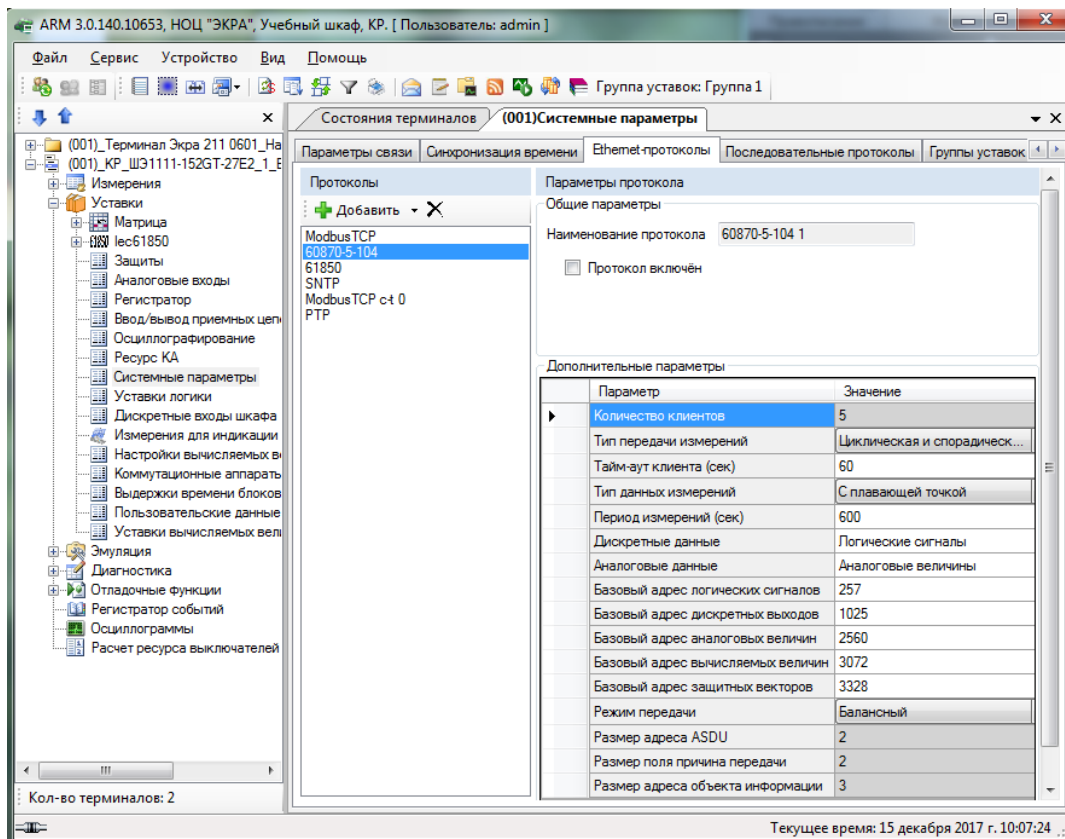


Рисунок 6.78

Список передаваемых сигналов по протоколу 60870-5-104 описан в таблице 6.44, его можно сгенерировать через меню **Сервис** → **Отчеты** → **Данные по протоколу 104**.

Таблица 6.44 – Список передаваемых сигналов по 60870-5-104 протоколу

Наименование	Способ передачи
Дискретные сигналы	Данные сигналы передаются посредством ASDU 30 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006). Размер поля адреса объекта информации 3 байт. Значение сигнала представлено битом SPI поля SIQ размером 1 байт (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006)
Аналоговые измерения	Данные измерения передаются посредством ASDU 13 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006). Размер поля адреса объекта информации 3 байт. Значение измерения представлено коротким форматом с плавающей запятой размером 4 байт (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006)



### Конфигурирование протокола передачи данных IEC 61850

Выбрать протокол IEC 61850 (см. рисунок 6.79).

Параметры протокола IEC 61850 описываются в таблице 6.45.

Таблица 6.45 – Описание параметров протокола IEC 61850

Параметр	Описание
Разрешение исходящих GOOSE	Планируется обмен дискретными данными между терминалами посредством GOOSE-сообщений. Для данного устройства планируется передача данных
Разрешение входящих GOOSE	Планируется обмен дискретными данными между терминалами посредством GOOSE-сообщений. Для данного устройства планируется прием данных
Имя устройства	Имя (идентификатор) устройства, доступное только по протоколу IEC 61850
Признак использования расширенного протокола	Используется ли документированная возможность IEC 61850 по добавлению своих типов и атрибутов данных (расширению протокола)

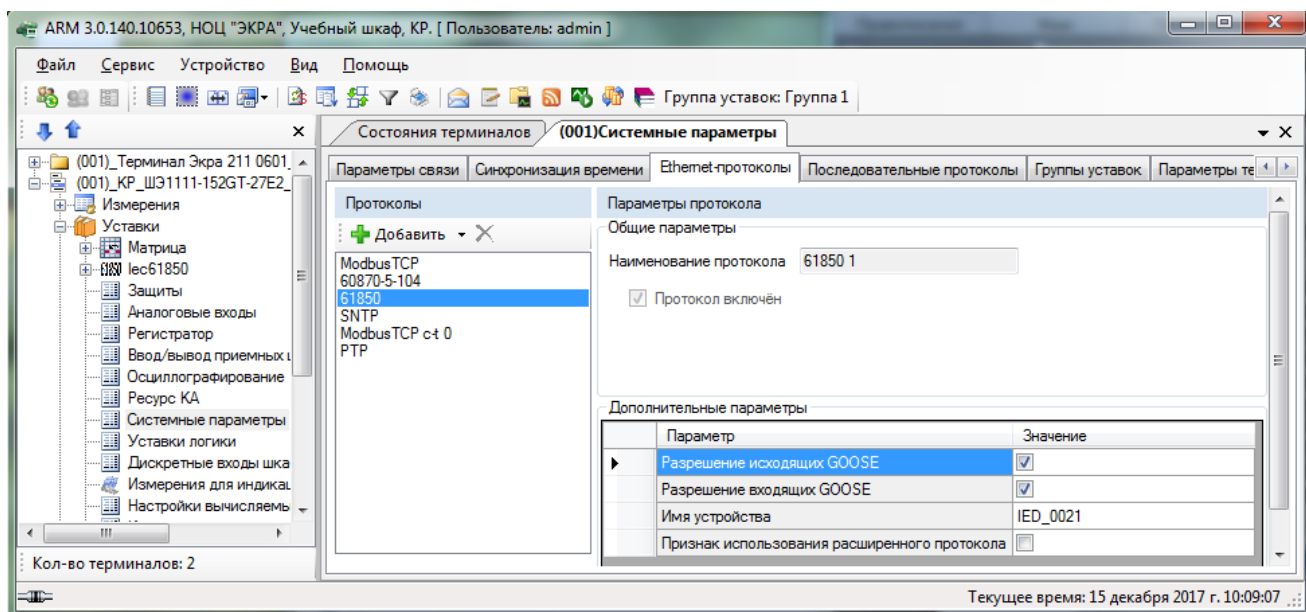


Рисунок 6.79

### Конфигурирование протокола синхронизации времени SNTP

Выбрать протокол SNTP (см. рисунок 6.80). Количество серверов, используемых для синхронизации времени по протоколу SNTP – не более 4.

Протокол SNTP описывается следующими параметрами:

- задействован;
- приоритет (низкий, высокий);
- IP адрес сервера;
- порт сервера;
- период синхронизации, в секундах;
- время ожидания ответа, в секундах.

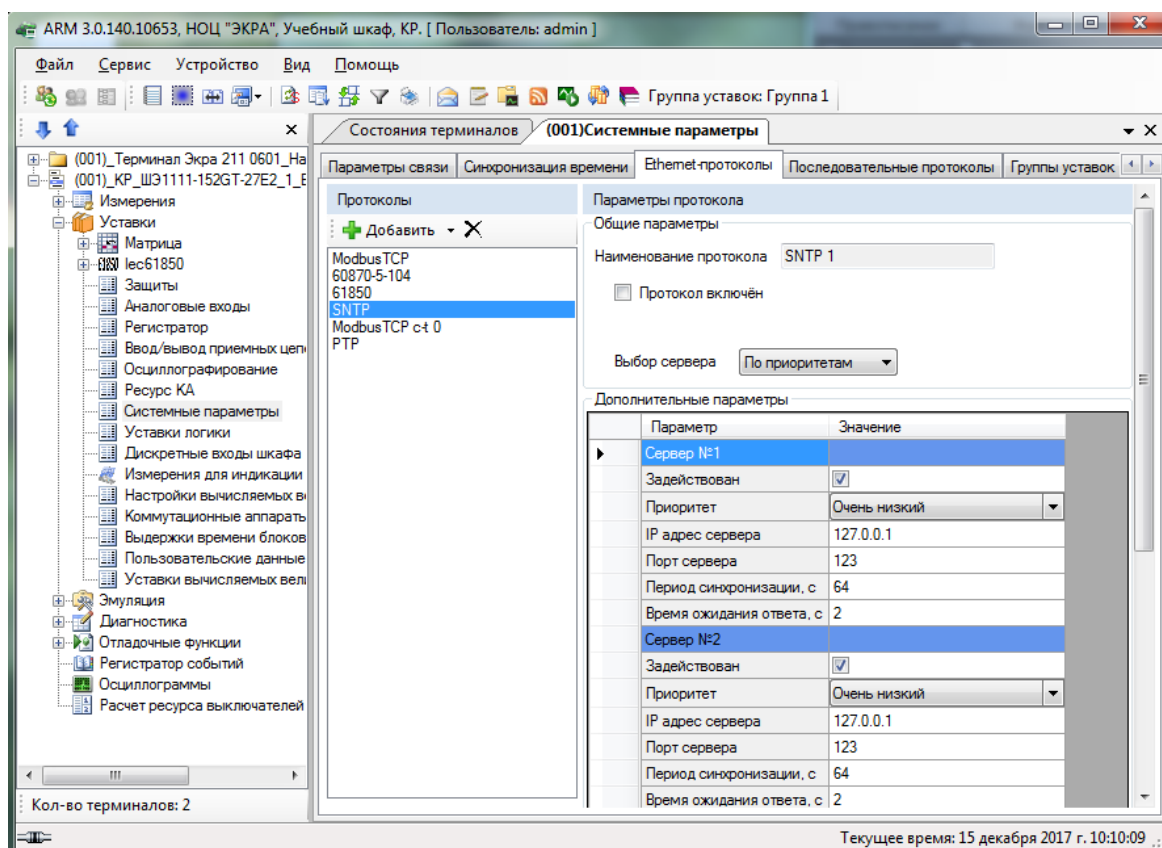


Рисунок 6.80

### Конфигурирование протокола передачи данных ModbusTCP c-t

Выбрать протокол ModbusTCP c-t (см. рисунок 6.81).

Описание параметров представлено в таблице 6.46.

Таблица 6.46 – Описание параметров протокола ModbusTCP c-t

Параметр	Описание
Индекс клиента	Номер клиента из «ModbusClients» (0 по умолчанию). Параметр не редактируемый напрямую. Значение устанавливается путем выбора одного из значений в таблице Параметры клиента Modbus TCP
IP адрес сервера	IP адрес сервера, к которому подключается клиент (127.0.0.1 по умолчанию)
Порт сервера	TCP-порт сервера, к которому подключается клиент (502 по умолчанию)

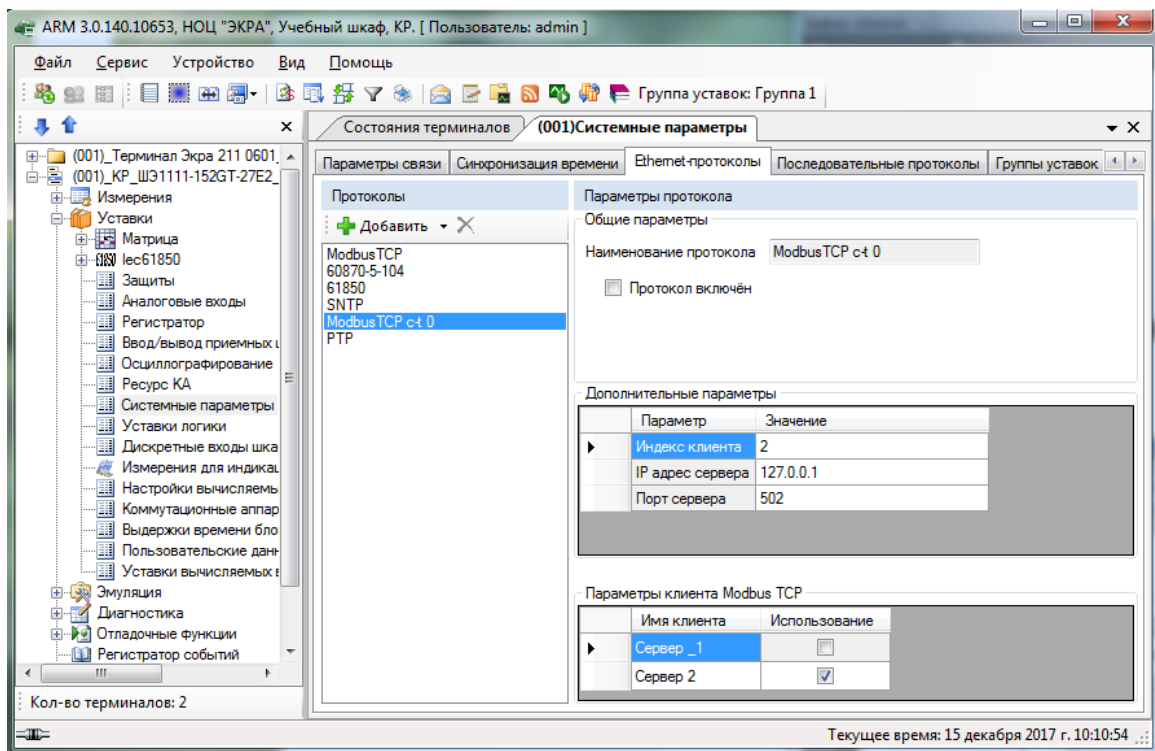


Рисунок 6.81

### Конфигурирование протокола передачи данных RTP

Выбрать протокол RTP (см. рисунок 6.82).

Параметры протокола RTP описываются в таблице 6.47.

Таблица 6.47 – Параметры протокола RTP

Параметр	Описание
Период синхронизации	Интервал времени (значение должно быть в диапазоне от 2 до 3600 с), по истечении которого повторяется синхронизация
Тип часов	Задаёт алгоритм синхронизации: – boundary; – transparent
Management via RTP	Включение/выключение управления RTP
Sync lower bound	Минимальное время расхождения локальных часов и источника опорного времени (значение должно быть в диапазоне от 1 до 999999999 нс)
Sync upper bound	Максимальное время расхождения локальных часов и источника опорного времени (значение должно быть в диапазоне от 1 до 999999999 нс)
(Boundary) domain	Привязка устройства к конкретному домену RTP (значение должно быть в диапазоне от 0 до 255)
(Boundary) priority1	Определяет приоритет для порта 1 (значение должно быть в диапазоне от 0 до 255)
(Boundary) priority2	Определяет приоритет для порта 2 (значение должно быть в диапазоне от 0 до 255)
(Boundary) utc offset	Разница между временной шкалой RTP и UTC (значение должно быть в диапазоне от минус 32768 до плюс 32767 с)
(Boundary) utc offset is valid	Наличие смещения временной шкалы: – флажок установлен – смещение временной шкалы присутствует; – флажок не установлен – смещение временной шкалы отсутствует

Параметр	Описание
(Transparent) delay mechanism	Алгоритм измерения задержки в устройстве передающейся в сообщениях PTP: – e2e; – p2p; – e2e-optimized; – none
(Transparent) is multi domain	Функционирование PTP синхронизации, независимого от домена: – флажок установлен – функционирование PTP синхронизации включено; – флажок не установлен – функционирование PTP синхронизации отключено
(Transparent) network protocol	Сетевой протокол, через который осуществляется передача сообщений синхронизации: – ieee802.3; – udp-ipv4
(Transparent) primary domain	Привязка устройства к домену PTP (значение должно быть в диапазоне от 0 до 255)
(Transparent) is sync local clock	Синхронизация локальных часов: – флажок установлен – синхронизация локальных часов производится; – флажок не установлен – синхронизация локальных часов не производится
(Transparent) vlan	Функционирование PTP в заданной виртуальной сети (VLAN ID), номер виртуальной сети: – none; – 0; – 1
(Transparent) vlan-priority	Приоритет, с которым устройство передает сообщения синхронизации PTP, относящиеся к данному VLAN ID (значение должно быть в диапазоне от 1 до 7)

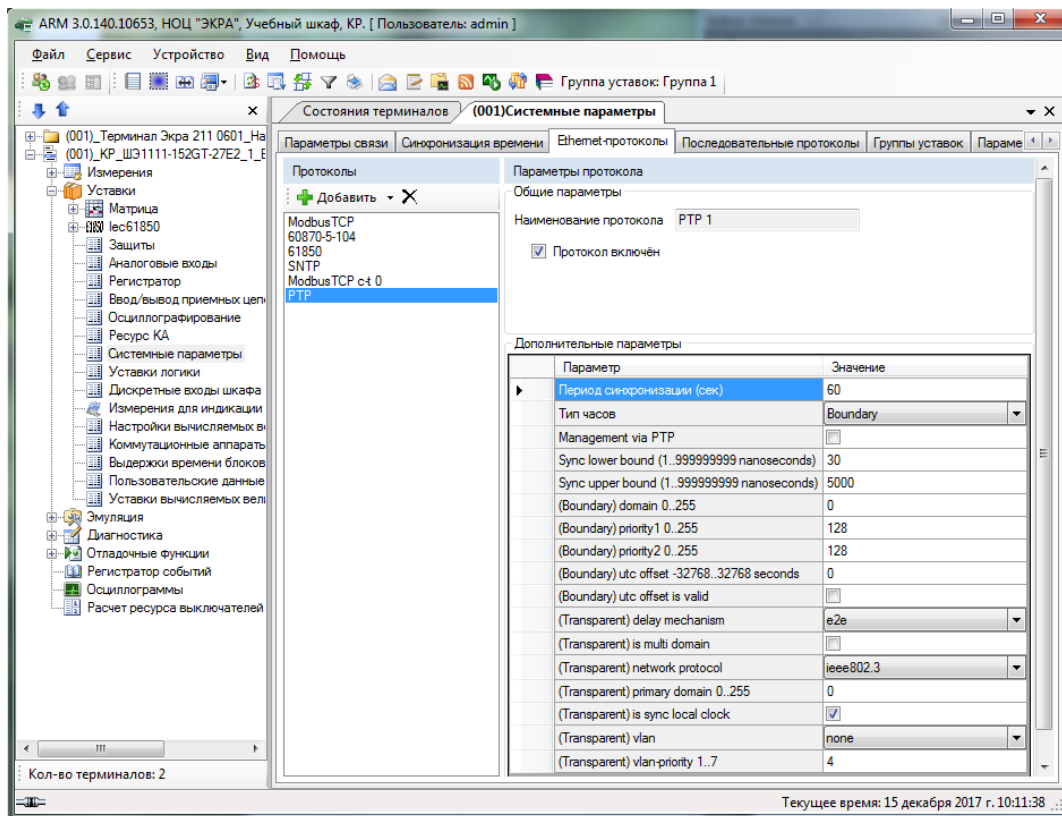


Рисунок 6.82

#### 6.6.10.2.4 Вкладка Последовательные протоколы

Вкладка предназначена для конфигурирования протоколов связи, которые доступны для работы через последовательные порты связи (USB, COM):

- ModbusRTU;
- 60870-5-103;
- ModbusRTU c-t;
- IEC 103Master.

У всех последовательных протоколов имеются однотипный параметр – наименование протокола (см. рисунок 6.83).

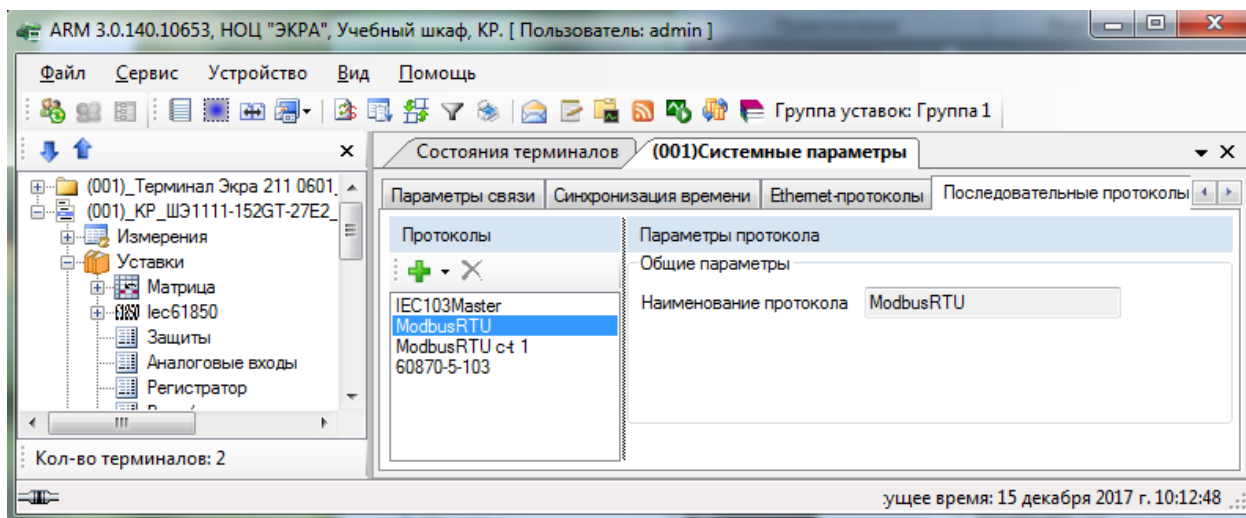


Рисунок 6.83

Протокол ModbusRTU не имеет дополнительных параметров.

#### Дополнительные параметры протокола 60870-5-103 (см. рисунок 6.84)

Описание параметров протокола 60870-5-103 приведено в таблице 6.48.

Таблица 6.48 – Описание параметров протокола 60870-5-103

Параметр	Описание
Тип передачи измерений	Задаёт тип передачи измерений: Циклическая, спорадическая, циклическая и спорадическая, выключено (передача не производится)
Задержка передачи измерений (с)	Время, задающее задержку в секундах при передаче измерений
Формат измерений	С плавающей точкой (asdu 4), с фиксированной точкой (asdu 9)
Аналоговые данные	Набор передаваемых аналоговых данных
Дискретные данные	Набор передаваемых дискретных данных
Базовый адрес логических сигналов	Десятичное значение, задающее базовый адрес логических сигналов
Базовый адрес дискретных выходов	Десятичное значение, задающее базовый адрес дискретных выходов
Базовый адрес аналоговых величин	Десятичное значение, задающее базовый адрес аналоговых величин

Параметр	Описание
Базовый адрес вычисляемых величин	Десятичное значение, задающее базовый адрес вычисляемых величин

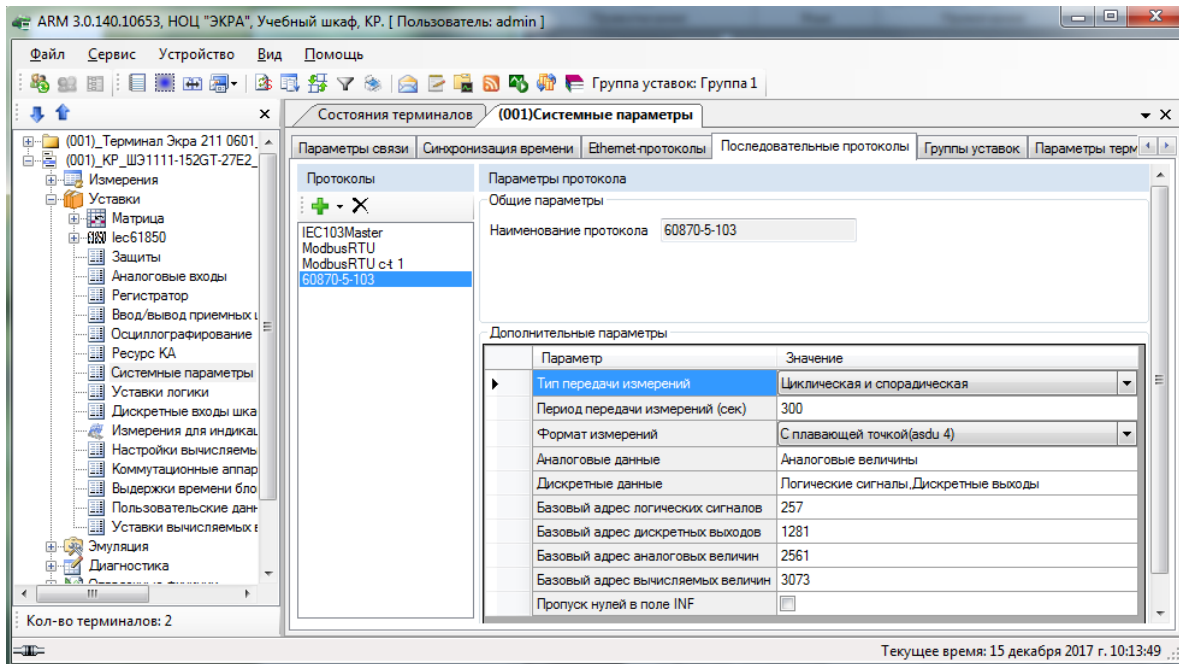


Рисунок 6.84

### Дополнительные параметры протокола ModbusRTU c-t

В группе **Параметры клиента Modbus RTU** (см. рисунок 6.85) задаются используемые клиенты Modbus. В дополнительных параметрах автоматически формируется записываемый в конфигурацию параметр.

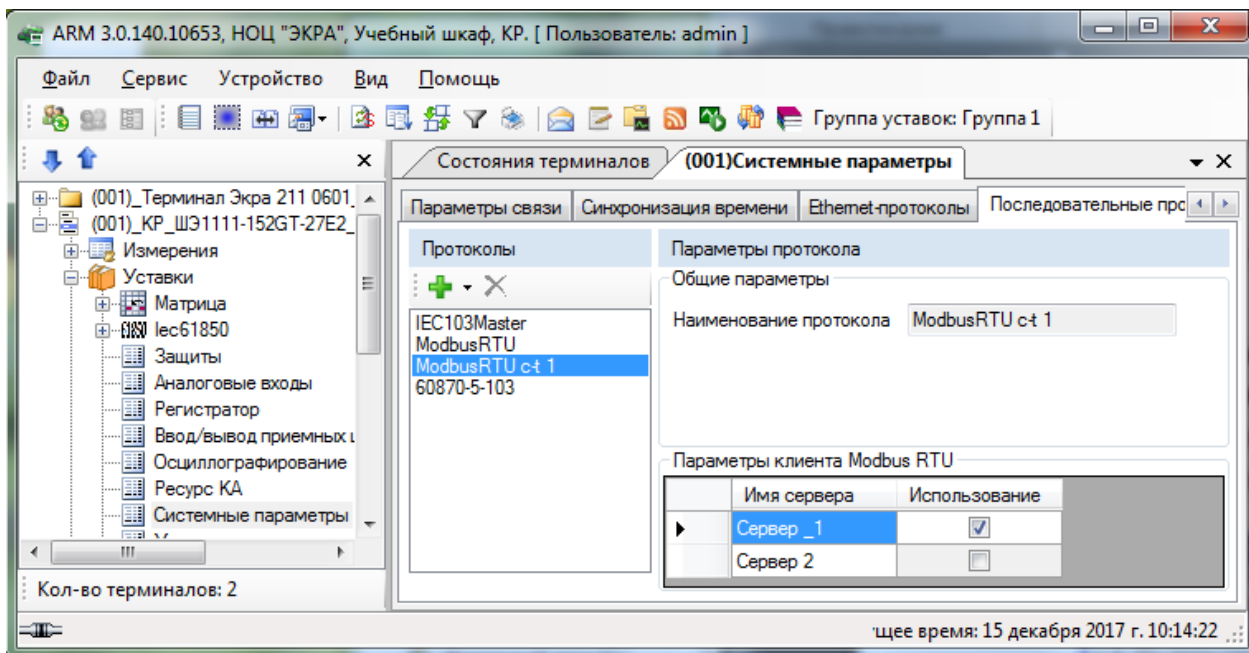


Рисунок 6.85



**Дополнительные параметры протокола IEC 103Master** (см. рисунок 6.86)

Описание параметров протокола IEC 103Master приведено в таблице 6.49.

Таблица 6.49 – Описание параметров протокола IEC 103Master

Параметр	Описание
Набор ведомых устройств	Выбирается опрашиваемое ведомое устройство

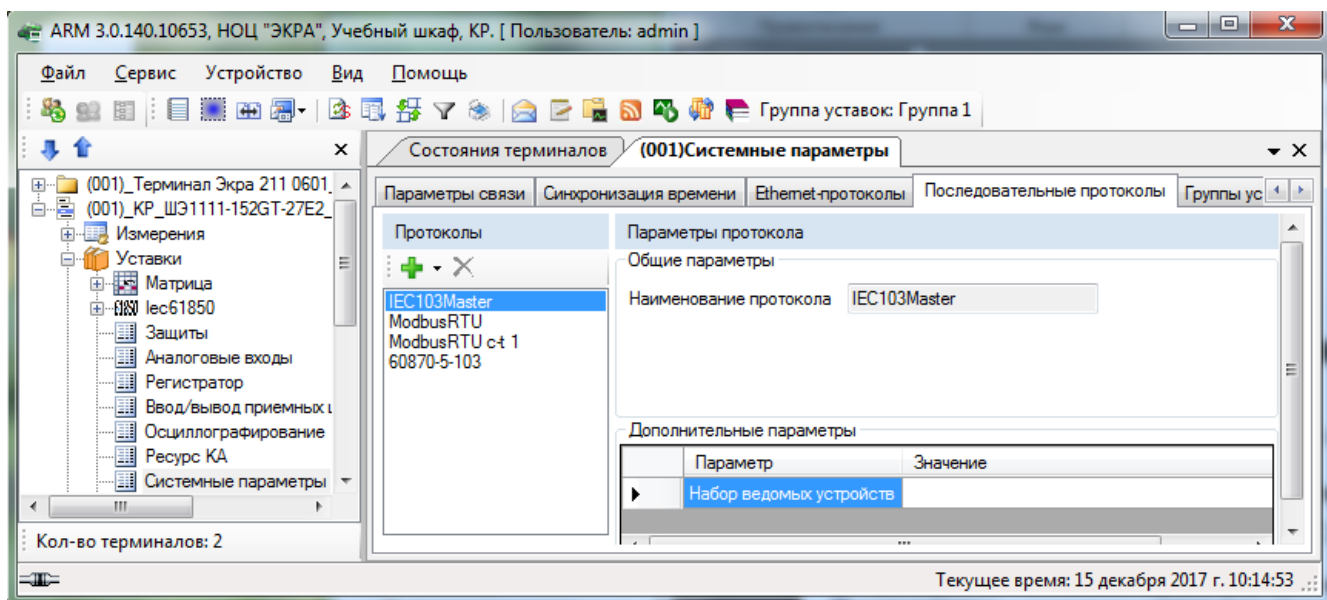


Рисунок 6.86

6.6.10.2.5 Вкладка Группы уставок

Вкладка предназначена для просмотра переключений групп уставок (см. рисунок 6.87). Изменение параметров в данной вкладке недоступно.

Для быстрого переключения уставок реализованы группы уставок в одном файле конфигурации.

Параметры вкладки **Группы уставок** представлены в таблице 6.50.

Таблица 6.50 – Параметры вкладки **Группы уставок**

Параметр	Описание
Количество групп уставок	Количество групп уставок (минимум – 2, максимум – 8)
Активная группа уставок по умолчанию	Просмотр активной группы уставок из назначенного количества групп уставок
Источник переключения групп уставок	Источники переключения: - Электронный ключ управления (при изменении электронных ключей управления на блоке индикации); - Логический сигнал (при изменении логического сигнала); - Дешифратор логических сигналов (при переключении группы уставок галетным ключом)
№	Номер группы уставок
Наименование группы уставок	Наименование группы уставок
Сигнал активации	Сигнал активации группы уставок
Копирование параметров группы уставок	Копирование значений из одной группы уставок в другую

Параметр	Описание
Общие матрицы отключения для всех групп уставок	Флаг, при котором для всех групп уставок матрица отключения общая
Запрос пароля при переключении группы уставок через ЭКУ	Флаг, при котором переключение уставок сопровождается запросом пароля

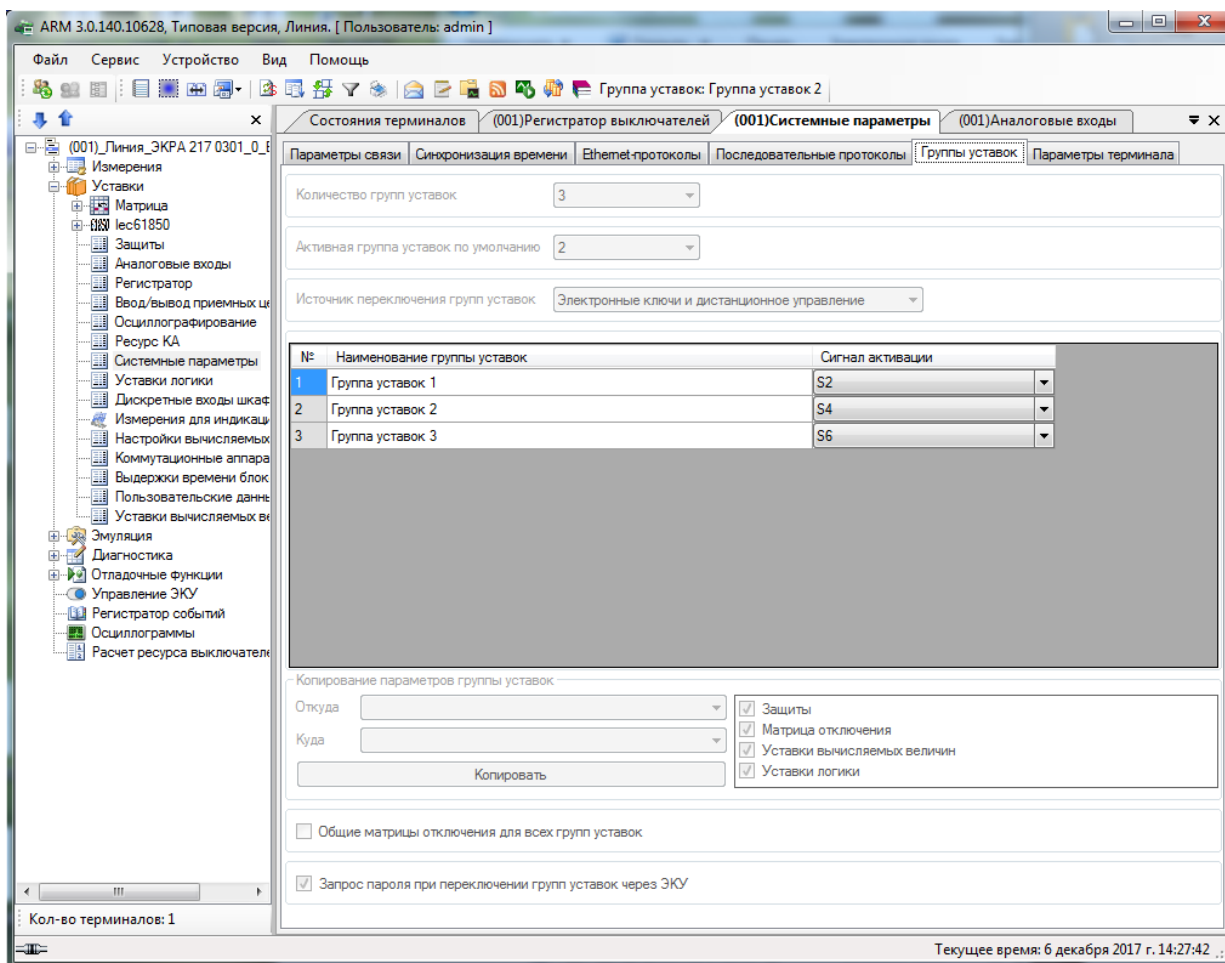


Рисунок 6.87



### 6.6.10.2.6 Вкладка Параметры терминала

На рисунке 6.88 представлена форма для настройки параметров терминала.

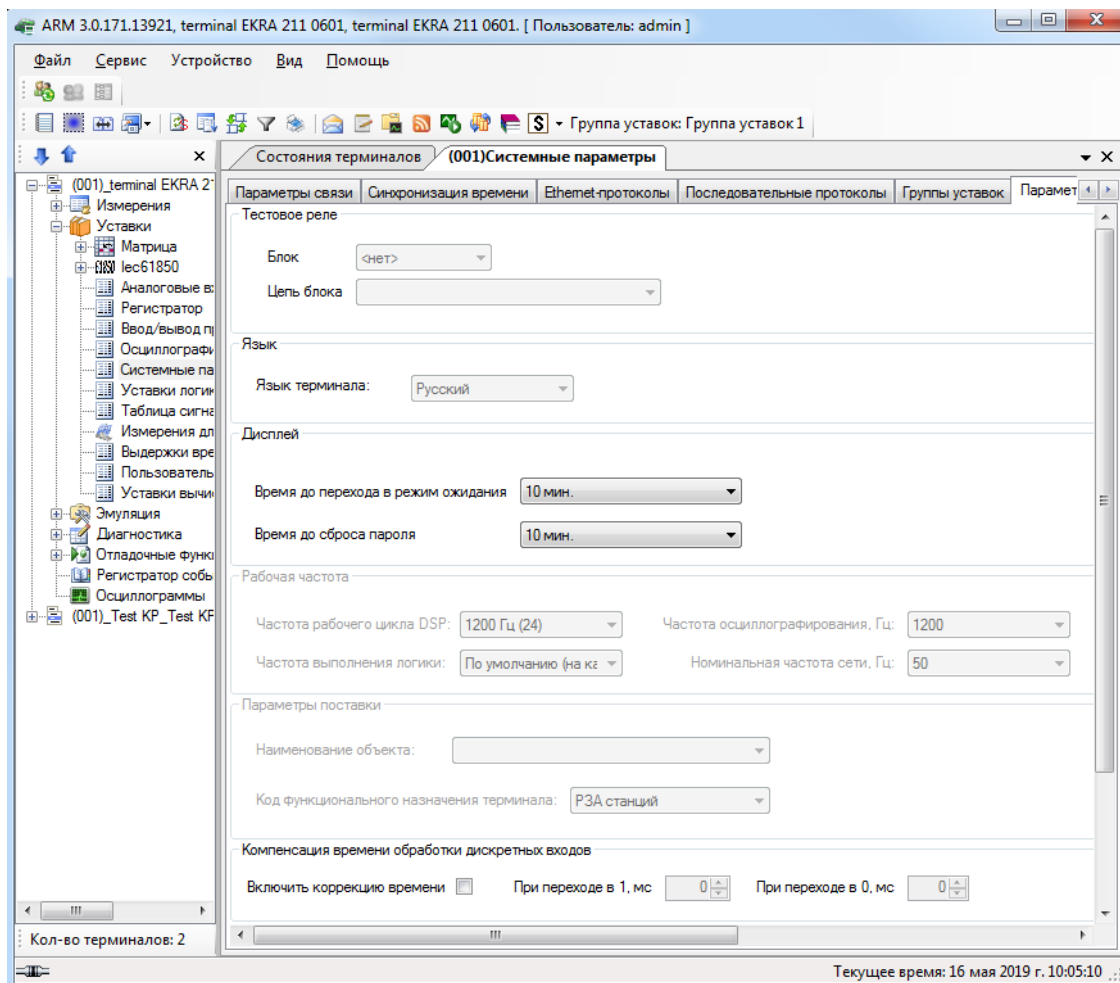


Рисунок 6.88

#### Тестовое реле

Задаёт положение тестового реле для автоматизированного тестирования с помощью внешних программ (например, TestSuite или при помощи ПО АРМ-релейщика). В выпадающем списке необходимо выбрать блок реле, после выбора блока необходимо указать нужную цепь.

#### Язык

В данной секции задается используемый язык локализации (русский или английский).

#### Дисплей

В данной секции задается время (в секундах) до перехода дисплея терминала в режим ожидания.

#### Рабочая частота

Параметр **Рабочая частота** указывает частоту работы цикла функционального процессора терминала.

Доступные значения параметра **Рабочая частота**:

- 1000 Гц;
- 1200 Гц.

1000 Гц устанавливается в случае использования блока приема отчетов Sample Value согласно протоколу IEC 61850-9-2LE, а также в терминалах управления. Во всех остальных случаях устанавливается значение 1200 Гц.

Для параметра **Частота осциллографирования** доступны штатная и удвоенная частоты.

#### **Параметры поставки**

В поле **Наименование объекта** выбирается станция, на которую будет поставляться терминал.

Поле **Код функционального назначения терминала** определяет принадлежность терминала по выполняемым функциям.

#### **Компенсация времени обработки дискретных входов**

Функция предназначена для фиксации времени изменения состояния дискретных входов в момент прихода на клеммы терминала. При сохранении события в регистратор корректируется время изменения состояния дискретных входов, далее КП по протоколу МЭК 61850 передает событие изменения состояния дискретных входов, используя метки времени из регистратора.

В поле **Включить коррекцию времени** происходит разрешение на компенсацию времени обработки дискретных входов.

В поле **При переходе в 1, мс** задается время в миллисекундах, которое будет компенсироваться при переходе из логического 0 в 1.

В поле **При переходе в 0, мс** задается время в миллисекундах, которое будет компенсироваться при переходе из логической 1 в 0.

#### 6.6.10.2.7 Вкладка Настройки резервирования Ethernet

Настройка резервирования Ethernet осуществляется двумя способами:

- при добавлении блока контроллера с двумя Ethernet интерфейсами и при отсутствии платы резервирования сети (**Hirschmann**);
- при добавлении блока контроллера с платой резервирования сети (**Hirschmann**).

#### **Настройки резервирования Ethernet на программном уровне<sup>1)</sup> (Link backup, PRP)**

В дереве проекта перейти к разделу **Системные параметры**. Открыть вкладку **Настройки резервирования Ethernet** (см. рисунок 6.89, обозначение 1).

##### Настройка резервирования канала Link backup:

- а) установить флажок перед полем «Разрешение резервирования». В этом режиме оба интерфейса имеют одинаковые IP-адрес и MAC-адрес;
- б) выбрать «LAN 1» (основной интерфейс) и «LAN 2» (резервный интерфейс);
- в) дополнительно можно установить флажок перед полем «Использование пинга»;

---

<sup>1)</sup> При отсутствии платы резервирования **Hirschmann**.

Без использования данного режима выбор активного интерфейса осуществляется на основе link-статуса (наличие подключенного кабеля). Таким образом, определяется выход из строя ближайшего коммутатора.

При использовании данного режима можно отладить состояние наличия связи до указанного узла сети (настройки IP-адреса для пинга) посредством отправки ping (эхо запросов). Активным интерфейсом выбирается тот, по которому приходят эхо-ответы. Если эхо-ответы не приходят по текущему активному интерфейсу в течение этого таймаута, то выполняется переключение на другой интерфейс;

г) указать IP-адрес компьютера/ноутбука перед полем «IP-адрес для пинга».

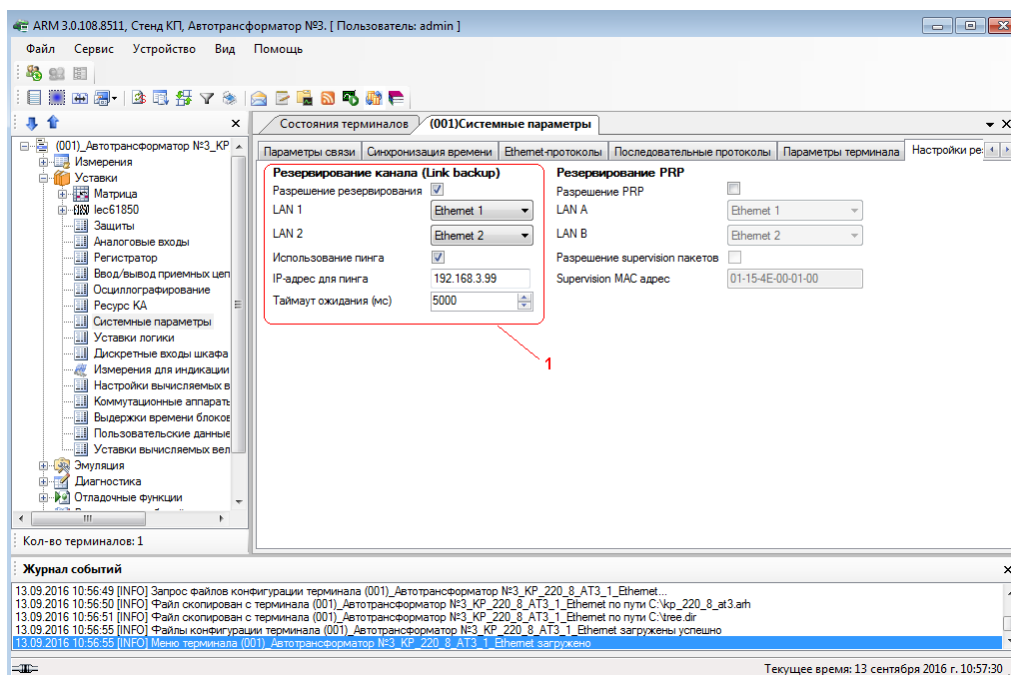


Рисунок 6.89

#### Настройка резервирования по протоколу PRP:

- установить флажок перед полем **Резервирование PRP** (см. рисунок 6.90, обозначение 2);
- выбрать «LAN A» (основной интерфейс) и «LAN B»;
- при необходимости установить флажок перед полем «Разрешение supervision пакетов» и указать MAC адрес, которому отправляются служебные пакеты.

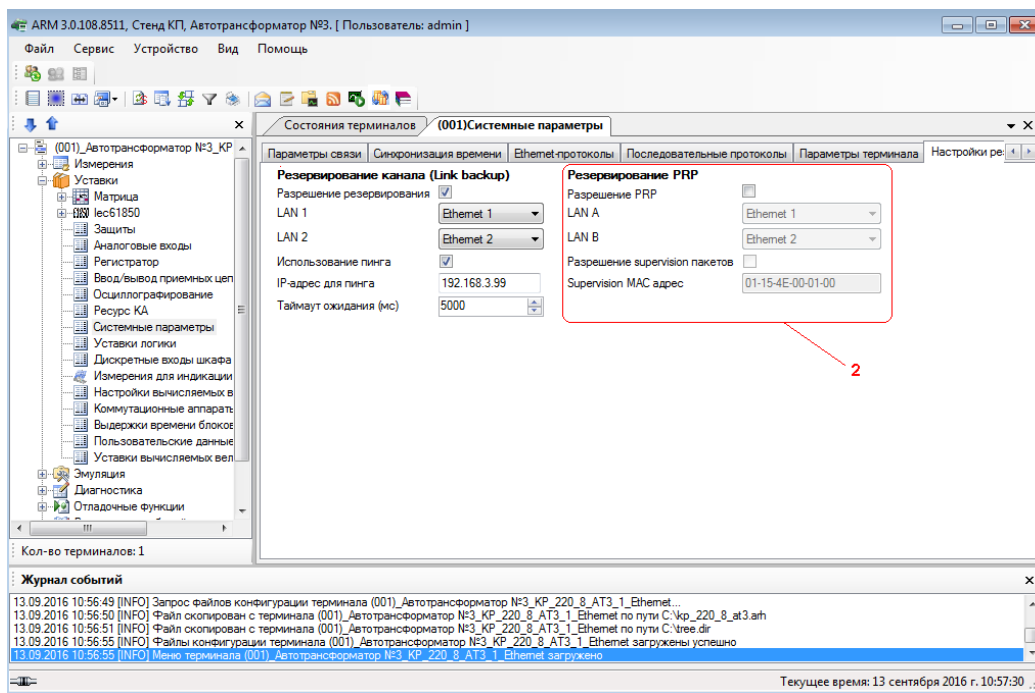


Рисунок 6.90

Описание параметров настройки резервирования по протоколу PRP приведено в таблице 6.51.

Таблица 6.51 – Описание параметров настройки резервирования по протоколу PRP

Параметр	Описание
Разрешение PRP	Разрешение резервирование по протоколу PRP
LAN A	Имя первого сетевого интерфейса
LAN B	Имя второго сетевого интерфейса
Разрешение supervision пакетов	Разрешение служебных пакетов
Supervision MAC адрес	MAC адрес, которому отправляются служебные пакеты

### Настройки резервирования Ethernet (при наличии платы резервирования сети (Hirschmann))

В дереве проекта выбрать раздел **Системные параметры** и перейти на вкладку **Настройки резервирования Ethernet**.

Установить требуемый протокол резервирования сети Ethernet – параметр **Резервирование**.

Описание общих параметров для всех протоколов резервирования приведено в таблице 6.52.

Таблица 6.52 – Описание общих параметров для всех протокол резервирования

Группа	Параметр	Описание
Сетевые параметры	Адрес	IP адрес модуля резервирования
	Маска	Маска подсети модуля резервирования
	Шлюз	Шлюз подсети модуля резервирования

Группа	Параметр	Описание
	VLAN управления	Виртуальная сеть, через которую будет производиться доступ к настройкам модуля резервирования. Влияет на все протоколы удаленного доступа к модулю резервирования. Для правильной работы VLAN при установке значения, отличного от 0, будет прописан в таблице VLAN на внешних портах модуля (см. рисунок 6.91)

Параметры платы резервирования Ethernet:

Группа	Параметр	Значение
Сетевые парам...	Адрес	192.168.1.1
	Маска	255.255.255.0
	Шлюз	192.168.1.1
	VLAN управления	1
Резервирование	Протокол резервирования сети	none
Интерфейсы	Port1 on	<input checked="" type="checkbox"/>
	Port2 on	<input type="checkbox"/>

Рисунок 6.91

При выборе вариантов резервирования сети программа устанавливает следующие значения по умолчанию:

- резервирование сети отсутствует (см. рисунок 6.91);
- резервирование сети prp (см. рисунок 6.92);
- резервирование сети rstp (см. рисунок 6.93);
- резервирование сети linkbackup (см. рисунок 6.94);
- резервирования сети mpr (см. рисунок 6.95).

Группа	Параметр	Значение
Сетевые парам...	Адрес	192.168.1.1
	Маска	255.255.255.0
	Шлюз	192.168.1.1
	VLAN управления	1
Резервирование	Протокол резервирования сети	prp
Prp	Прием контрольных пакетов	<input type="checkbox"/>
	Передача контрольных пакетов	<input type="checkbox"/>
	Передача VDAN пакетов	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 6.92

Описание параметров настройки резервирования по протоколу PRP приведено в таблице 6.53.

Таблица 6.53 – Описание параметров настройки резервирования по протоколу PRP

Группа	Параметр	Описание
Prp	Прием контрольных пакетов	Включение отслеживания контрольных пакетов (Supervision Packet). Прием пакетов требуется для сбора статистики и диагностики сети PRP

Группа	Параметр	Описание
	Передача контрольных пакетов	Включение формирования контрольных пакетов (Supervision Packet) от данного модуля резервирования. Передача пакетов требуется для сбора статистики и диагностики сети PRP
	Передача VDAN пакетов	Включение передачи контрольных VDAN пакетов. Данные пакеты содержат дополнительную диагностическую информацию о сетевых устройствах, подключенных к сети PRP через модуль резервирования терминала. Передача контрольных VDAN пакетов осуществляется только при включении параметра <b>Передача контрольных пакетов</b>

Группа	Параметр	Значение
Сетевые параметры	Адрес	192.168.1.1
	Маска	255.255.255.0
	Шлюз	192.168.1.1
	VLAN управления	1
Резервирование	Протокол резервирования сети	rstp
Stp	Max age 6..40	20
	Приоритет	32768
Stp порт 1	Port1 стоимость 0..200000000	0
	Port1 auto-edge	<input checked="" type="checkbox"/>
	Port1 guard-tcn	<input checked="" type="checkbox"/>
	Port1 приоритет	0
Stp порт 2	Port2 стоимость 0..200000000	0
	Port2 auto-edge	<input checked="" type="checkbox"/>
	Port2 guard-tcn	<input checked="" type="checkbox"/>
	Port2 приоритет	128

Рисунок 6.93

Описание параметров настройки резервирования по протоколу RSTP приведено в таблице 6.54.

Таблица 6.54 – Описание параметров настройки резервирования по протоколу RSTP

Группа	Параметр	Описание
Stp	Max age 6..40	Максимальное удаление крайнего коммутатора от корневого коммутатора сети, в пределах которого распространяется действие протокола. Для STP протокола выражается в секундах
	Приоритет	Приоритет устройства Одна из составляющих, так же как и часть MAC-адреса, при сложении которых формируется числовая последовательность, оказывающая влияние на ранжирование коммутаторов на этапе выбора корневого коммутатора, выбора пути назначения при построении дерева связей сети от корневого коммутатора. Чем ниже номер, тем выше приоритет. По умолчанию – 32768. Диапазон допустимых значений от 1 до 65536
Stp порт 1/2	Port1/2 стоимость 0..200000000	«Стоимость» пути (величина, обратно пропорциональная пропускной способности пути). Результат суммы стоимости пути (Path cost) текущего коммутатора и стоимости порта является стоимостью пути для следующего коммутатора. Порт с наименьшей стоимостью выбирается в качестве кор-

Группа	Параметр	Описание
		невого порта - порта с наиболее дешевым путем до корневого коммутатора
	Port1/2 auto-edge	Автоматическое назначение роли порта. Включает режим автоматического определения конечного устройства. При отсутствии BPDU пакетов от устройства, подключенного к порту, включается режим пересылки. Далее данный порт в топологии RSTP не участвует
	Port1/2 guard-tcn	Функция защиты порта от распространения сообщений об изменении топологии сети. Включение защиты от атаки ложными сообщениями BPDU об изменении топологии, не содержащих информации о лучшем пути
	Port1/2 приоритет	Приоритет порта. Чем ниже номер, тем выше приоритет. Если стоимость портов оказалась одинаковой, выбор будет происходить по приоритету. Диапазон допустимых значений – от 0 до 240 с шагом 16 с

Группа	Параметр	Значение
Сетевые парам...	Адрес	192.168.1.1
	Маска	255.255.255.0
	Шлюз	192.168.1.1
	VLAN управления	1
	Протокол резервирования сети	linkbackup

Рисунок 6.94

Группа	Параметр	Значение
Сетевые парам...	Адрес	192.168.1.1
	Маска	255.255.255.0
	Шлюз	192.168.1.1
	VLAN управления	1
Резервирование	Протокол резервирования сети	mrr
mrr	Расширенный режим	<input type="checkbox"/>
	VLAN ID	0

Рисунок 6.95

Описание параметров настройки резервирования по протоколу mrr приведено в таблице 6.55.

Таблица 6.55 – Описание параметров настройки резервирования по протоколу mrr

Группа	Параметр	Описание
mrr	Расширенный режим	В данном режиме обнаружение нарушения соединения происходит при помощи сообщения «Link-down» о появившемся обрыве. Данное сообщение может быть сгенерировано устройством обнаружившим обрыв
	VLAN ID	Номер виртуальной сети

#### 6.6.10.2.8 Вкладка **АСУ**

Вкладка содержит один параметр, который разрешает удаленный сброс сигнализации по АСУ.

Примечание – Для версий конфигурации 4.5.0.5 и выше вкладка **АСУ** не отображается.

#### 6.6.11 Уставки логики (для терминалов серии ЭКРА 200)

Окно **Уставки логики** доступно только для терминалов серии ЭКРА 200, меню дерева терминала **Уставки** → **Уставки логики**. Предназначено для установки параметров логической части терминала.

Жесткая логика представляет собой часть логики, которая формируется на предприятии-изготовителе, и не может изменяться пользователем, не имея на это специальных прав.

Гибкая логика представляет собой часть логики, которая может меняться, не затрагивая при этом жесткую логику.

Содержит следующие вкладки:

- Выдержки времени;
- Программные накладки;
- Счетчики;
- Формирователи импульсов;
- Генератор импульсов;
- Счетчик ступеней.

##### 6.6.11.1 Выдержки времени

На рисунке 6.96 представлена форма для установки параметров выдержек времени.

Описание колонок таблицы выдержек времени представлено в таблице 6.56.

Таблица 6.56 – Описание колонок таблицы выдержек времени

Наименование	Описание
Защита	Принадлежность логического элемента к защите
Наименование	Наименование элемента в схеме логики
Тип	Тип выдержки времени (срабатывание или возврат)
Минимум, с	Минимальное значение уставки, в секундах
Максимум, с	Максимальное значение уставки, в секундах
Редактируемая через АРМ и меню терминала	Параметр, задающий возможность записи уставок этого элемента из программы АРМ-релейщика
Принадлежность	Тип логики, к которому принадлежит логический элемент (жесткая или гибкая логика)
Описание на русском	Описание элемента на русском языке
Группа уставок	Наименование группы уставок
Уставка, с	Значение выдержки времени, в секундах



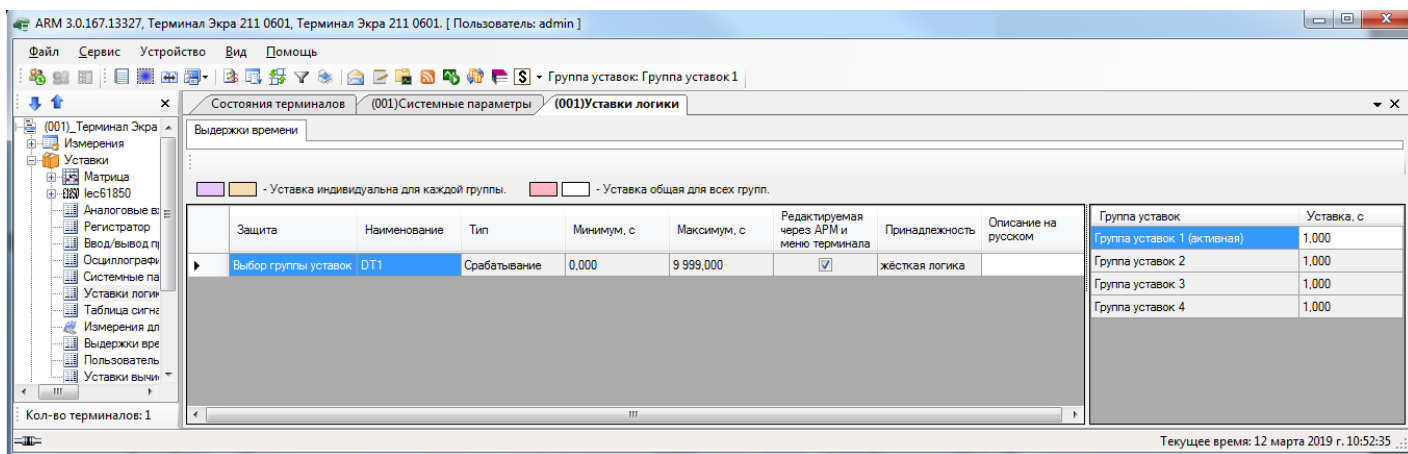


Рисунок 6.96

### 6.6.11.2 Программные накладки

На рисунке 6.97 представлена форма для установки параметров программных накладок.

Описание колонок таблицы программных накладок представлено в таблице 6.57.

Таблица 6.57 – Описание колонок таблицы выдержек времени

Наименование	Описание
Защита	Принадлежность логического элемента к защите
Наименование	Наименование элемента в схеме логики
Редактируемая через АРМ и меню терминала	Параметр, задающий возможность записи уставок этого элемента из программы АРМ-релейщика
Принадлежность	Тип логики, к которому принадлежит логический элемент (жёсткая или гибкая логика)
Описание на русском	Описание элемента на русском языке
Группа уставок	Наименование группы уставок
Уставка	Состояние программных накладок

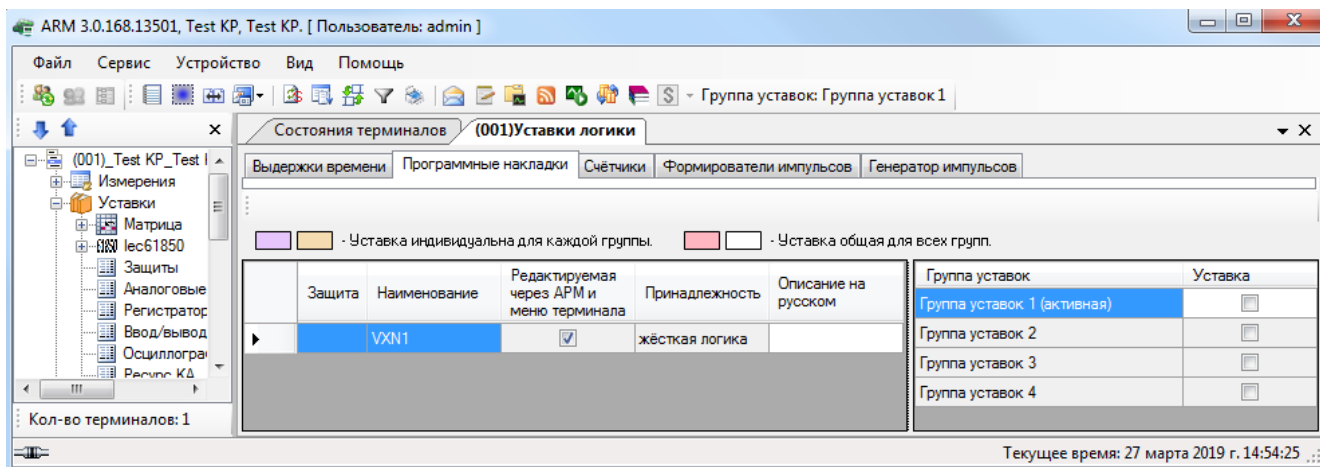


Рисунок 6.97

### 6.6.11.3 Счетчики

На рисунке 6.98 представлена форма для установки параметров уставок счетчиков.

Описание колонок таблицы уставок счетчиков представлено в таблице 6.58.

Таблица 6.58 – Описание колонок таблицы уставок счетчиков

Наименование	Обозначение
Защита	Принадлежность логического элемента к защите
Наименование	Наименование элемента в схеме логики
Минимум	Минимальное значение уставки
Максимум	Максимальное значение уставки
Редактируемая через АРМ и меню терминала	Параметр, задающий возможность записи уставок этого элемента из программы АРМ-релейщика и меню терминала
Принадлежность	Тип логики, к которому принадлежит логический элемент (жесткая или гибкая логика)
Описание на русском	Описание элемента на русском языке
Группа уставок	Наименование группы уставок
Уставка	Значение уставки счетчика, с которого ведется счет до нуля

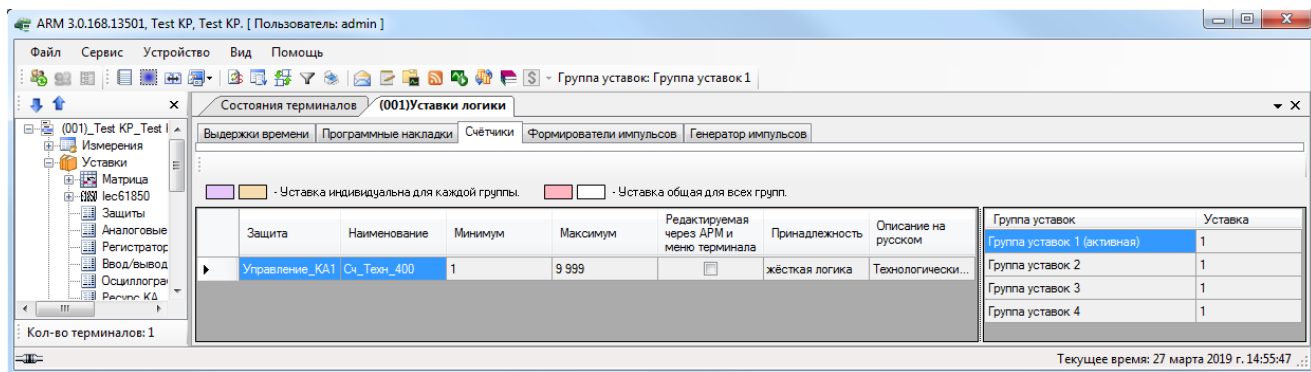


Рисунок 6.98

### 6.6.11.4 Формирователи импульсов

На рисунке 6.99 представлена форма для установки параметров формирователей импульсов.

Описание колонок таблицы формирователей импульсов представлено в таблице 6.59.

Таблица 6.59 – Описание колонок таблицы формирователей импульсов

Наименование	Обозначение
Защита	Принадлежность логического элемента к защите
Наименование	Наименование элемента в схеме логики
Минимум, с	Минимальное значение уставки, в секундах
Максимум, с	Максимальное значение уставки, в секундах
Редактируемая через АРМ и меню терминала	Параметр, задающий возможность записи уставок этого элемента из программы АРМ-релейщика и меню терминала
Принадлежность	Тип логики, к которому принадлежит логический элемент (жесткая или гибкая логика)
Описание на русском	Описание элемента на русском языке
Группа уставок	Наименование группы уставок
Уставка, с	Длительность импульса, в секундах

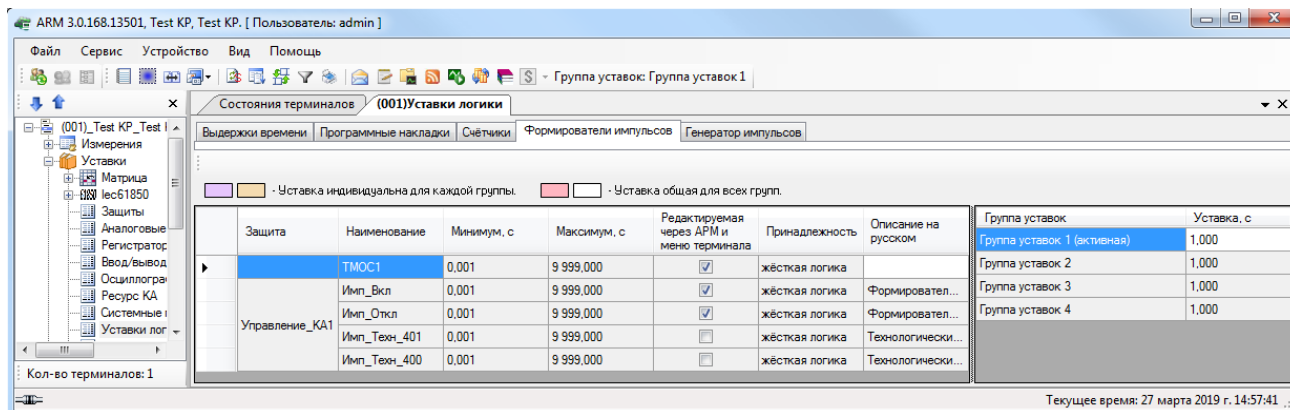


Рисунок 6.99

### 6.6.11.5 Формирователи импульсов с прерыванием

На рисунке 6.100 представлена форма для установки параметров формирователей импульсов с прерыванием.

Описание колонок таблицы формирователей импульсов с прерыванием представлено в таблице 6.60.

Таблица 6.60 – Описание колонок таблицы формирователей импульсов

Наименование	Обозначение
Защита	Принадлежность логического элемента к защите
Наименование	Наименование элемента в схеме логики
Минимум, с	Минимальное значение уставки, в секундах
Максимум, с	Максимальное значение уставки, в секундах
Редактируемая через АРМ и меню терминала	Параметр, задающий возможность записи уставок этого элемента из программы АРМ-релейщика и меню терминала
Принадлежность	Тип логики, к которому принадлежит логический элемент (жёсткая или гибкая логика)
Описание на русском	Описание элемента на русском языке
Группа уставок	Наименование группы уставок
Уставка, с	Длительность импульса, в секундах

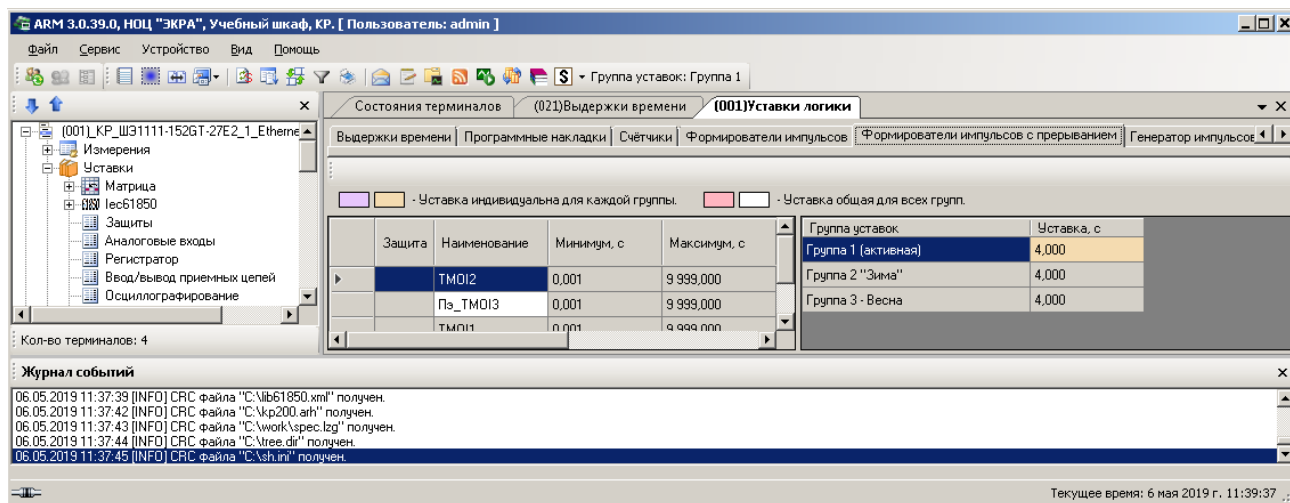


Рисунок 6.100

### 6.6.11.6 Генератор импульсов

На рисунке 6.101 представлена форма для установки параметров генератора импульсов.

Описание колонок таблицы генератора импульсов представлено в таблице 6.61.

Таблица 6.61 – Описание колонок таблицы генератора импульсов

Наименование	Обозначение
Защита	Принадлежность логического элемента к защите
Наименование	Наименование элемента в схеме логики
Редактируемая через АРМ и меню терминала	Параметр, задающий возможность записи уставок этого элемента из программы АРМ-релейщика и меню терминала
Принадлежность	Тип логики, к которому принадлежит логический элемент (жесткая или гибкая логика)
Описание на русском	Описание элемента на русском языке
Группа уставок	Наименование группы уставок
Период импульса, с	Период импульса, в секундах
Ширина импульса, с	Длительность импульса, в секундах

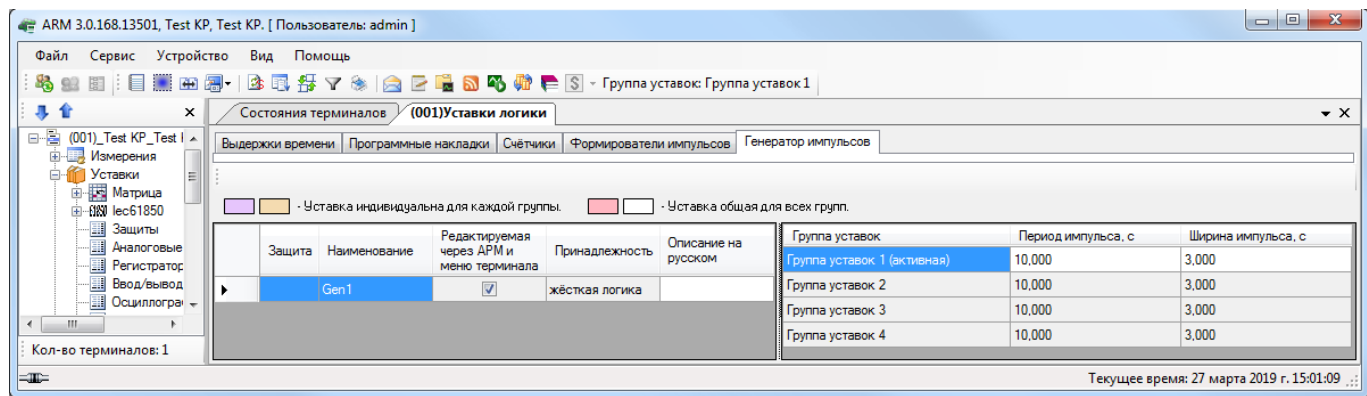


Рисунок 6.101

### 6.6.11.7 Счетчик ступеней

На рисунке 6.102 представлена форма для установки параметров счетчика ступеней.

Описание колонок таблицы счетчика ступеней представлено в таблице 6.62.

Таблица 6.62 – Описание колонок таблицы счетчика ступеней

Наименование	Обозначение
Защита	Принадлежность логического элемента к защите
Наименование	Наименование элемента в схеме логики
Редактируемая через АРМ и меню терминала	Параметр, задающий возможность записи уставок этого элемента из программы АРМ-релейщика и меню терминала
Принадлежность	Тип логики, к которому принадлежит логический элемент (жесткая или гибкая логика)
Описание на русском	Описание элемента на русском языке
Группа уставок	Наименование группы уставок
Макс. ступень	Максимальное значение ступени
Мин. ступень	Минимальное значение ступени
Нач. ступень	Начальное значение ступени
Кол-во мертвых ступеней	Количество мертвых ступеней

Наименование	Обозначение
Номера мертвых ступеней	Номера мертвых ступеней (перечисляется через запятую)

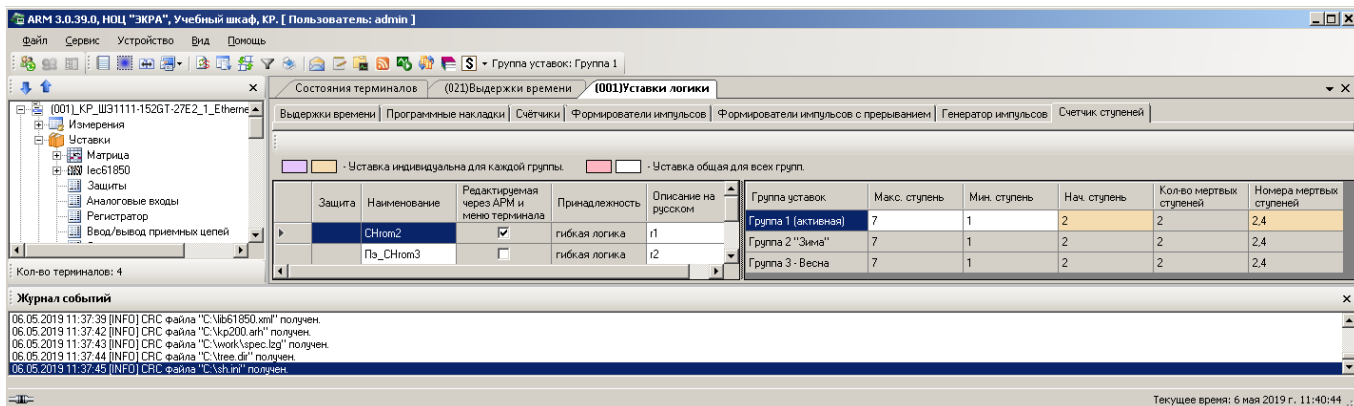


Рисунок 6.102

### 6.6.12 Уставки ресурса КА

Окно **Ресурс КА** (см. рисунок 6.103) предназначено для задания уставок выключателей. Доступно через меню дерева терминала **Уставки** → **Ресурс КА**.

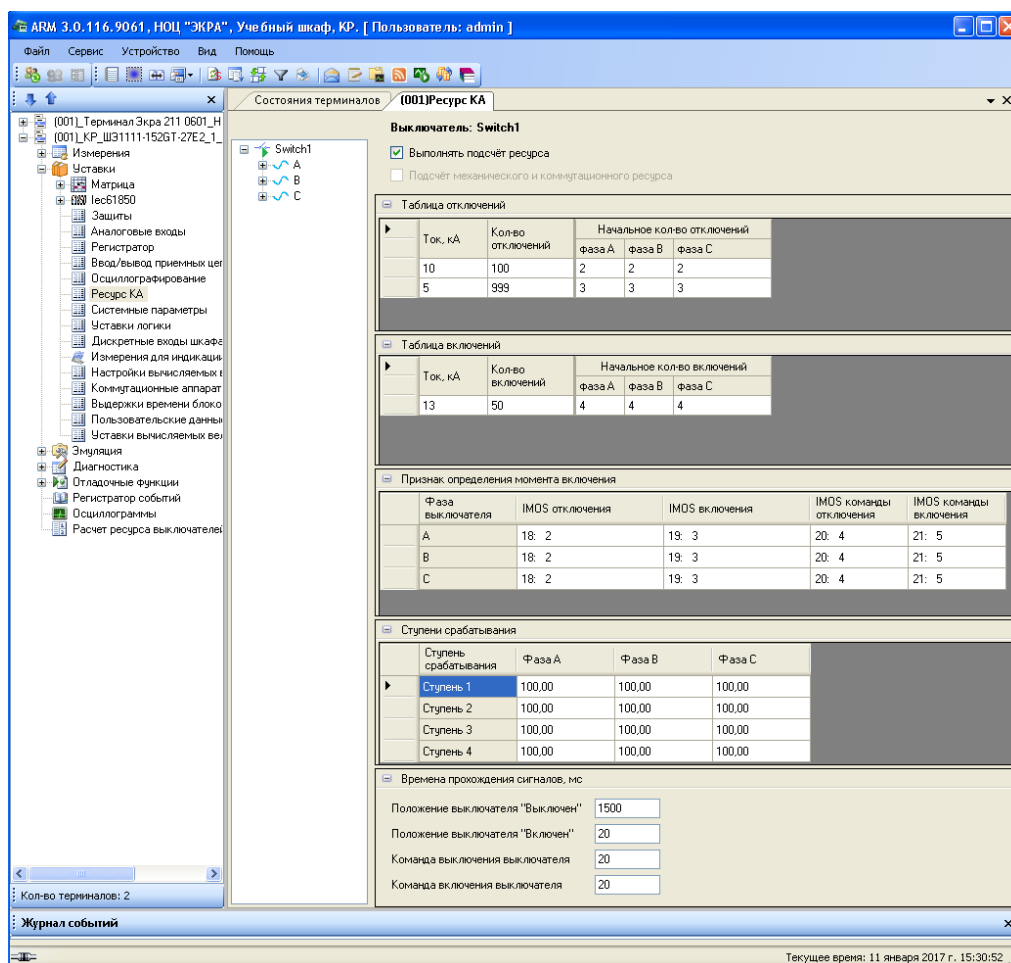


Рисунок 6.103

В левой части окна расположена панель задания выключателей в виде дерева. Каждый выключатель подразделяется строго на одну фазу (для однофазных выключателей)/на три фазы (А, В и С). Также здесь назначаются вектора, значения которых должны быть сохранены при изменении состояния выключателя. Вектора задаются в виде списка в узле **Сохраняемые вектора**.

На панели справа отображаются уставки выбранного в дереве выключателя:

- 1) Флаг **Выполнять подсчет ресурса** – при установленном флаге терминал будет осуществлять подсчет механического ресурса выключателя, иначе – нет;
- 2) Флаг **Подсчета механического и коммутационного ресурса**;
- 3) **Таблица отключений** – задается количество допустимых отключений при заданных значениях токов отключения. Также задается начальное количество отключений на каждой фазе выключателя;
- 4) **Таблица включений** – задается количество допустимых включений при заданных значениях токов включения. Также задается начальное количество включений на каждой фазе выключателя;
- 5) **Признак определения момента включения** – по каждой фазе выключателя задается вход матрицы, при изменении которого терминал принимает решение о том, что произошло изменение состояния выключателя. Признак задается как для отключения, так и для включения;
- 6) **Ступени срабатывания** позволяют подавать в логику сигнал при достижении ступени порога (в процентах) ресурса выключателя;
- 7) **Времена прохождения сигналов, мс** необходимы для более точного мониторинга временных параметров выключателей.

### 6.6.13 Таблица сигналов терминала

В окне **Таблица сигналов терминала** (см. рисунок 6.104) устанавливается список сигналов для передачи в АСУ, а также их типы, которые могут быть двух видов: Предупредительные и Аварийные.

Номер	Адрес	Название	Название по Iec61850	Рег	Осц	Пуск осц. Фронт	Пуск осц. Спад	Фикс. в АСУ	Пред. сигн.	Авар. сигн.
1	C1	Пуск встроен. осциллографа		✓	✓					
2	C2	Пуск осцил. от встроен. клав.		✓	✓	✓				
3	C3	Предупредит. сигнализация		✓	✓					
4	C4	Пуск устройства								
5	C5	Диагностика		✓	✓					
6	C6	Неисправн. аварийная		✓	✓					
7	C7	Аварийная сигнализация		✓	✓					
8	C8	Контрольный выход			✓					
9	C9	Готовность		✓	✓					
10	C10	Работа		✓	✓					
11	C11	Вывод		✓	✓					
12	C12	Вызов		✓	✓					
13	C13	Сброс		✓	✓					
14	C14	Наличие питания		✓	✓					
15	C15	Синхронизация			✓					
16	C16	Диагностика светодиодов								

Рисунок 6.104



Описание колонок таблицы сигналов терминала представлено в таблице 6.63.

Таблица 6.63 – Описание колонок таблицы сигналов терминала

Столбец	Назначение
Номер	Номер сигнала
Адрес	Адрес сигнала
Название	Название сигнала
Название по Iec 61850	Название сигнала для передачи по протоколу 61850
Рег	Если флажок установлен, то производится регистрация сигнала
Осц	Если флажок установлен, то производится осциллографирование сигнала
Пуск осц. Фронт	Признак пуска осциллографа по фронту сигнала
Пуск осц. Спад	Признак пуска осциллографа по спаду сигнала
Фикс. в АСУ*	Галочка в столбце означает, что сигнал передается в АСУ без какого-либо признака (служебный сигнал). Буква «п» означает передачу в АСУ как предупредительный сигнал. Буква «а» означает передачу в АСУ как аварийный сигнал
Пред.сигн.	В этом столбце задаются сигналы, которые формируют служебный сигнал С3 по логической функции «ИЛИ»
Авар. сигн.	В этом столбце задаются сигналы, которые формируют служебный сигнал С7 по логической функции «ИЛИ»
* Актуально для версии конфигурации 4.4.0.1 и ниже.	

#### 6.6.14 Измерения для индикации

При выборе в дереве терминала пункта **Измерения для индикации** появляется окно для задания параметров вывода на дисплей информации при нажатии на кнопку **Вызов** шкафа (см. рисунок 6.105).

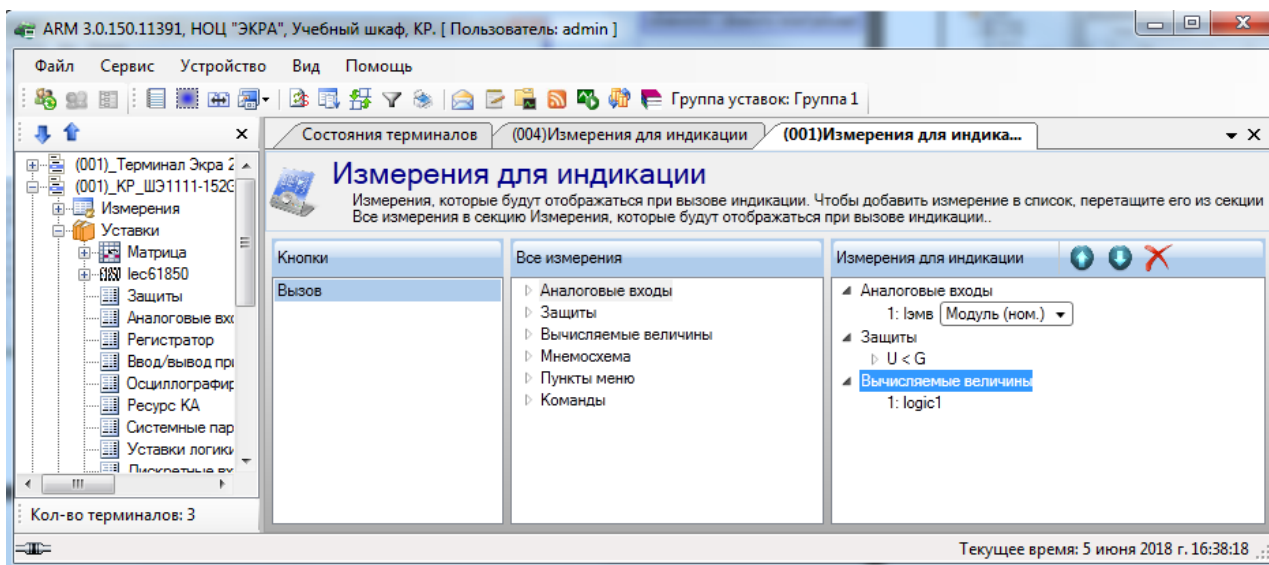


Рисунок 6.105

На индикацию могут быть выведены следующие виды измерений:

- аналоговые входы;
- измерения защит, к которым относятся состояние выходов, значения аналоговых входов защит, внутренние измерения защит;
- вычисляемые величины;
- данные мнемосхемы.

Для аналоговых величин можно отобразить следующие данные:

- модуль в номинальных величинах;
- модуль в абсолютных величинах;
- модуль в первичных величинах;
- угол в градусах;
- частота в герцах.

Уставки измерений для индикации применяются только после записи уставок и последующей перезагрузке терминала.

#### 6.6.15 Настройки вычисляемых величин (для терминалов серии ЭКРА 200)

Окно **Настройки вычисляемых величин** (рисунок 6.106) предназначено для изменения некоторых настроек вычисляемых величин. На данный момент реализовано только для терминала управления ЭКРА 24Х.

Узел доступен для терминалов с версией конфигурации 4.4.0.0 и выше.

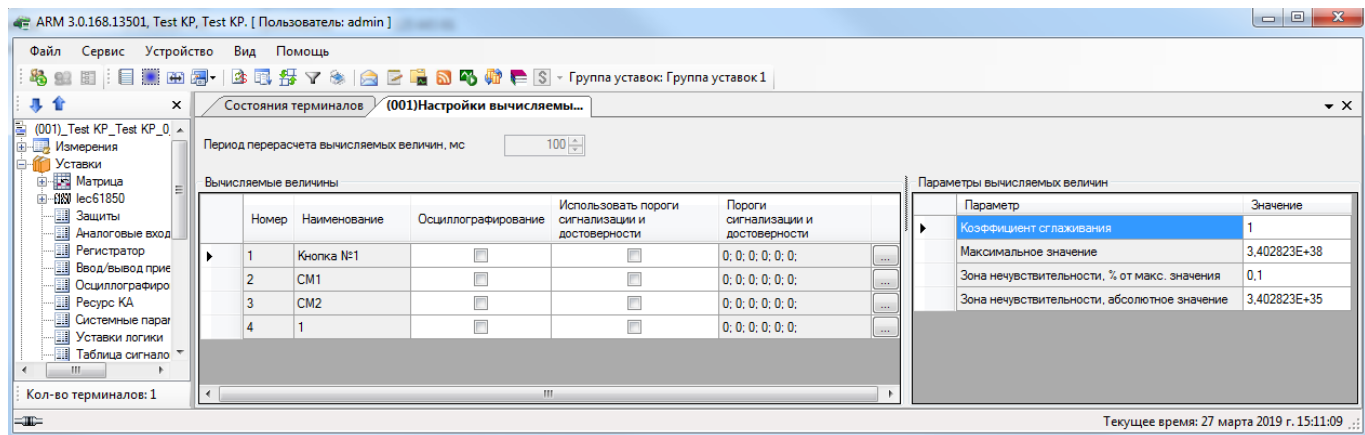


Рисунок 6.106

Описание настроек вычисляемых величин приведено в таблице 6.64.

Таблица 6.64 – Описание колонок таблицы уставок вычисляемых величин

Наименование	Назначение
Номер	Порядковый номер измерения
Наименование	Наименование измерения (редактированию не подлежит)
Осциллографирование	Осциллографирование величины
Использовать пределы	Разрешение на использование пределов
Пределы диапазона	Задается диапазон аналоговой величины



### 6.6.16 Управление коммутационными аппаратами

Окно **Коммутационные аппараты** (рисунок 6.107) предназначено для просмотра и редактирования уставок коммутационных аппаратов терминала.

Уставки коммутационных аппаратов приведены в таблице 6.65.

Таблица 6.65 – Описание колонок таблицы уставок коммутационных аппаратов

Столбец	Назначение
Номер	Номер коммутационного аппарата
Наименование	Наименование коммутационного аппарата
Тип	Выключатель или разъединитель
Сигнализация положения	Сигнализация положения
Интерфейс связи	Интерфейс связи
Программный протокол	Используемый программный протокол
Модель управления	Тип модели управления коммутационным аппаратом согласно стандарту IEC 61850
Ресурс КА	Ссылка на коммутационный аппарат в секции <b>Ресурс КА</b> , которая используется для получения данных о ресурсе коммутационного аппарата

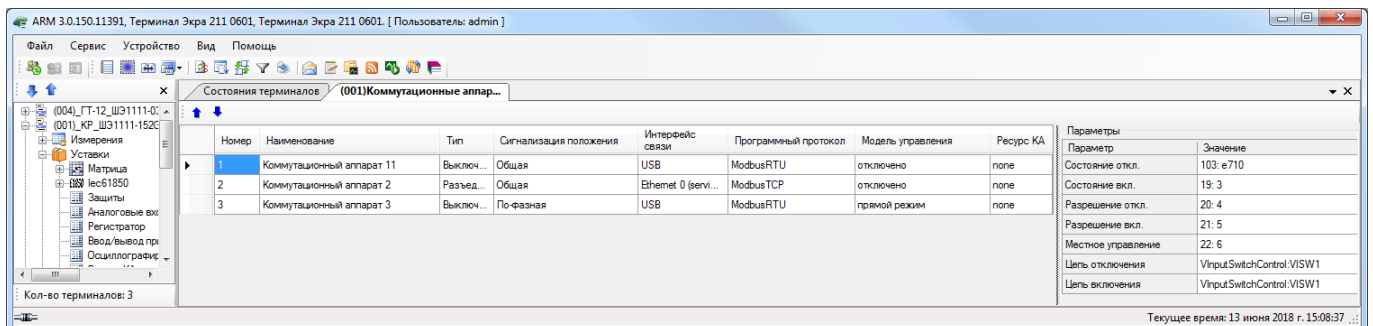


Рисунок 6.107

### 6.6.17 Выдержки времени блоков выходов

Описание колонок таблицы выдержки времени блоков выходов (см. рисунок 6.108) представлено в таблице 6.66.

Таблица 6.66 – Описание колонок таблицы выдержки времени блоков

Столбец	Назначение
Номер	Порядковый номер блока
Блок	Тип блока
Название выхода	Название выхода
Выдержка на возврат, мс	Уставка выдержки времени, в миллисекундах

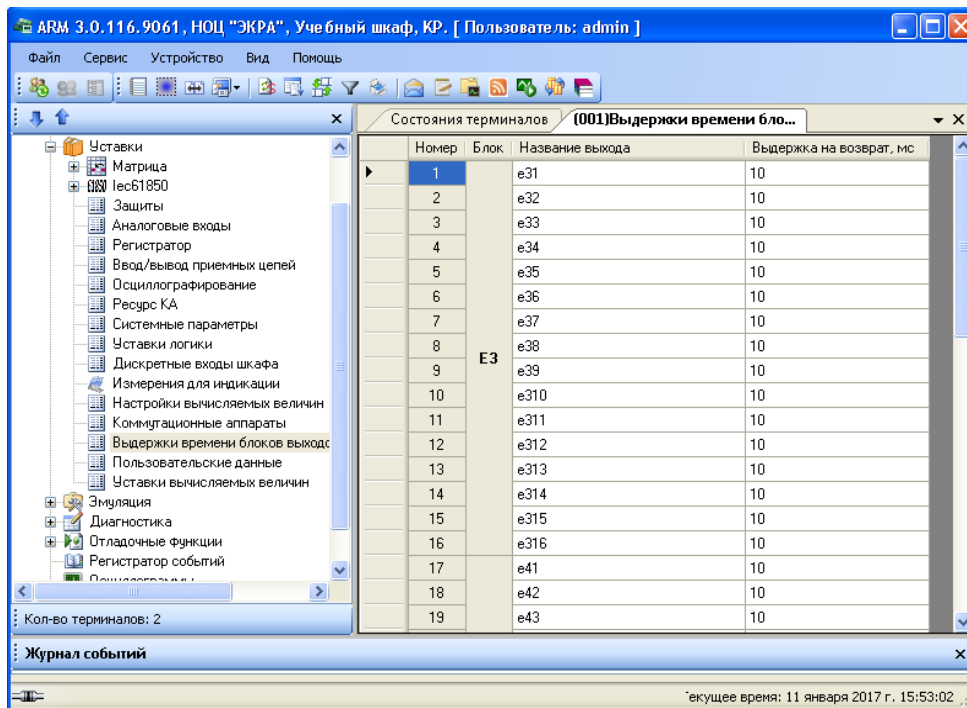


Рисунок 6.108

### 6.6.18 Пользовательские данные

Описание колонок таблицы пользовательских данных (см. рисунок 6.109) представлено в таблице 6.67.

Таблица 6.67 – Описание колонок таблицы пользовательских данных

Столбец	Назначение
Номер	Номер элемента пользовательских данных
Группа сигналов	Группа, к которой принадлежит элемент пользовательских данных
Сигнал группы	Сигнал, на основе которого будет формироваться элемент пользовательских данных
Исходный тип данных	Тип данных исходного сигнала
Конечный тип данных	Тип данных элемента пользовательских данных
Адрес нового сигнала	Адрес элемента пользовательских данных в карте памяти ModBus
Имя нового сигнала	Имя элемента пользовательских данных

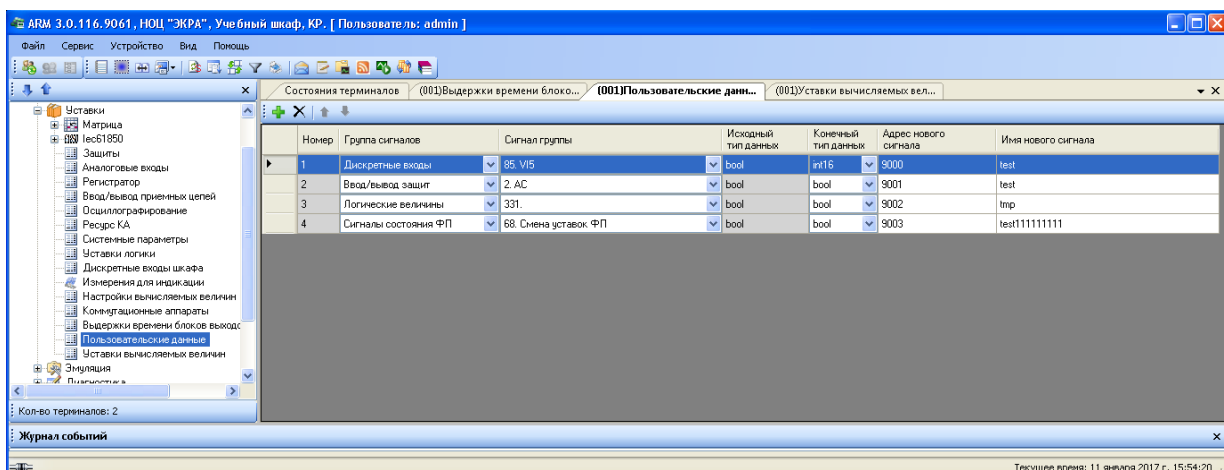


Рисунок 6.109

6.6.19 Уставки вычисляемых величин

Описание колонок (см. рисунок 6.110) представлено в таблице 6.68.

Таблица 6.68 – Описание колонок

Столбец	Назначение
Номер	Номер элемента
Наименование	Наименование элемента
Группа 1 (активная)*	Значение уставки группы 1 (активная)
Группа 2*	Значение уставки группы 2
Группа 3*	Значение уставки группы 3
Единица измерения	Единица измерения элемента
Мин. значение	Минимальное значение элемента
Макс. значение	Максимальное значение элемента
Описание (рус.)	Описание на русском языке
Описание (англ.)	Описание на английском языке

\* Количество столбцов зависит от количества групп уставок в конфигурации.

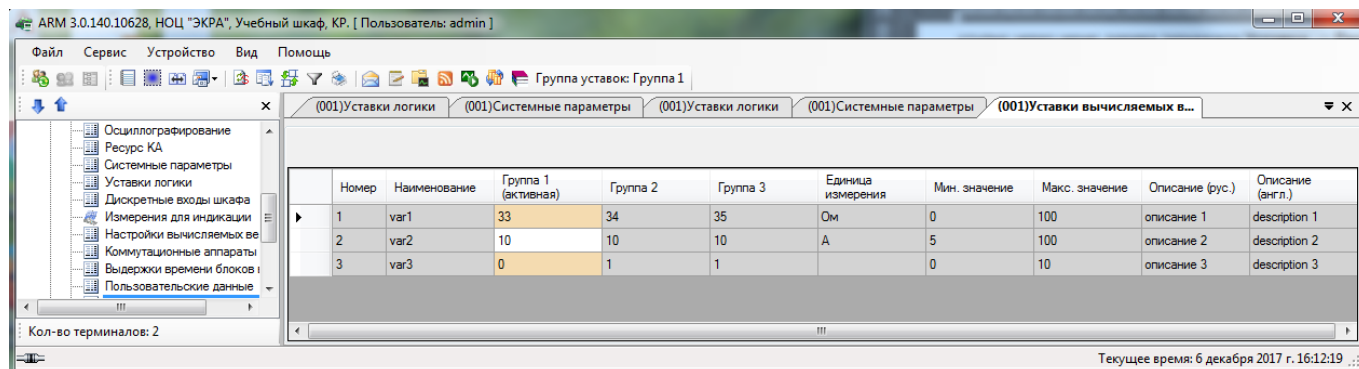


Рисунок 6.110

## 6.7 Эмуляция

### 6.7.1 Эмуляция логики

Окно **Эмуляция логики** (см. рисунок 6.111), пункт меню в дереве терминала **Эмуляция** → **Эмуляция логики**, предназначено для выполнения эмуляции логики.

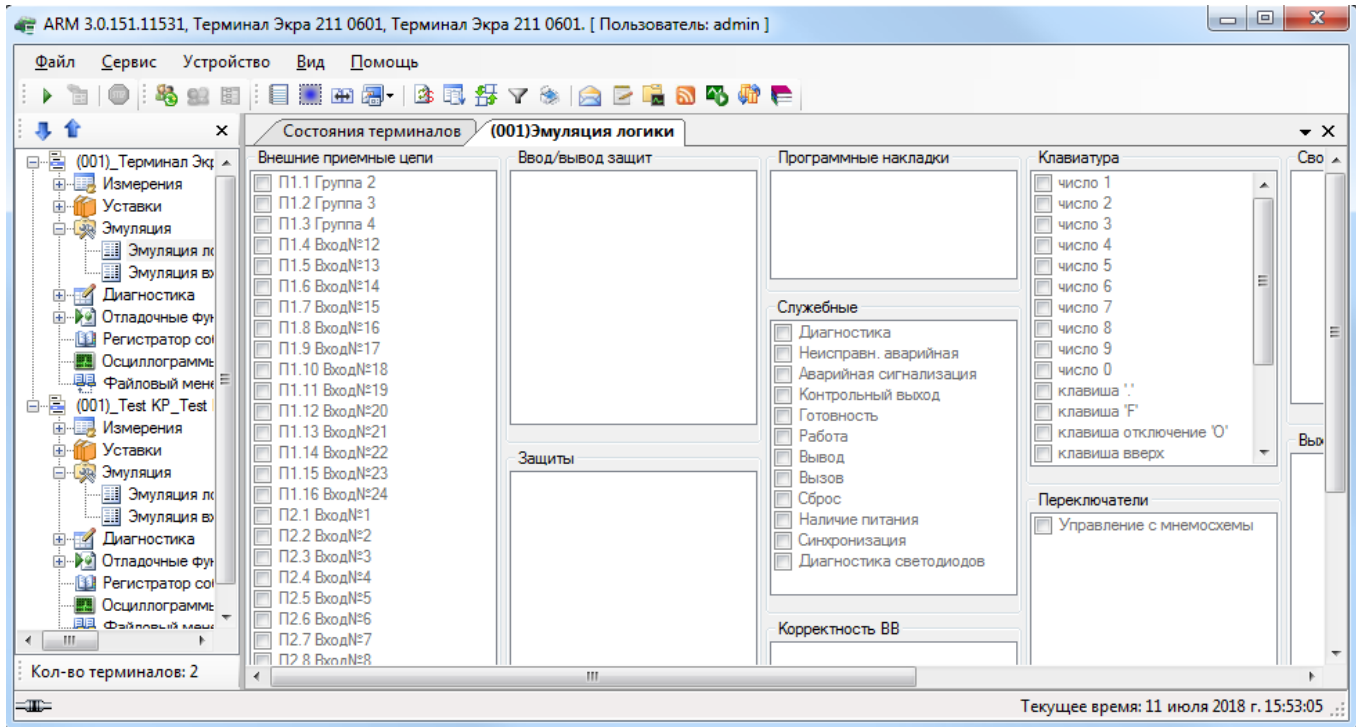





Рисунок 6.111

Параметры панели инструментов приведены в таблице 6.69.

Таблица 6.69 – Панель инструментов

Вид	Наименование	Функция
	Режим эмуляции логики	Включить/выключить режим эмуляции логики
	Сброс	Сброс выходов защит и реагирующих органов
	Принудительно снять эмуляцию	Принудительное снятие эмуляции логики (необходимо в ситуации, когда при выходе из программы не сняли эмуляцию логики)

#### Ввод-вывод защит

Установка ввода/вывода защит. Введённые защиты отмечаются галочкой.

#### Внутренние приёмные цепи

Установка значений внутренних приёмных цепей.

#### Внешние приёмные цепи

Установка значений внешних приёмных цепей.

#### Маска приемных цепей

Задаёт значение маски приемной цепи.

#### Реагирующие органы

Управление срабатыванием реагирующих органов.

### **Защиты**

Управление срабатыванием защит.

### **Программные накладки**

Управление состоянием программных накладок.

Примечание – Доступно только при работе с терминалами, конфигурация которых не ниже версии 4.0.3.0.

### **Служебные**

Буфер эмуляции служебных сигналов.

Результаты эмуляции выводятся на терминал.

Служебные сигналы доступны только для нового комплекса терминалов.

### **Корректность ВВ**

Эмуляция показателя достоверности виртуальных входов.

### **Переключатели**

Эмуляция команд управления коммутационными аппаратами в пункте меню **Мнемосхема**.

### **Клавиатура**

Эмуляция нажатия кнопки на лицевой панели терминала.

### **Свойства полупотоков Smv**

Данное окно характеризует буфер диагностики шины процесса.

### **Выходы матрицы доступа**

Эмуляция прав, разрешенных пользователю после авторизации в пункте меню **Мнемосхема**.

### **События КП**

Эмуляция событий коммутационного процессора.

### **События ФП**

Эмуляция событий функционального процессора.

### **Ресурс КА**

Эмуляция выходов функции расчета ресурса коммутационного аппарата.

Примечание – Для терминалов серии ЭКРА 200 внутренние приемные цепи, реагирующие органы недоступны.

### 6.7.2 Эмуляция входов матрицы

Окно **Эмуляция входов матрицы** (см. рисунок 6.112) предназначено для выполнения эмуляции работы матрицы.

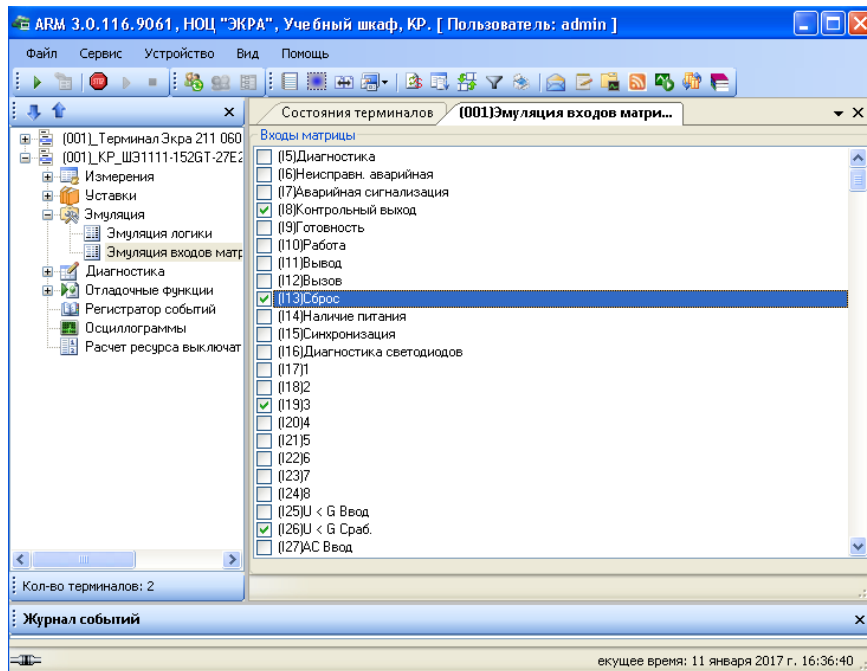







Рисунок 6.112

Параметры панели инструментов приведены в таблице 6.70.

Таблица 6.70 – Панель инструментов

Вид	Наименование	Функция
	Режим эмуляции входов матрицы	Включить/выключить режим эмуляции входов
	Сброс	Сброс всех входов матрицы в логический «0»
	Принудительно снять эмуляцию	Принудительное снятие эмуляции входы матрицы (необходимо в ситуации, когда при выходе из программы не сняли эмуляцию входов матрицы).
	Начать автоэмуляцию	Начать автоматическую эмуляцию всех входов матрицы
	Закончить автоэмуляцию	Закончить автоматическую эмуляцию

#### Входы матрицы

Данная панель позволяет устанавливать сигналы на входе матрицы. Управление сигналами производится следующим образом:

- Поставить галочку – установить сигнал;
- Снять галочку – снять сигнал.

Результаты эмуляции выводятся на терминал.

Примечание – В терминалах серии ЭКРА 200 первые четыре служебных сигнала входов матрицы отсутствуют. Также они отсутствуют и в эмуляции логики в буфере эмуляции служебных сигналов.

## 6.8 Диагностика

### 6.8.1 Общая диагностика системы (для терминалов серии 100)

В окне **Общее состояние** (см. рисунок 6.113), пункт меню в дереве терминала **Диагностика** → **Общее окно диагностики**, производится диагностика шкафа. Результаты диагностики отображаются на экране.

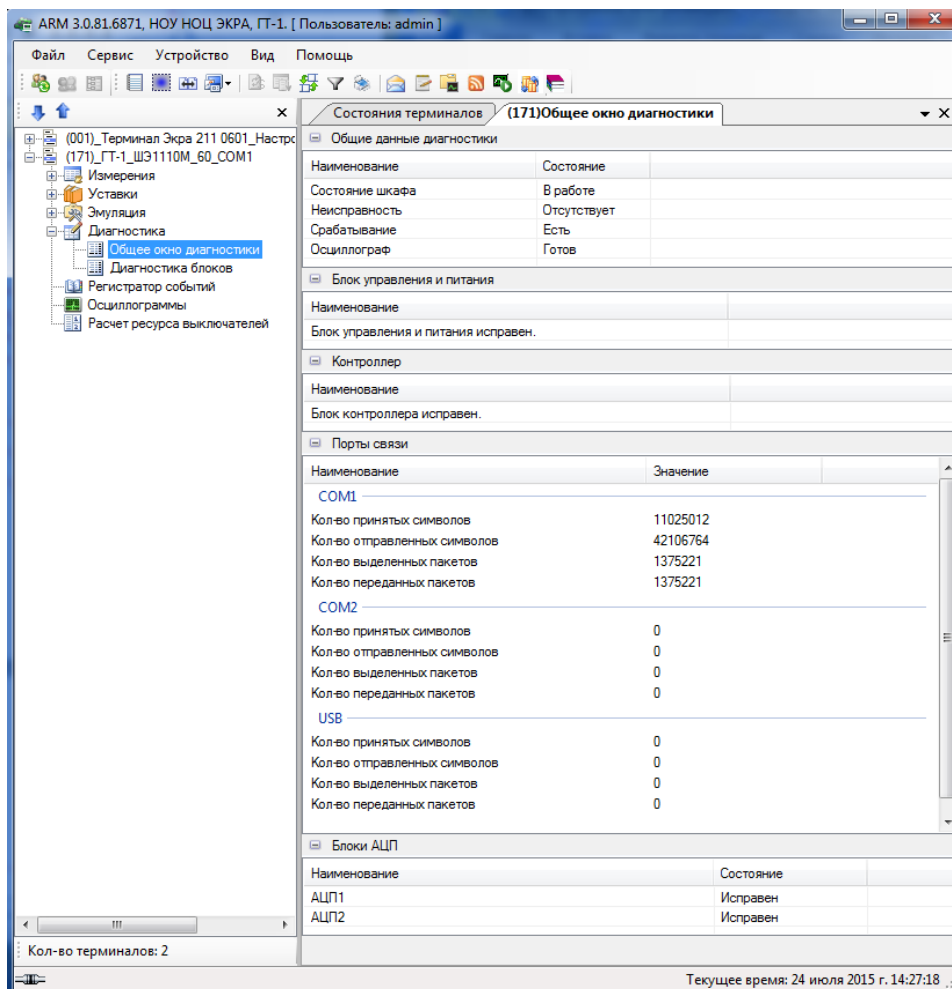


Рисунок 6.113

Диагностика шкафа подразделяется на следующие подразделы:

- Общие данные диагностики – отображает общее состояние терминала;
- Блок управления и питания – диагностика блока управления и питания;
- Контроллер – диагностика исправности блока контроллера;
- Порты связи – отображает состояние счетчиков последовательных каналов связи;
- Блоки АЦП – диагностика исправности блоков АЦП.

### 6.8.2 Диагностика блоков

В окне **Диагностика блоков** (см. рисунок 6.114), меню дерева терминала **Диагностика** → **Диагностика блоков**, отображается состояние исправности блоков терминала. Светодиоды, не прошедшие проверку, загораются и зачеркиваются крестиком.

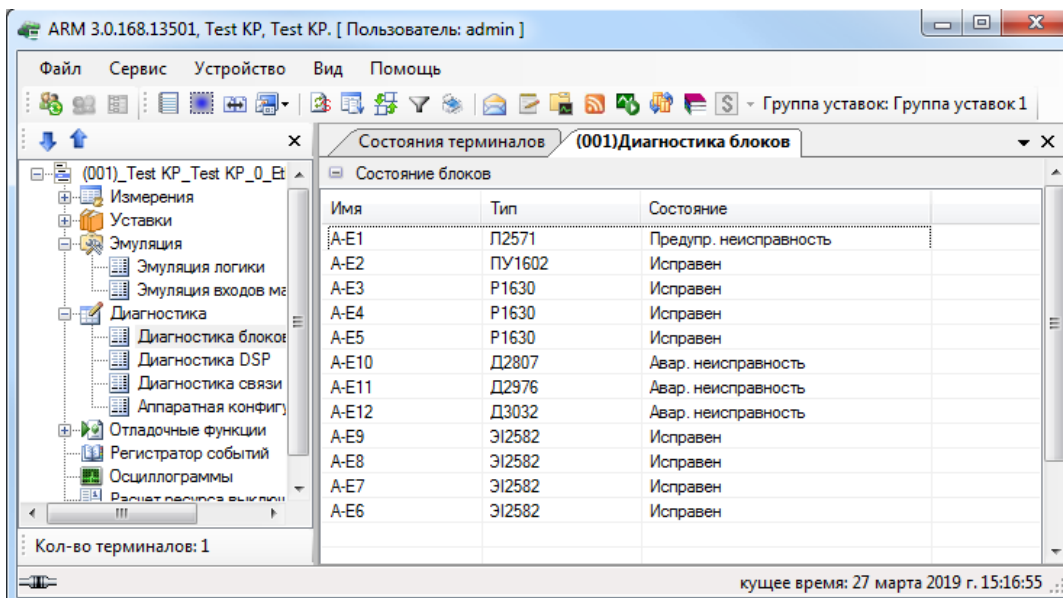


Рисунок 6.114

### 6.8.3 Диагностика DSP (для терминалов серии ЭКРА 200)

Окно **Диагностика DSP** (см. рисунок 6.115) позволяет просматривать служебные параметры цифрового сигнального процессора (DSP).

Примечание – Окно **Диагностика DSP** является служебным и может быть использовано при запросе от предприятия-изготовителя.

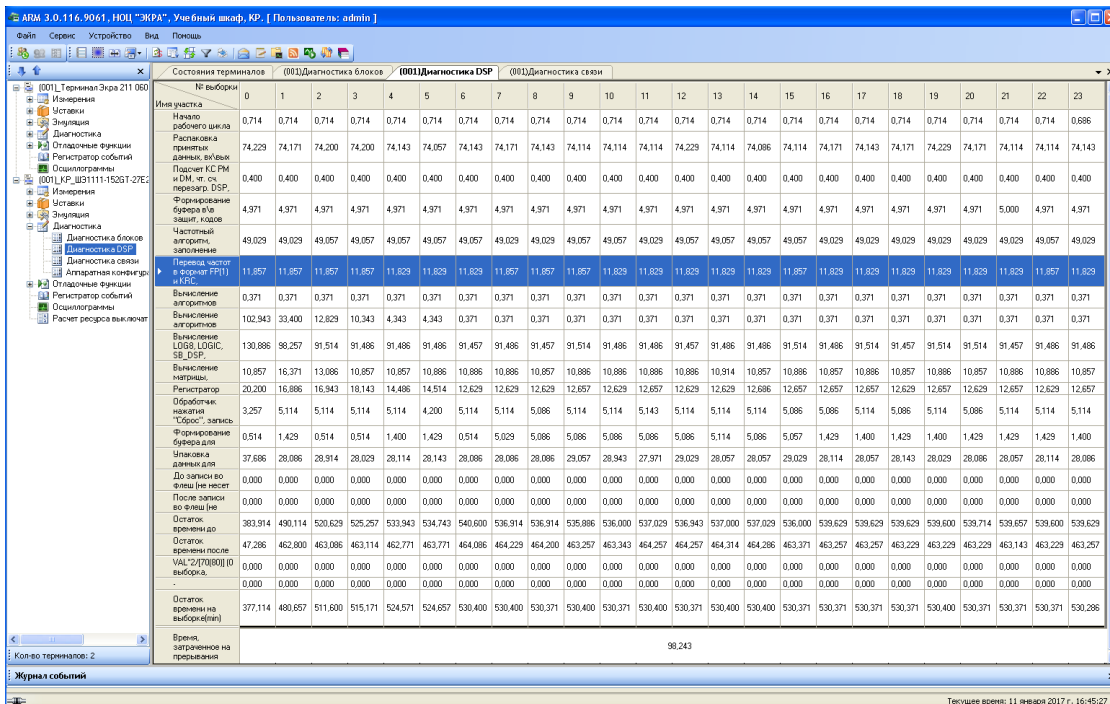


Рисунок 6.115



#### 6.8.4 Аппаратная конфигурация блоков (для терминалов серии ЭКРА 200)

Окно **Аппаратная конфигурация блоков** (см. рисунок 6.116) позволяет просматривать служебные параметры блоков терминала.

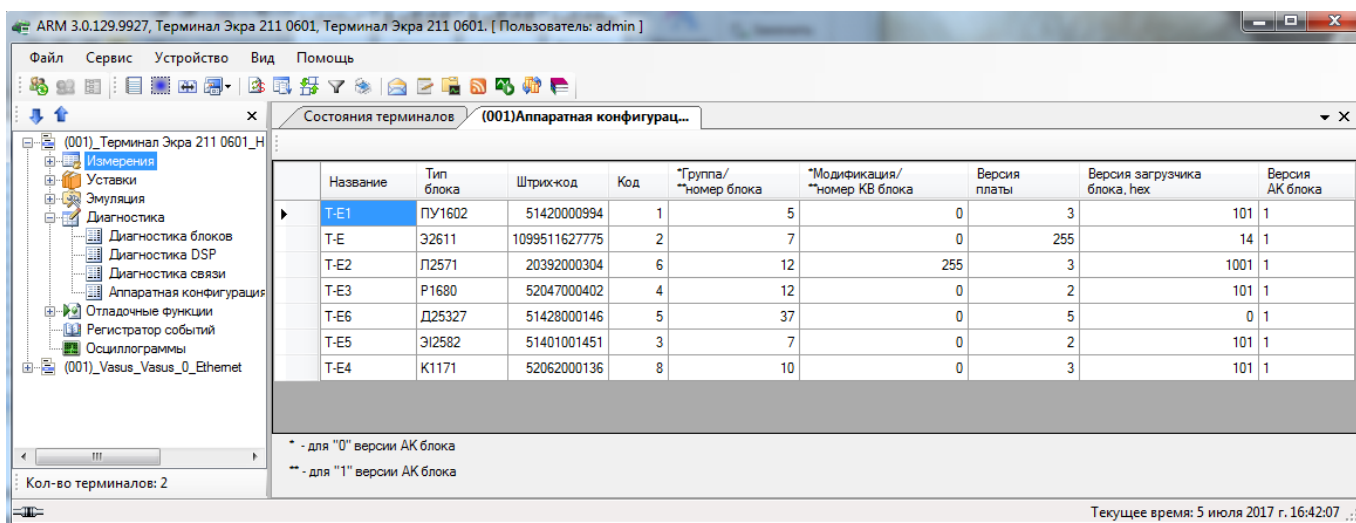


Рисунок 6.116

Описание колонок приведено в таблице 6.71.

Таблица 6.71 – Описание колонок

Наименование	Описание
Колонка	Включить/выключить режим эмуляции входов
Название	Имя блока
Тип блока	Тип блока
Штрих-код	Штрих-код блока
Код	Код блока
Группа/номер блока	Номер блока
Модификация/номер КВ блока	Номер комплектовочной ведомости блока
Версия платы	Версия платы
Версия загрузчика блока, hex	Версия загрузчика блока
Версия АК блока	Версия аппаратной конфигурации блока

#### 6.8.5 Диагностика связи

Окно **Диагностика связи** (см. рисунок 6.117) предназначено для просмотра статистики протоколов связи терминала. Здесь отображаются значения различных параметров и счетчиков так же, как на дисплее терминала в соответствующем подменю. Данная функция особенно полезна для диагностики терминалов, не имеющих дисплея. В окне находится выпадающий список выбора протокола и таблица счетчиков. При выборе протокола программа автоматически начинает опрос и вывод на экран информации с периодичностью 1 с.

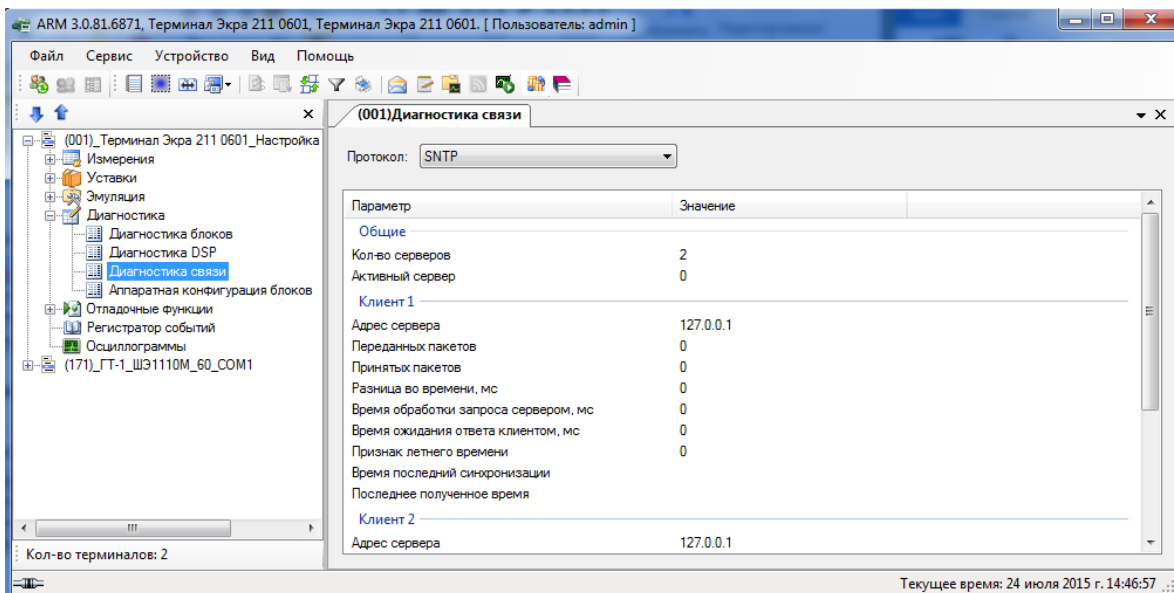



Рисунок 6.117

## 6.9 Отладочные функции


### 6.9.1 Тестирование логики


Окно **Тестирование логики** (см. рисунок 6.118) позволяет протестировать элементы логики – выдержки времени. Также позволяет выводить на тестовое реле любую точку логики. Для успешной настройки в терминале должен быть включен режим автоматического тестирования. Режим автоматического тестирования включается через дисплей терминала или через меню программы **Устройство** → **Режим автоматического тестирования**. Если терминал находится в режиме автоматического тестирования, на панели состояния программы отображается картинка, сигнализирующая об этом  **Режим автотеста**.

Тестирование логики может происходить в двух режимах:

- пересылка любой точки логики на тестовое реле. Для этого необходимо выбрать из списка **Откуда** точку логики, которая будет выдана на тестовое реле. При этом элемент логики не указывается (выбрано <нет>);

- тестирование выдержек времени и формирователей импульсов. В этом режиме указывается из списка **Откуда** точка логики, которая будет пересылаться на вход элемента с выдержкой, указанной в списке **Элементы логики (выдержки или формирователи импульсов)**. С выхода выбранного элемента логики сигнал будет пересылаться на тестовое реле.

Для того, чтобы настройки применились, необходимо нажать на кнопку **Записать настройки в терминал**. В случае успешного применения настроек в окне появляется надпись **Настройка тестового реле прошла успешно** .

Если настройка не прошла, то выводится сообщение об ошибке **Настройка тестового реле не удалась!** . Для успешного применения настроек в терминале должен быть включен режим автоматического тестирования.

Для сброса настроек необходимо нажать на кнопку **Сброс**. При этом настройки тестового реле сбросятся.

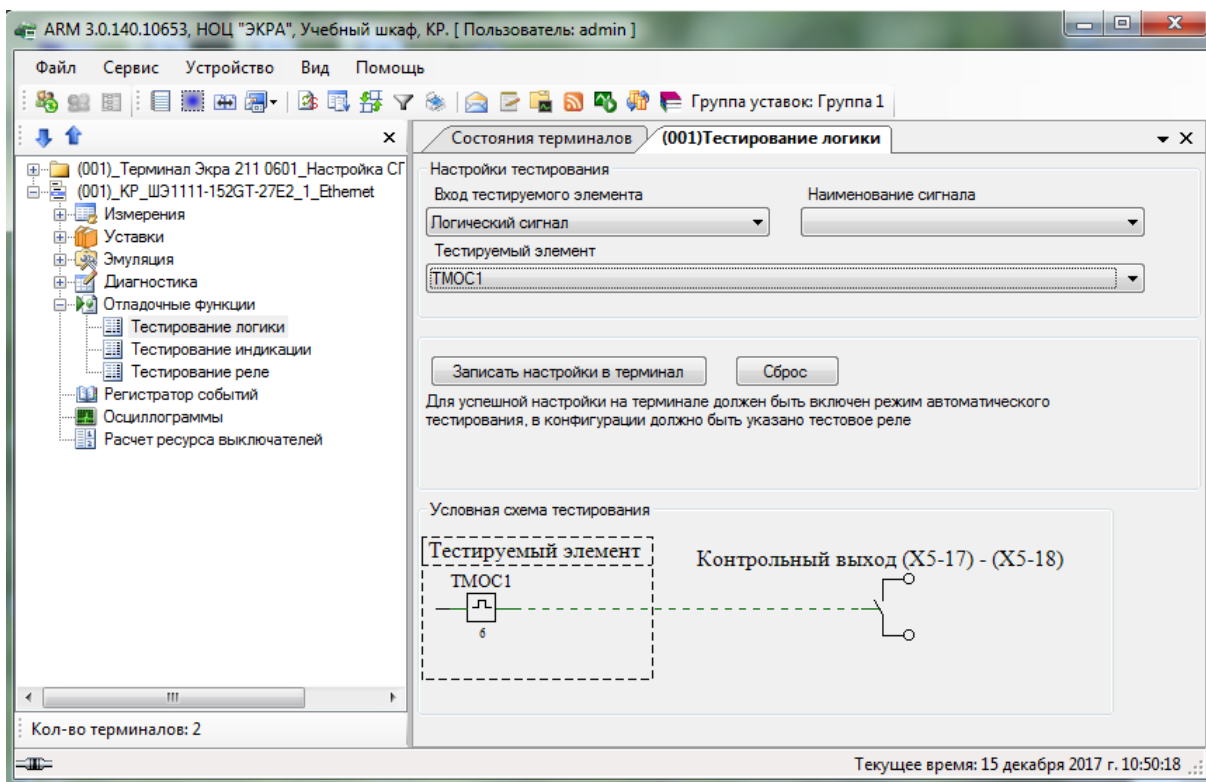


Рисунок 6.118

### 6.9.2 Тестирование индикации

Окно **Тестирование индикации** (см. рисунок 6.119) позволяет протестировать блок сигнализации, который используется в подключенном терминале. Для того, чтобы перейти в режим тестирования, необходимо нажать кнопку **Включить**, при этом появится надпись «Режим тестирования включен». Тестировать блок индикации можно в трех режимах:

- Ячейка – тестирует отдельно взятый светодиод индикации;
- Столбец – тестирует весь столбец;
- Все – тестирует целиком все светодиоды на блоке индикации.

Эта функция используется совместно с терминалом – при включении бита в этом окне загорается/отключается соответствующий светодиод на самом терминале.

Для того чтобы задействовать светодиод (светодиоды), необходимо в таблице мышью щелкнуть на соответствующей ячейке/столбце таблицы.

Чтобы выйти из режима тестирования, необходимо нажать кнопку **Отключить**.

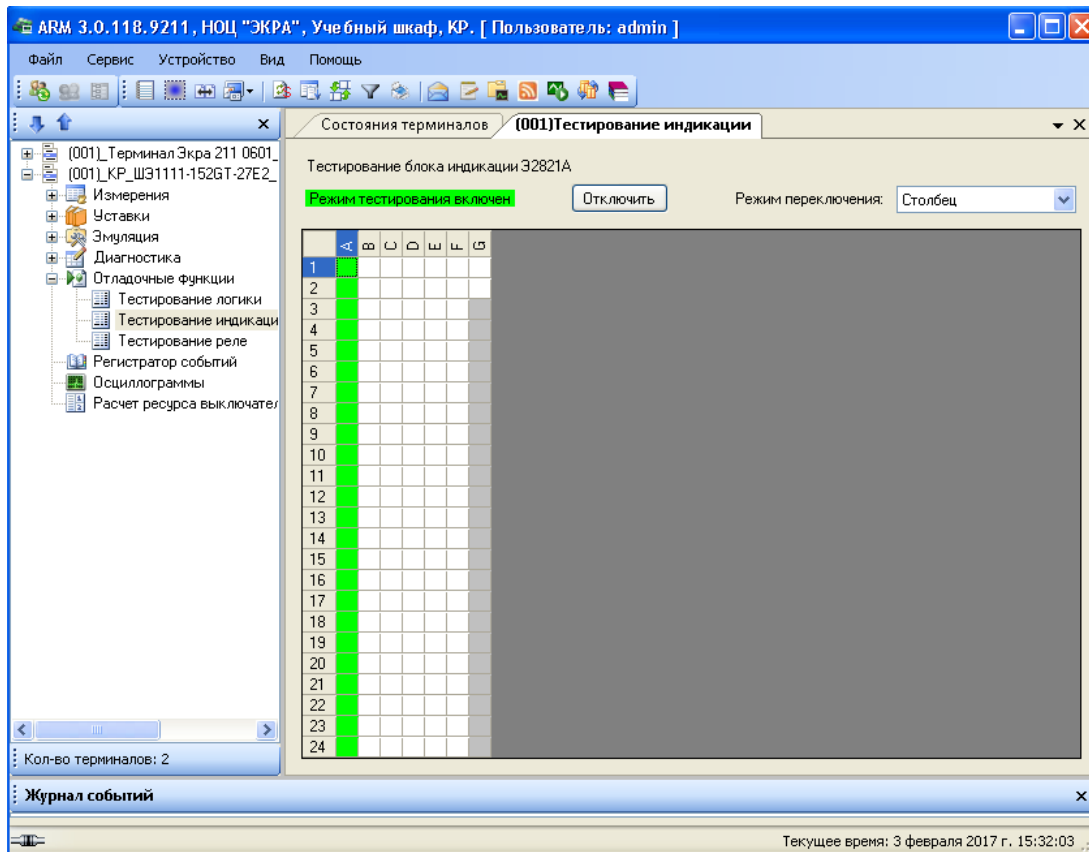


Рисунок 6.119

### 6.9.3 Тестирование реле

Окно **Тестирование реле** (см. рисунок 6.120) позволяет протестировать блок выходов. Для того, чтобы перейти в режим тестирования, необходимо нажать кнопку **Включить**\*. При этом появится надпись «Режим тестирования включен». Тестировать реле можно в двух режимах:

- Ячейка – тестирует отдельно взятую цепь блока выходов;
- Блок – тестирует все выходы блока целиком.

Эта функция используется совместно с терминалом – при включении бита в этом окне, срабатывает реле блока выходов.

Для того чтобы задействовать выход (выходы) блока, необходимо мышью щелкнуть по нужной цепи блока.

Чтобы выйти из режима тестирования, необходимо нажать кнопку **Отключить**.

---

\* Для включения режима тестирования реле следует ввести пароль.

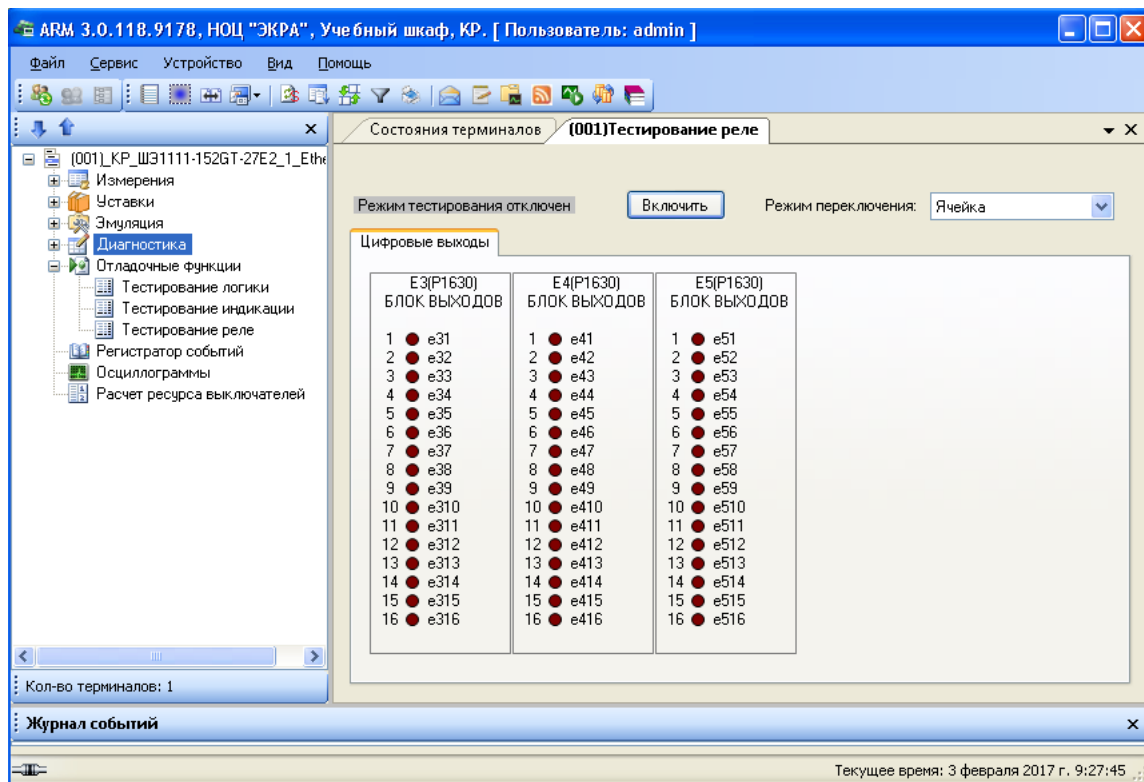


Рисунок 6.120

## 6.10 Управление ЭКУ

Электронные ключи управления предназначены для организации управления электронными ключами терминала в дистанционном режиме управления.

Переключение группы уставок через АРМ-релейщика доступно, только если текущий режим управления в терминале установлен «Дистанционное».

**Управление ЭКУ** в АРМ-релейщика автоматически добавляется, если источник изменения режима управления выбран «ЭКУ №1» или «логический сигнал» (при наличии блока индикации с ЭКУ) (см. рисунок 6.121).

Описание колонок окна приведено в таблице 6.72.

Таблица 6.72 – Описание колонок окна **Электронные ключи управления**

Столбец	Назначение
Номер ЭКУ	Номер ЭКУ по списку
Наименование	Наименование ЭКУ
Состояние	Значение ЭКУ при первом запуске терминала
Описание активного сост.	Активное состояние ЭКУ
Описание неактивного сост.	Неактивное состояние ЭКУ

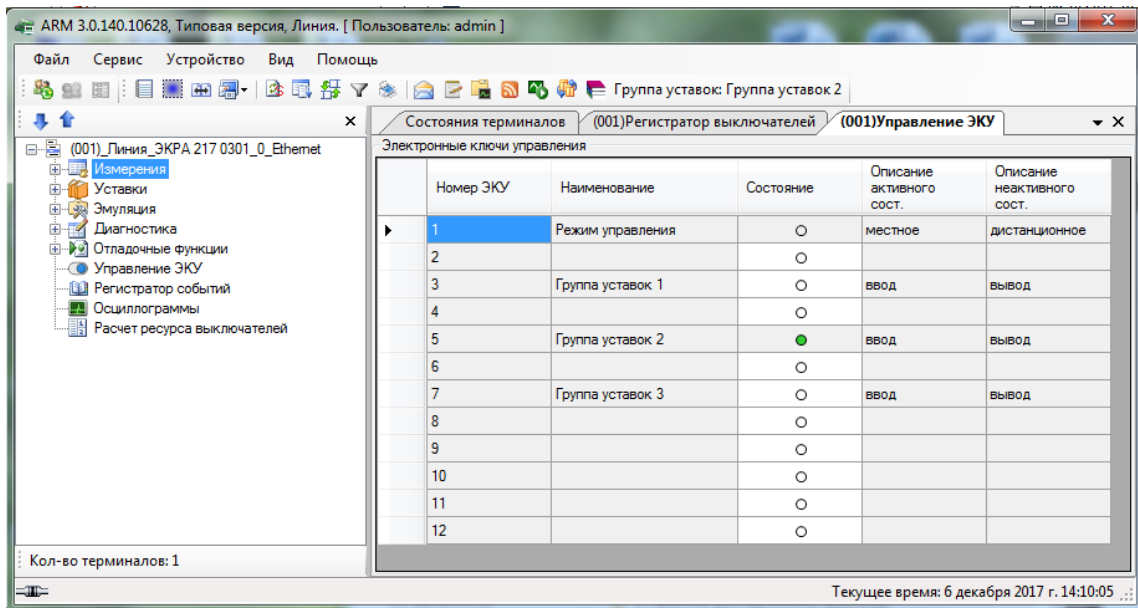


Рисунок 6.121

### 6.11 Просмотр событий регистратора

Окно **Регистратор событий** (рисунок 6.122) предназначено для отображения событий регистратора терминала.

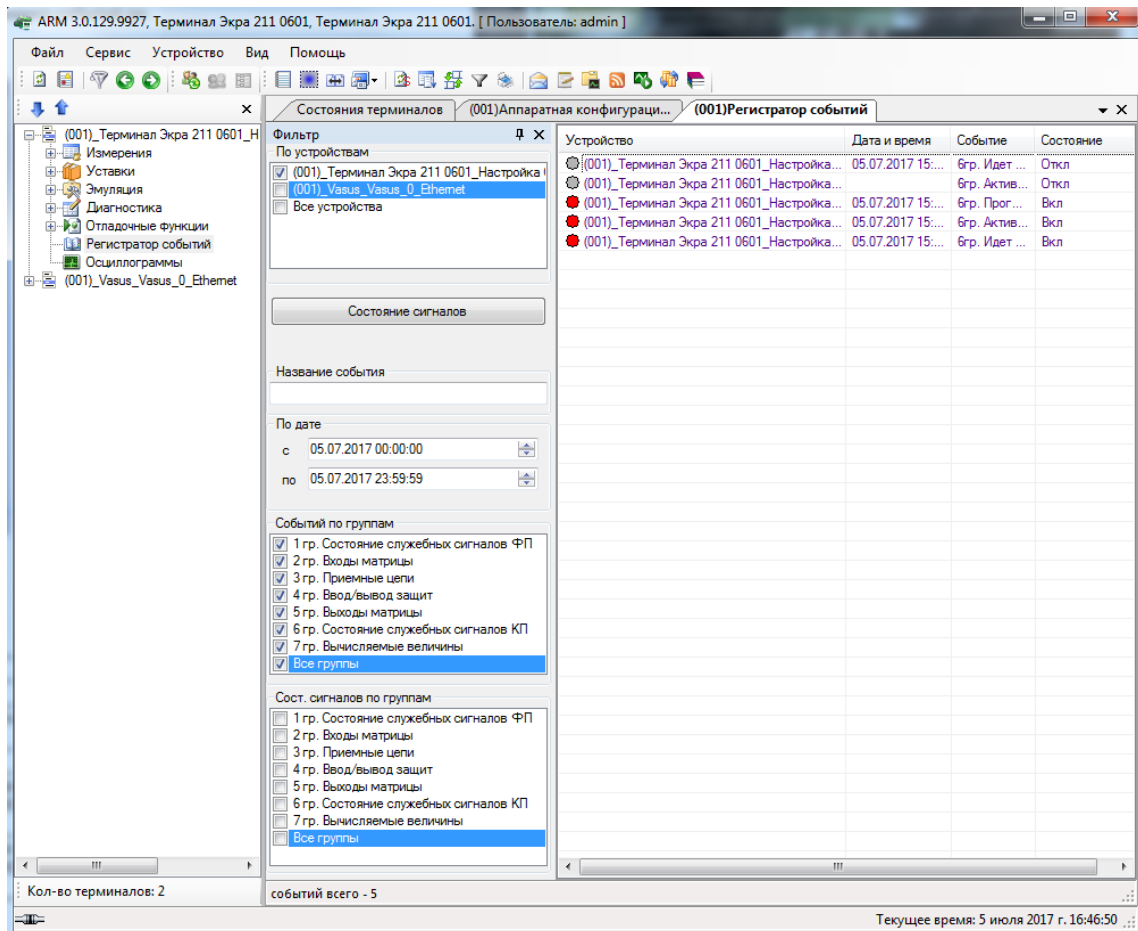







Рисунок 6.122

Параметры панели инструментов приведены в таблице 6.73.

Таблица 6.73 – Панель инструментов

Вид	Наименование	Функция
	Обновить	Запрос на обновление событий регистратора
	Сохранить события регистратора в файл	Сохранение отображенных событий в файле регистратора
	Настройки фильтра	Вызывает диалог настроек регистратора
	Предыдущие N	Отображает предыдущие N событий регистратора. N – максимальное количество отображаемых событий в окне регистратора событий
	Следующие N	Отображает следующие N событий регистратора. N – максимальное количество отображаемых событий в окне регистратора событий

### Фильтр событий

В левой панели окна располагается фильтр отображения событий регистраторов терминалов:

- По устройствам – фильтрация событий по принадлежности их к терминалам. Можно выбрать список терминалов, с которых будут отображаться события или отобразить события со всех устройств;
- Название события – фильтрация событий по имени;
- По дате (с... по...) – фильтрация событий по датам (выдать события за указанный период);
- Событий по группам – отображает только те события, которые принадлежат выбранным группам;
- Сост. сигналов по группам – отображает только те состояние сигналов, которые принадлежат выбранным группам.

### События

Данный список содержит информацию по событиям терминалов. Описание колонок списка событий представлено в таблице 6.74.

Таблица 6.74 – Описание колонок списка событий

Наименование	Описание
Устройство	Название терминала, к которому относится событие
Дата и время	Дата и время наступления события
Событие	Наименование защиты, вызвавшей событие
Состояние	Состояние событий

Каждое событие окрашено в цвет, определенный принадлежности к конкретной группе. Для терминалов серии 100 соответствие цветов представлено в таблице 6.75.

Таблица 6.75 – Описание цветовых ключей списка событий для терминалов 100-й серии

№ группы	Группа	Цвет
1 гр.	Состояние служебных сигналов ФП	Синий
2 гр.	Входы матрицы	Черный
3 гр.	Приемные цепи	Красный
4 гр.	Ввод/вывод защит	Зеленый
5 гр.	Выходы матрицы	Оранжевый
6 гр.	Состояние служебных сигналов КП	Фиолетовый
7 гр.	Вычисляемые величины	Красный

Для терминалов серии ЭКРА 200 соответствие цветов представлено в таблице 6.76.

Таблица 6.76 – Описание цветовых ключей списка событий для серии ЭКРА 200

№ группы	Группа	Цвет
1 гр.	Состояние служебных сигналов ФП	Синий
2 гр.	Входы матрицы	Черный
3 гр.	Приемные цепи	Красный
4 гр.	Ввод/вывод защит	Зеленый
5 гр.	Выходы матрицы	Оранжевый
6 гр.	Состояние служебных сигналов КП	Фиолетовый
7 гр.	Вычисляемые величины	Красный

### Метка времени

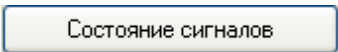
Производится отображение состояний дискретных сигналов терминала на момент наступления выбранного события в списке событий. Метки времени можно скрывать/отображать по кнопке  или через контекстное меню. Описание колонок метки времени события приведено в таблице 6.77.

Таблица 6.77 – Описание колонок метки времени события

Столбец	Описание
Наименование	Наименование дискретного сигнала
Состояние	Состояние сигнала

### Настройки фильтра

На панели инструментов окна регистратора имеется кнопка, которая вызывает диалог настроек (см. рисунок 6.123). В этом окне можно задать максимальное количество отображаемых событий в окне.



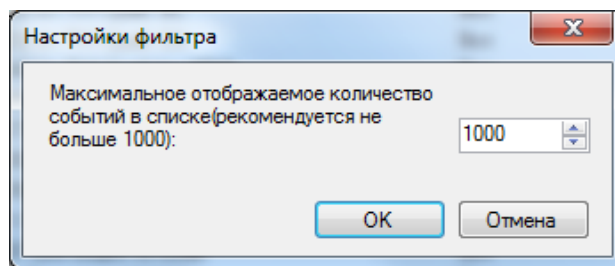


Рисунок 6.123

#### 6.11.1 Просмотр событий регистратора терминалов БЭ2704

В окне регистратора событий предусмотрена возможность просмотра событий терминалов БЭ2704, а также БЭ2502 производства ООО НПП «ЭКРА». Для использования данной возможности необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- установить пакет программного обеспечения EKRA Foundation, предназначенный для работы с терминалами БЭ2704 и БЭ2502;
- выполнить запуск и настройку программы Сервер связи из состава EKRA Foundation для работы с имеющимися терминалами БЭ2704 и БЭ2502 (рисунок 6.124);

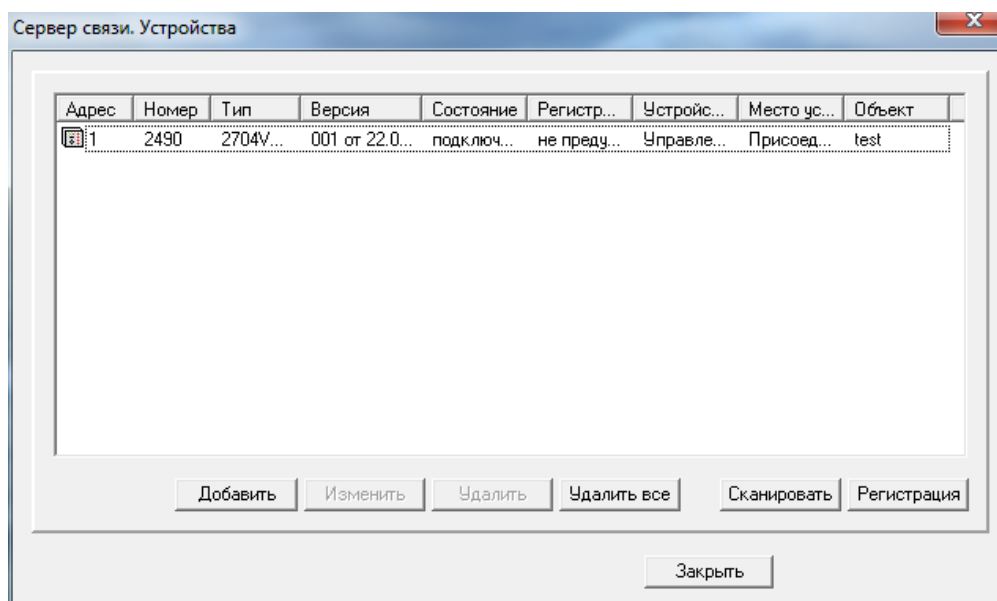


Рисунок 6.124

- выполнить конвертацию файлов конфигурации терминалов БЭ2704 и БЭ2502 в базу данных кодов событий при помощи программы **Просмотр событий**. Для этого запустить программу **Просмотр событий** из меню **Пуск**, затем в меню **Устройства** выбрать пункт **Список устройств**. В появившемся окне нажать кнопку **Конвертировать** (рисунок 6.125);

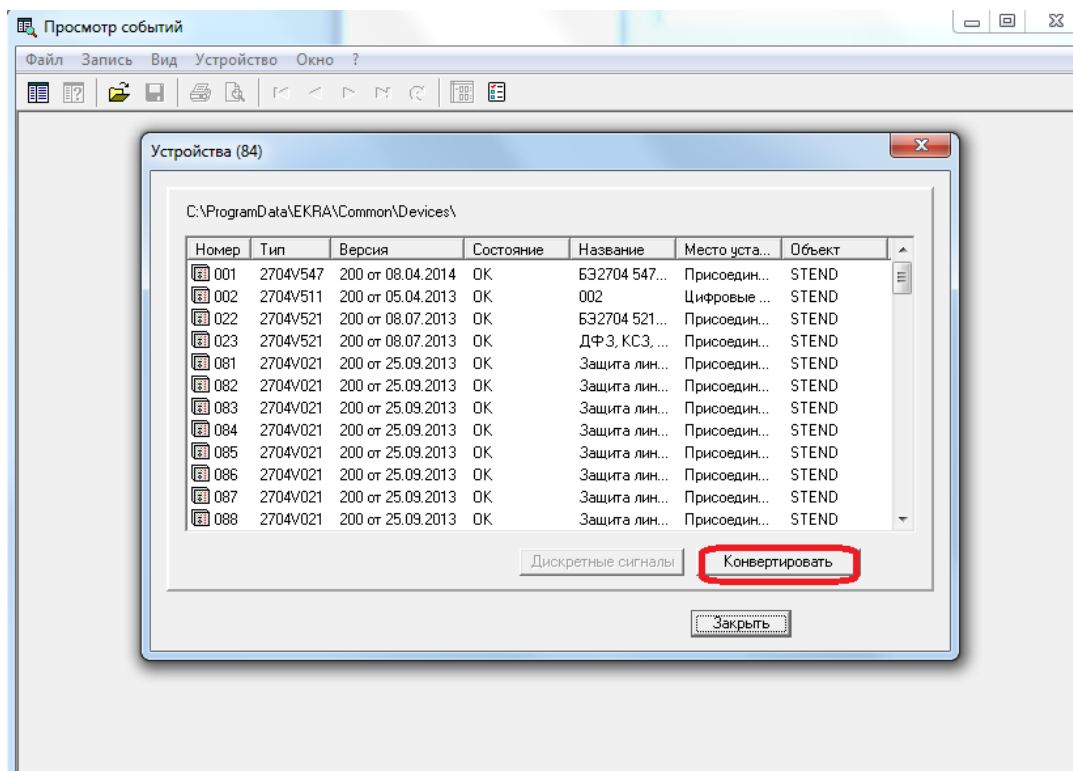


Рисунок 6.125

– запустить программу Сервер архивирования данных из пакета Foundation и загрузить необходимые события в базу данных путем выбора команды **Опрос событий** (рисунок 6.126);

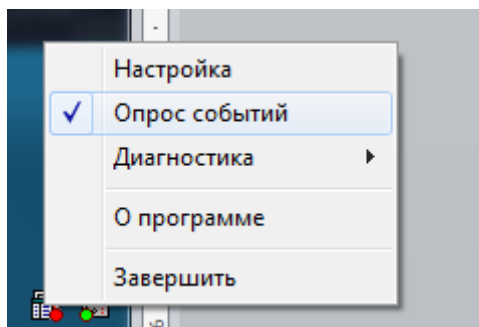


Рисунок 6.126

– в программе Сервер связи из пакета EKRASMS-SP добавить необходимые терминалы БЭ2704 и БЭ2502 в список терминалов (рисунки 6.127 – 6.129);

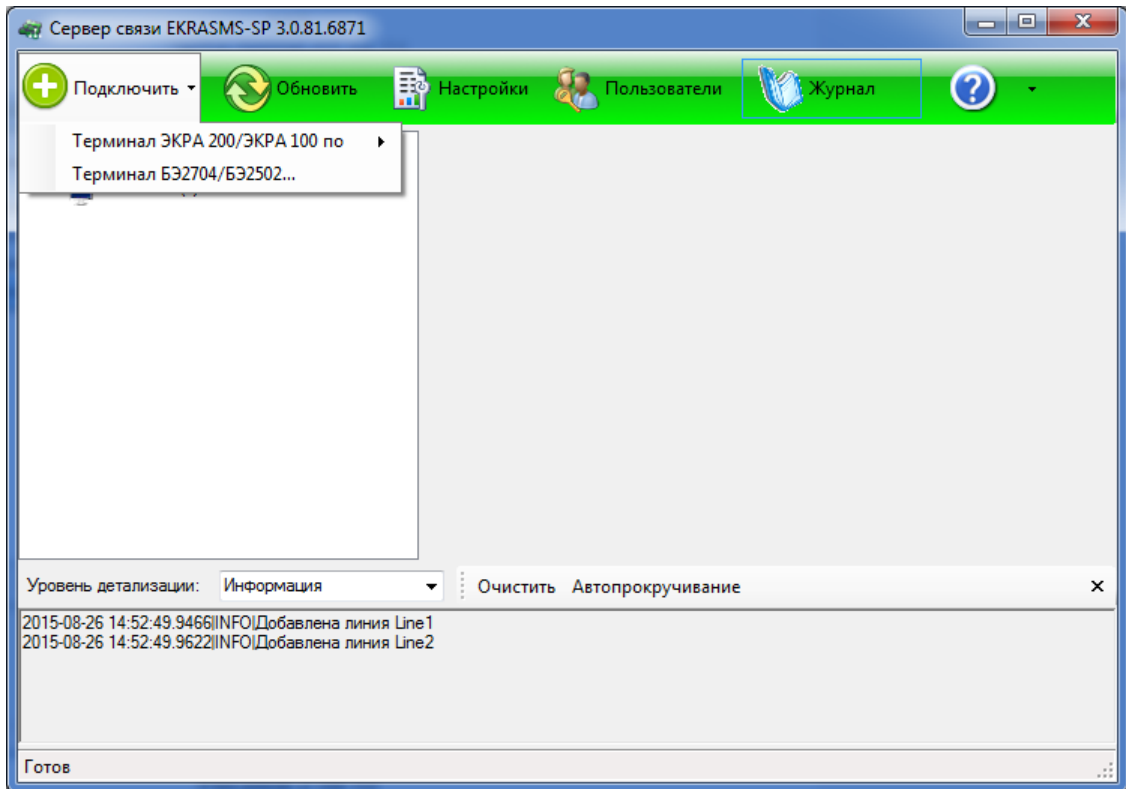


Рисунок 6.127

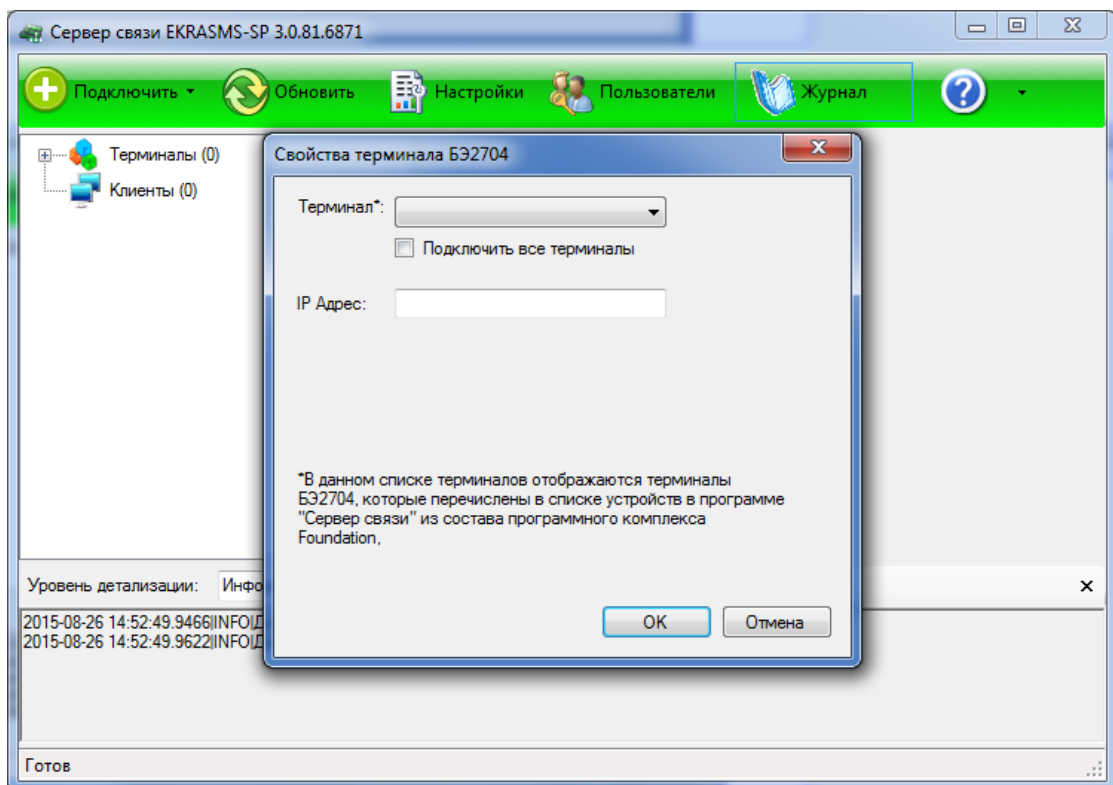


Рисунок 6.128

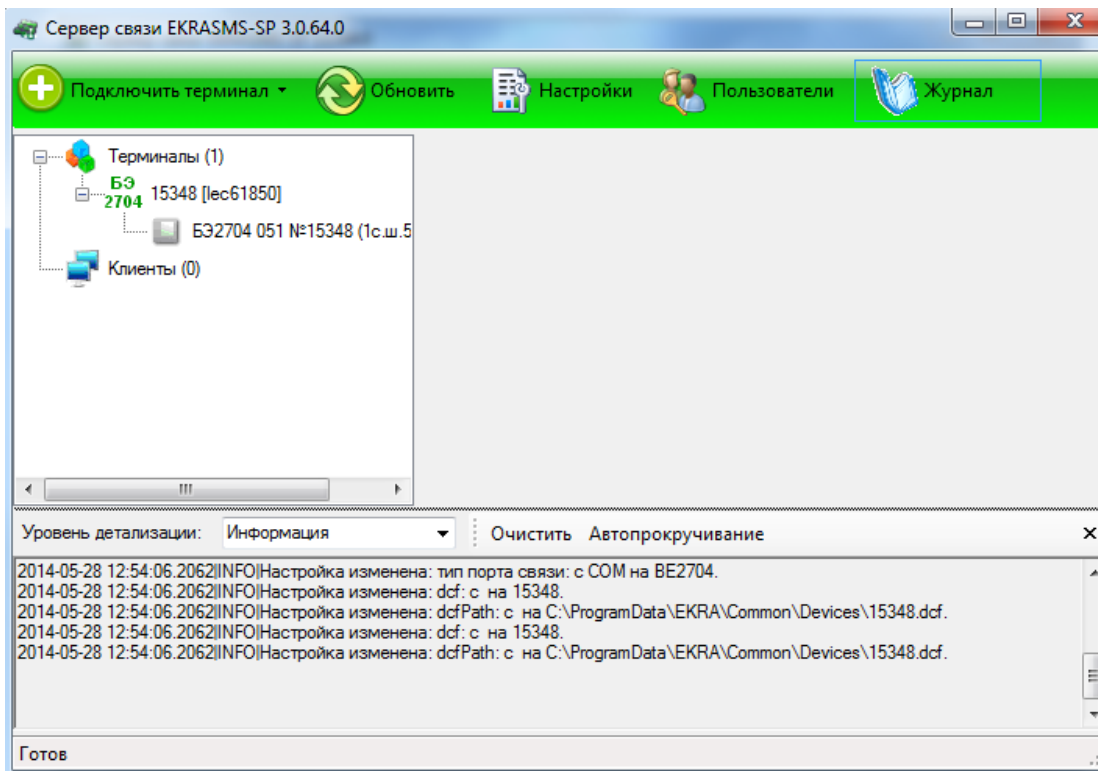


Рисунок 6.129

– в программе АРМ-релейщика в меню терминала БЭ2704 выбрать пункт **Регистратор событий**, в котором можно просматривать события (рисунок 6.130).

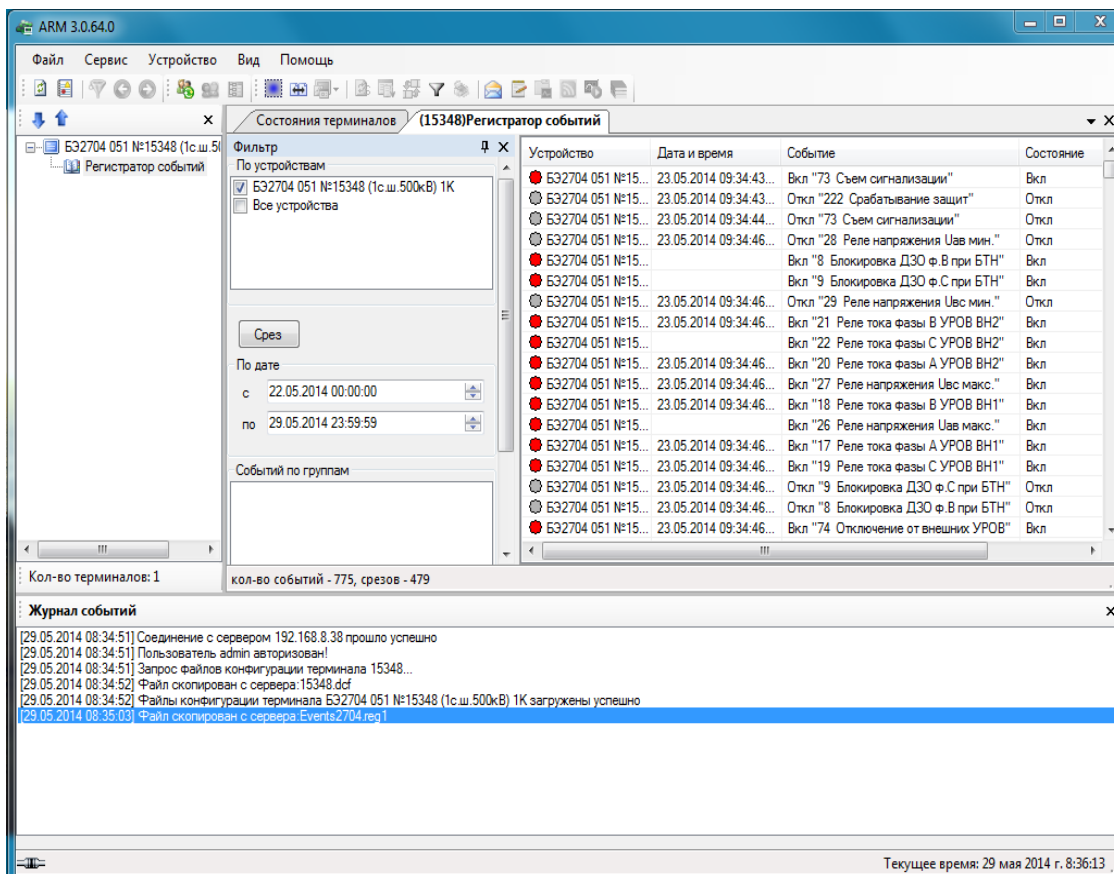


Рисунок 6.130

## 6.12 Управление осциллограммами

Окно **Осциллограммы** (рисунок 6.131) предназначено для управления осциллограммами терминала.

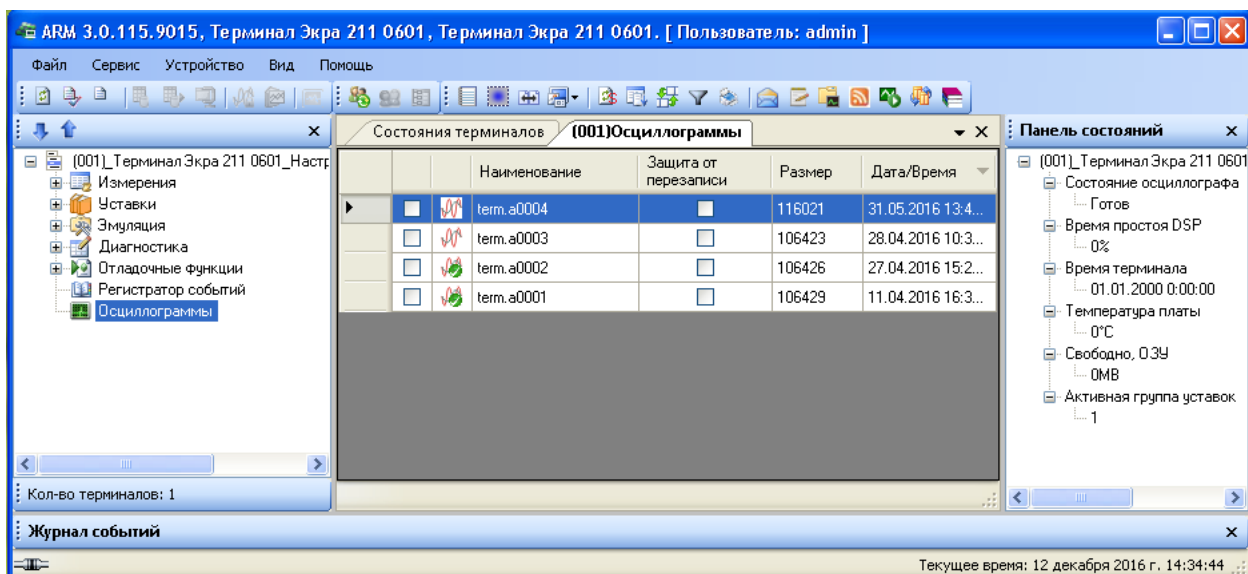


Рисунок 6.131

### Таблица осциллограмм

В таблице отображаются сформированные терминалом осциллограммы. Перед названием каждой осциллограммы стоит элемент выбора осциллограммы – квадрат. Описание колонок списка осциллограмм приведено в таблице 6.78.

Таблица 6.78 – Описание колонок списка осциллограмм











Столбец	Описание
Наименование	Название сформированной осциллограммы
Защита от перезаписи	Защита осциллограммы от записи
Размер	Размер осциллограммы в байтах
Дата/Время	Дата и время формирования осциллограммы

### Операции над осциллограммами

Сверху таблицы располагается панель инструментов, назначение команд которой перечислено ниже. Выбранная операция производится над теми осциллограммами, которые были помечены галочкой.

Параметры панели инструментов приведены в таблице 6.79.

Таблица 6.79 – Панель инструментов

Вид	Наименование	Функция
	Обновить осциллограммы	Обновляет список осциллограмм
	Пометить все	Пометить все показанные в таблице осциллограммы
	Очистить все	Снять выделения со всех помеченных осциллограмм
	Считать	Считать осциллограмму в заранее установленное место
	Считать в...	Считать осциллограмму в выбираемое пользователем место
	Сохранить в архиве...	Сохранить файл в архиве, содержащий осциллограммы
	Преобразовать	Преобразование осциллограммы в формат COMTRADE
	Записать данные о защите от перезаписи	Состояние полей <b>Защита от перезаписи</b> записывается в терминал
	Просмотреть	Просмотр осциллограммы в программе просмотра осциллограмм RecViewer
	Отчет ОМП	Формируется файл, содержащий определение места повреждения

### 6.13 Работа с файловым менеджером

Файловый менеджер (см. рисунок 6.132) предназначен для работы с файловой системой терминала. Окно состоит из двух панелей. Левая панель относится к файловой системе локального компьютера, правая – к файловой системе терминала. Текущий каталог каждой файловой системы отображается в верхней части соответствующей панели. Содержимое каталогов выводится в таблице. Описание колонок списка файлов в файловом менеджере приведено в таблице 6.80.

Таблица 6.80 – Описание колонок списка файлов в файловом менеджере

Столбец	Описание
Наименование	Наименование элемента ФС (файла, каталога)
Расширение	Расширение файла
Размер	Размер файла в байтах
Дата/время	Дата/время последней модификации файла

В нижней части экрана имеются кнопки:

- F5 Копировать – копирование файла из одной файловой системы в другую;
- F8 Удалить – удалить выделенный файл текущей файловой системы.

Контекстное меню (рисунок 6.133) позволяет переименовывать и удалять файлы, создавать каталоги.

Создавать каталоги в дисках терминала невозможно.

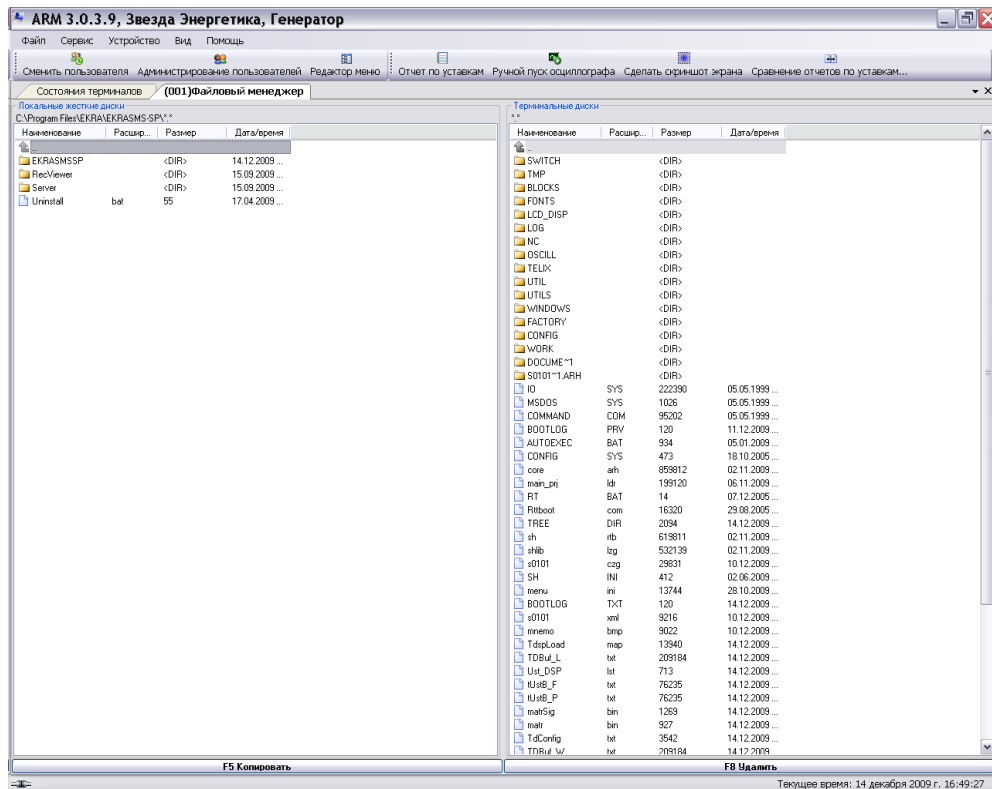


Рисунок 6.132

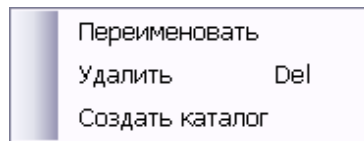


Рисунок 6.133

Копирование файлов также осуществляется переносом файлов мышью с одной файловой системы в другую.

При удалении файлов открывается диалог подтверждения удаления (см. рисунок 6.134), при утвердительном ответе на который отмеченные файлы будут удалены из файловой системы. Выделять несколько файлов можно с помощью мыши (выделением области файлов или поочередно с помощью нажатия клавиши CTRL и левой кнопки мыши).

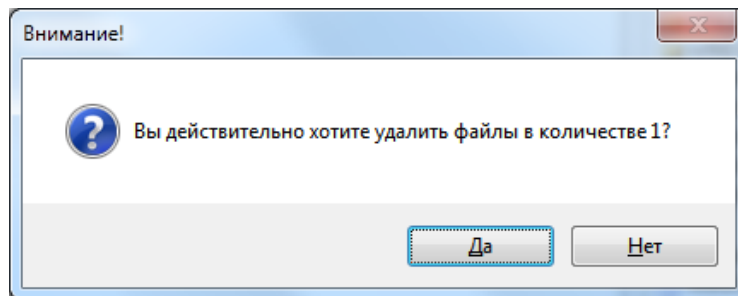


Рисунок 6.134

Примечание – Файловый менеджер доступен только в режиме «Наладка».

## 6.14 Расчет выключателей

Окно **Расчет ресурса выключателей** (см. рисунок 6.135) позволяет просмотреть:

- оставшийся ресурс выключателя;
- количество отключений/выключений выключателей по каждой фазе в каждой точке характеристики выключателя;
- итоговое количество отключений/выключений выключателей по каждой фазе;
- при каких значениях тока произошло изменение состояния выключателя, когда это произошло, по какой фазе;
- значения токов на сохраняемых векторах.

Доступно через меню дерева терминала **Расчет ресурса выключателей**.

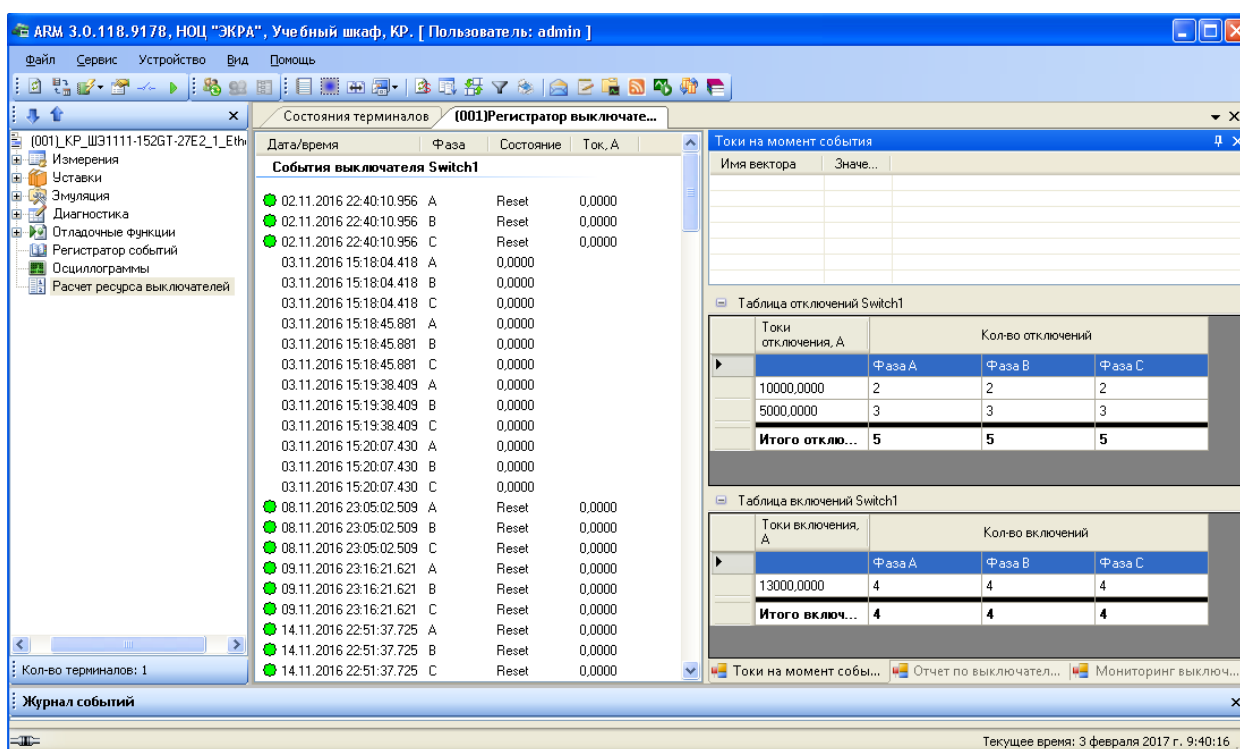


Рисунок 6.135

Окно состоит из двух панелей:

а) Панель регистратора – отображается список изменений состояний выключателей, далее «событие», отсортированных по дате/времени и сгруппированных по выключателям;

б) Панель статистики и анализа для определения ресурса выключателя. Данная панель состоит из трех вкладок:

– Токи на момент события – отображает значения сохраняемых векторов на момент события. Также отражены таблицы отключений и включений **на текущий момент**, а не на момент события (см. рисунок 6.133);

– Отчет по выключателям – отображает отчет событий для каждого выключателя. Здесь отражены все изменения состояния выключателя, какой ресурс был исчерпан по каждой фазе, когда и во сколько, остаточный ресурс по каждой фазе, остаточный ресурс выключателя, общее



количество отключений/включений от начала эксплуатации (см. рисунок 6.136). Какой ресурс был исчерпан при переключении, определяется по линейным характеристикам таблиц отключений/включений.

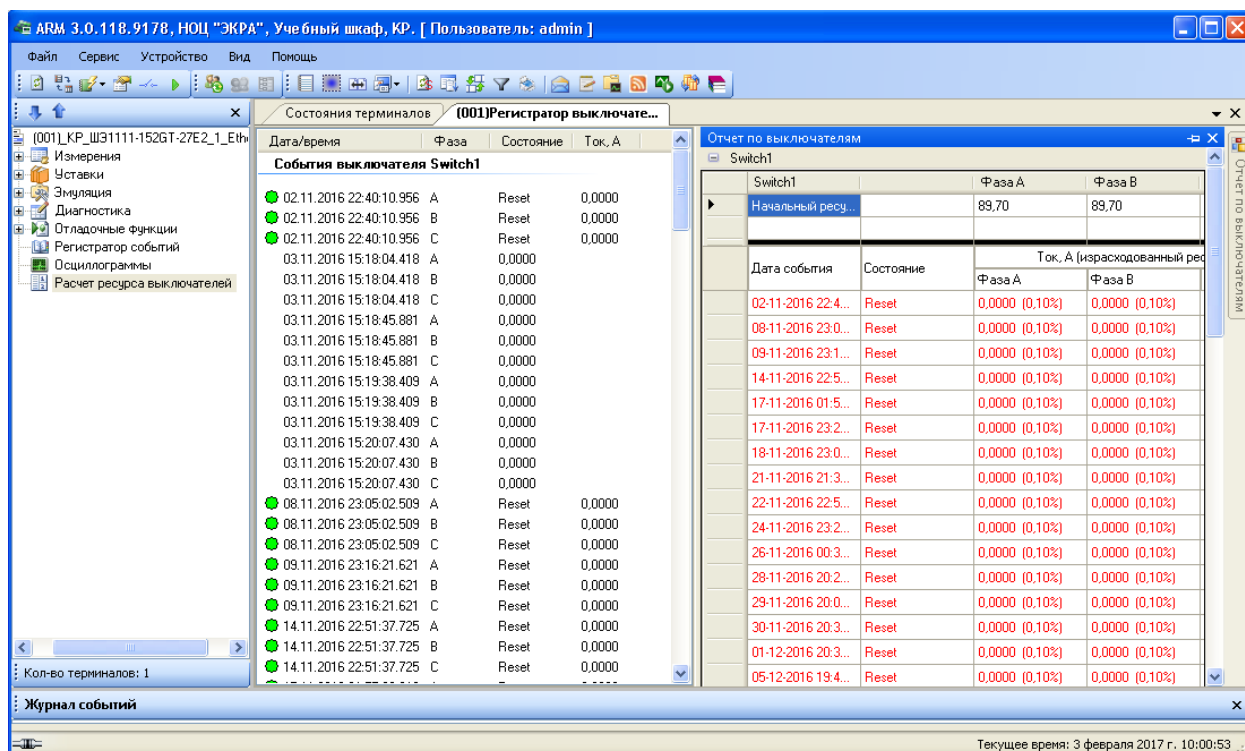


Рисунок 6.136

Окно имеет свою панель инструментов, на которой доступны следующие команды:

- а) Обновить – обновляет статистику по выключателям. **Обновление происходит только по запросу пользователя, не автоматически;**
- б) Отображать первичку – если нажать данную кнопку, то токи будут отображены в первичных величинах с учетом коэффициентов трансформации;
- в) Отчет по выключателям – создает отчет по выключателям. Можно сформировать отчет в текстовом виде или в графическом. При выборе текстового отчета будет предложен диалог для указания файла для сохранения отчета; по умолчанию отчет сохраняется в каталоге конфигураций терминала. При выборе отчета в графическом виде будет предложен диалог настройки параметров принтера для вывода на печать формы отчета по выключателям (соответствует вкладке **Отчет по выключателям**);
- г) Параметры тестового режима – задает начальные параметры выключателя для работы в тестовом режиме (см. рисунок 6.137). Тестовый режим нужен для отладки и наладки функции подсчета ресурса выключателя. В тестовом режиме переключения не влияют на реальный подсчет ресурса выключателя;

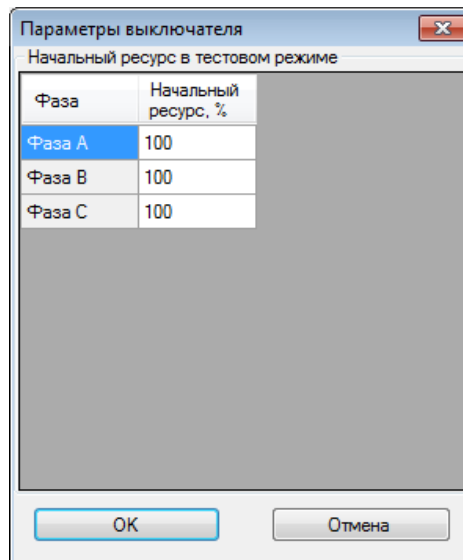


Рисунок 6.137

- д) Режим тестов – включает/выключает режим тестов выключателя в терминале.
- Мониторинг выключателей – отображает временные параметры выключателей (см. рисунок 6.138).

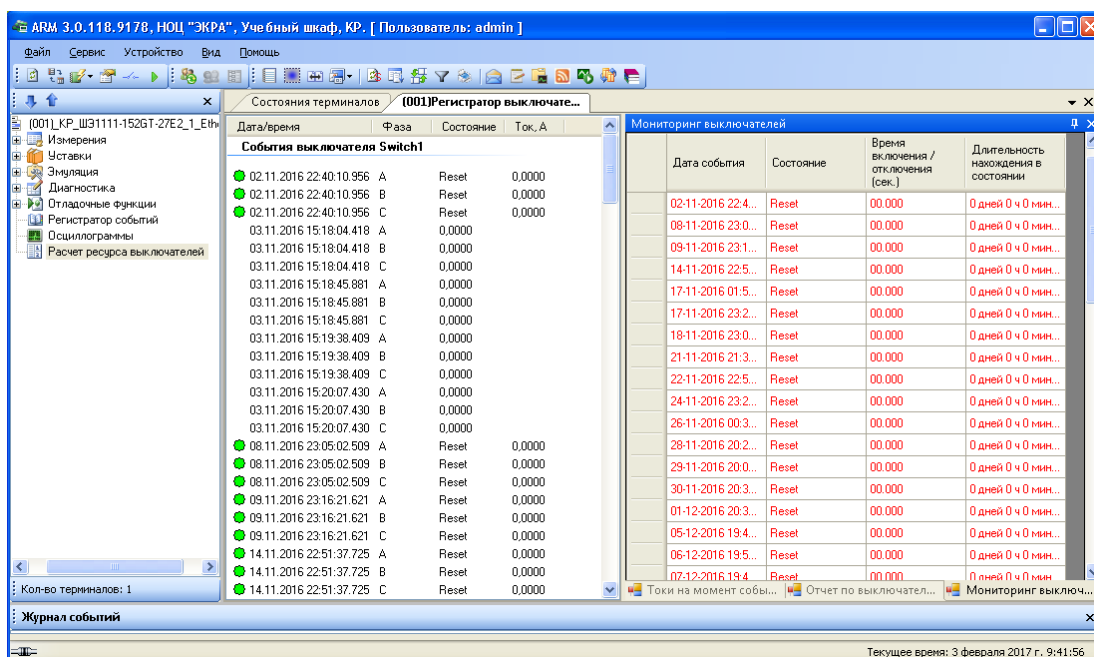


Рисунок 6.138

Временные параметры содержат следующие данные:

- Дата события;
- Состояние выключателя;
- Время отключения/включения выключателя;
- Длительность нахождения в состоянии включения/отключения.

### 6.15 Сохранение файла регистратора

Данная команда сохраняет все загруженные события регистратора всех терминалов в указанном файле и доступна через панель инструментов главного окна. События терминала считаются загруженными, если хотя бы раз за время сеанса открывался регистратор и просматривались события.

### 6.16 Сохранение отчёта по уставкам

Отчёт по уставкам – текстовый файл, содержащий информацию о конфигурации. В отличие от файлов \*.czg и \*.dzg, этот файл имеет более удобный читаемый вид и не используется терминалом.

Операция сохранения отчёта по уставкам может быть вызвана через соответствующую команду **Отчет по уставкам** из меню **Устройство** → **Отчеты** (ALT+R), либо из панели инструментов главного окна. При выполнении команды потребуется указать каталог сохранения и имя файла.

### 6.17 Запись уставок

Операция *записи уставок в терминал* может быть вызвана через соответствующую команду из меню: **Устройство** → **Записать уставки в терминал** ALT+S, нажатием клавиши F2, либо из панели инструментов. При выполнении команды в терминал будут записаны уставки, заданные в АРМ-релейщика.

При записи уставок необходимо ввести запрашиваемый пароль (см. рисунок 6.139).

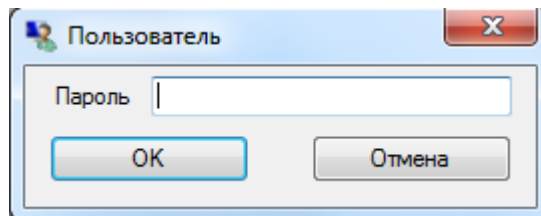


Рисунок 6.139

Процесс записи уставок сопровождается появлением окна **Ожидание длительной операции...** (см. рисунок 6.140).

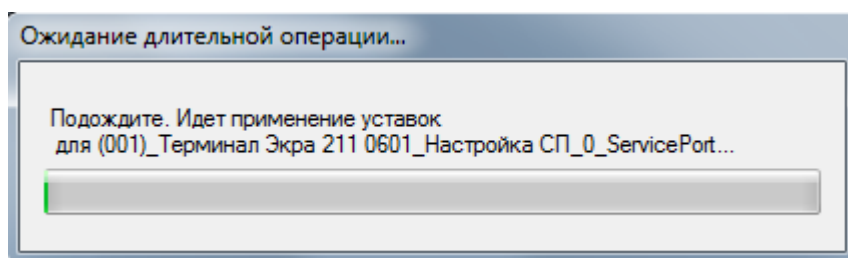


Рисунок 6.140

При успешной записи выводится окно **Информация** (см. рисунок 6.141).

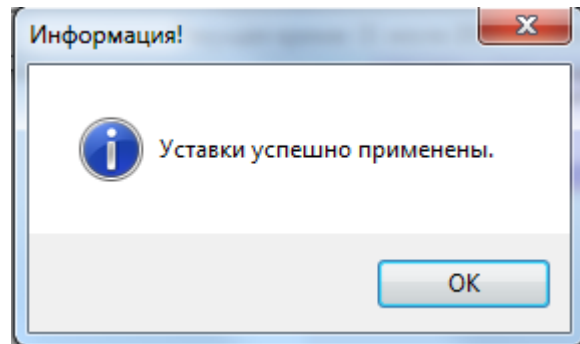



Рисунок 6.141

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

### 6.18 Обновление уставок

Кнопка обновления уставок , которая доступна из панели инструментов главного окна приложения, предназначена для принудительного обновления уставок. При выполнении данной команды из терминала загружаются текущие уставки и отображаются в программе АРМ-релейщика.

### 6.19 Ручной пуск осциллографа

Кнопка ручного пуска осциллографа запускает осциллограф в терминале. Данная операция доступна из панели инструментов главного окна, либо команда меню **Устройство** → **Ручной пуск осциллографа** (ALT+P). Если данная кнопка не активна, то либо не выбран терминал в дереве действий, либо в данный момент времени осциллограф занят (идет запись или сохранение осциллограммы).

Далее необходимо подтвердить или отклонить запуск осциллографа (рисунок 6.142).

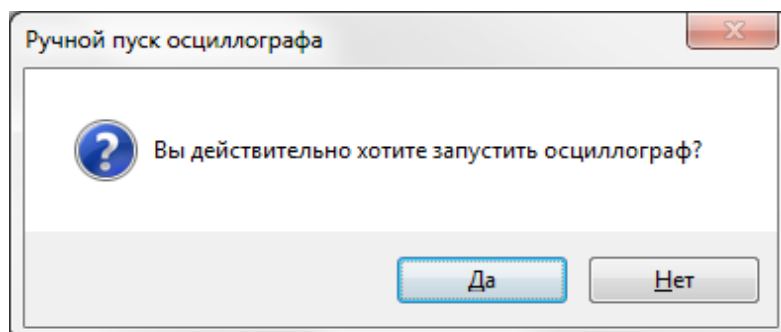


Рисунок 6.142

## 6.20 Настройка шрифта

Настройка шрифта надписей в функциональных окнах производится при помощи стандартного диалога настройки шрифта, вызываемое через пункт **Шрифт...** меню **Сервис** (см. рисунок 6.143).

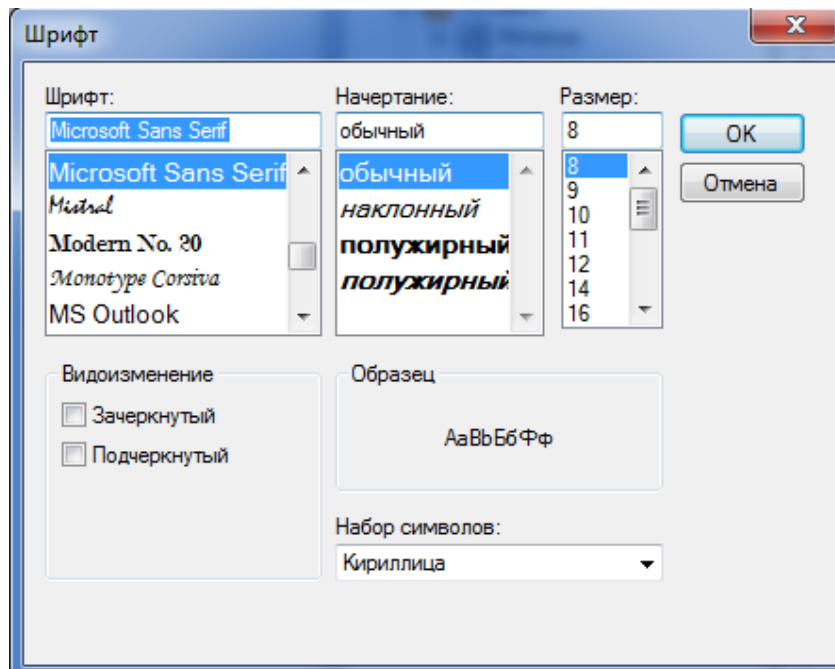



Рисунок 6.143

## 6.21 Быстрое сохранение измерений

Операция сохранения измерений доступна лишь в режиме просмотра **Аналоговых величин** и предназначена для сохранения текущих измерений цепей, отображаемых в окне данного режима.

Операция может быть вызвана через соответствующую команду **Быстрое сохранение измерений** (CTRL+M)  из панели инструментов. Файл будет сохранен на локальном диске в папке хранения конфигураций для выбранного терминала, без опроса пользователя информации о месте сохранения и имени файла.

## 6.22 Смена пользователя

Команда предназначена для смены текущего пользователя системы. При этом завершается сеанс работы с текущим пользователем и осуществляется вход в систему нового пользователя. Команду можно вызвать из меню **Сервис** → **Сменить пользователя** (CTRL+SHIFT+U) или через панель инструментов главного окна приложения.

## 6.23 Администрирование пользователей

Команда предназначена для администрирования пользователей системы: добавление, изменение, удаление пользователей и групп, а также задание прав доступа для групп пользовате-

лей. Команду можно вызвать из меню **Сервис** → **Администрирование пользователей** (ALT+U) или через панель инструментов главного окна приложения.

Примечание – При использовании сервера связи версии 3.x.x.x, администрирование пользователей в АРМ-релейщика недоступно. Оно осуществляется в сервере связи, см. руководство оператора «Программа Сервер связи. Комплекс программ EKRASMS-SP» ЭКРА.00007-07 34 01.

## 6.24 Редактор меню

Редактор меню (см. рисунок 6.144) предназначен для редактирования меню терминалов и позволяет: создавать новые ветки меню, устанавливая их в удобном порядке, удалять лишние, задавать иконки и т.д. Вызов редактора осуществляется через меню **Сервис** → **Редактор меню** (ALT+M) или через панель инструментов главного окна приложения.

Редактор меню доступен только в режиме **Наладка**.

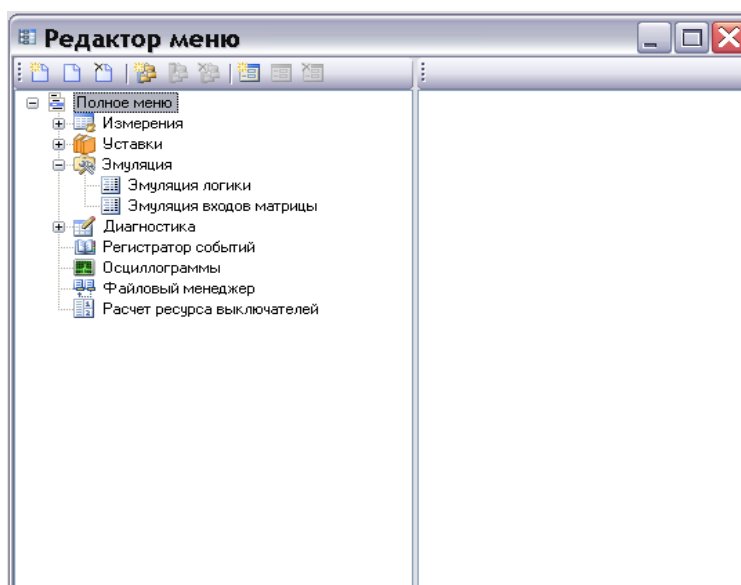


Рисунок 6.144

Параметры панели инструментов приведены в таблице 6.81.

Таблица 6.81 – Панель инструментов содержит следующие команды

Вид	Наименование
	Создать новое меню
	Переименовать меню
	Удалить меню
	Добавить ветвь
	Изменить ветвь
	Удалить ветвь
	Добавить функциональное окно
	Изменить функциональное окно
	Удалить функциональное окно

При вызове команд **добавить/изменить ветвь** открывается соответствующее окно, в котором задается имя ветви и выбирается для нее необходимая иконка.

Для добавления/изменения функционального окна в выбранной ветви необходимо вызвать соответствующую команду с помощью панели инструментов.

Выбор текущего меню осуществляется в настройках программы **Сервис** → **Настройки**, вкладка **Система** в выпадающем списке **Меню пользователя**. После чего необходимо перезапустить программу.

### 6.25 Переключение уставки из группы

В терминалах серии ЭКРА 200 имеется возможность переключения с одной группы уставок на другую, когда каждая группа уставок записана в отдельный файл конфигурации\*. Переключение осуществляется через пункт меню **Устройство** → **Переключить уставки из группы**. При выборе этого пункта меню появляется диалоговое окно (см. рисунок 6.145), в котором из выпадающего списка **Доступные группы**, выбирается необходимая для записи группа уставок и для подтверждения выбора нажимается кнопка **ОК**. После этого появляется окно ввода пароля для записи уставок (см. рисунок 6.146) и, после правильно введенного пароля, начинается процесс записи уставок.

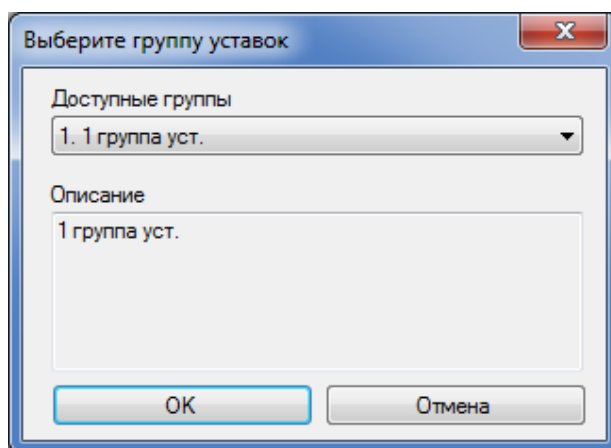


Рисунок 6.145

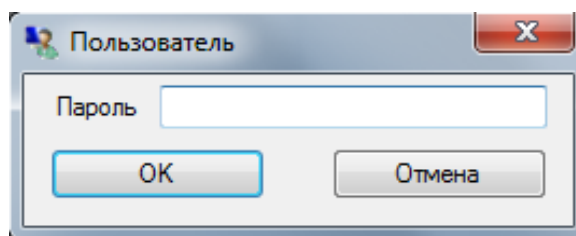


Рисунок 6.146

После записи уставок в терминал выводится окно **Информация!** (см. рисунок 6.147).

---

\* Переключение уставки из группы актуально для конфигураций версий CZG 4.5.0.6 и ниже.  
Изменение 10

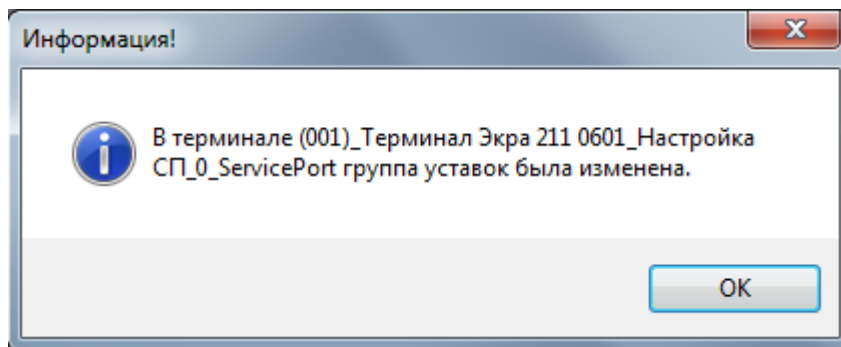


Рисунок 6.147

## 6.26 Администрирование пользователей терминала

В рамках разработки контроллера присоединений был реализован механизм управления пользователями терминала. Данный механизм позволяет разделить пользователей на группы (например, АСУ и РЗА) и соответственно разграничить права доступа при работе с терминалом.

В данный момент управление пользователями доступно только для контроллера присоединений. Для того чтобы войти в режим управления пользователями, необходимо открыть пункт меню **Устройство** → **Администрирование пользователей терминала**, предварительно выбрав в дереве требуемый терминал.

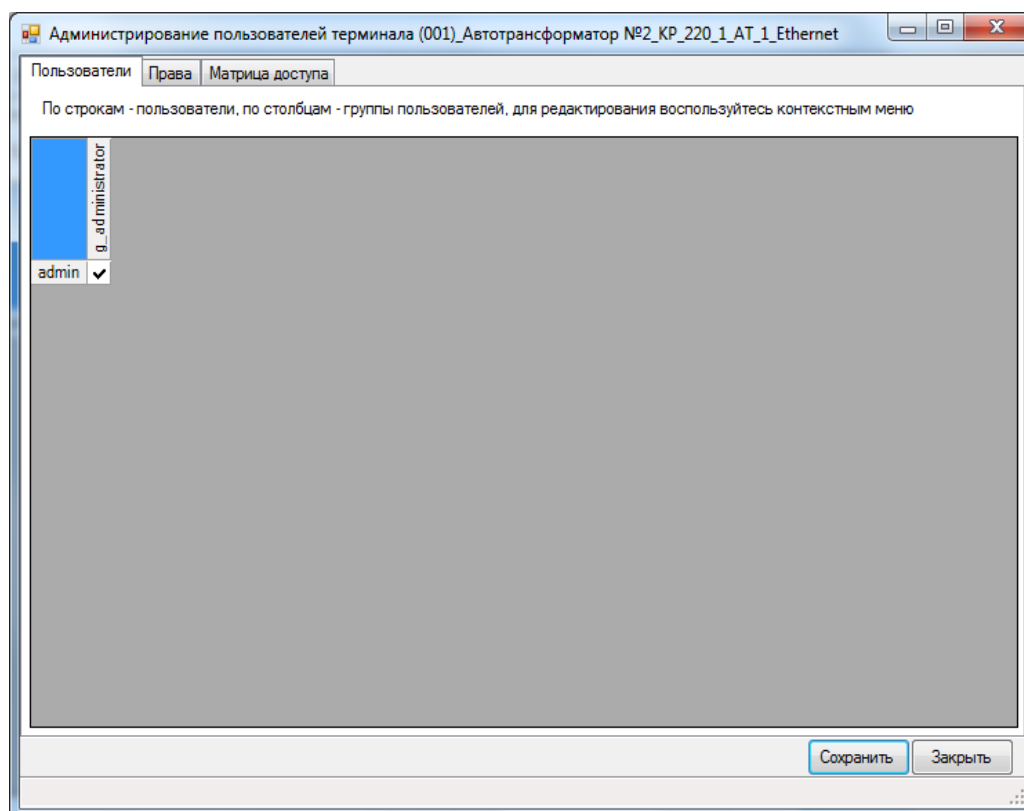


Рисунок 6.148



На рисунке 6.148 показано окно управления пользователями терминала.

Окно состоит из трех вкладок:

- Пользователи;
- Права;
- Матрица доступа.

Вкладка **Пользователи** предназначена для создания пользователей и групп, а также задания соответствия между ними. Заголовками строк являются имена пользователей, заголовками столбцов – имена групп. При принадлежности пользователя нескольким группам наборы прав и функций этих групп дополняют друг друга (логическое ИЛИ).

Диалог ввода пароля требует ввода только десятичных цифр, так как с клавиатуры терминала допустим ввод только цифр.

Для редактирования пользователей или групп необходимо сделать правый клик мышью на первую строку (для пользователей) или первый столбец (для групп) и выбрать из контекстного меню (рисунок 6.149) требуемое действие. Ячейки таблицы задают соответствие между пользователем и группой. Максимальное количество групп не должно превышать 10.

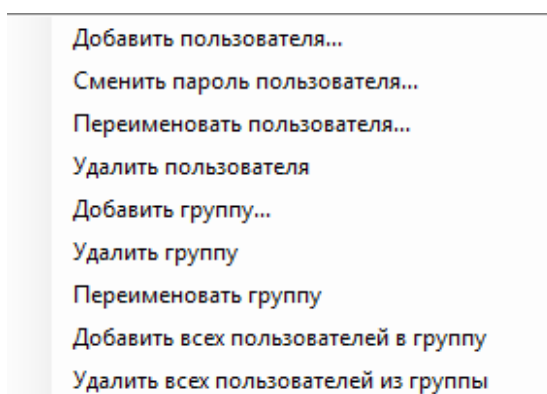


Рисунок 6.149

Вкладка **Права** предназначена для назначения прав группам пользователей (см. рисунок 6.150).

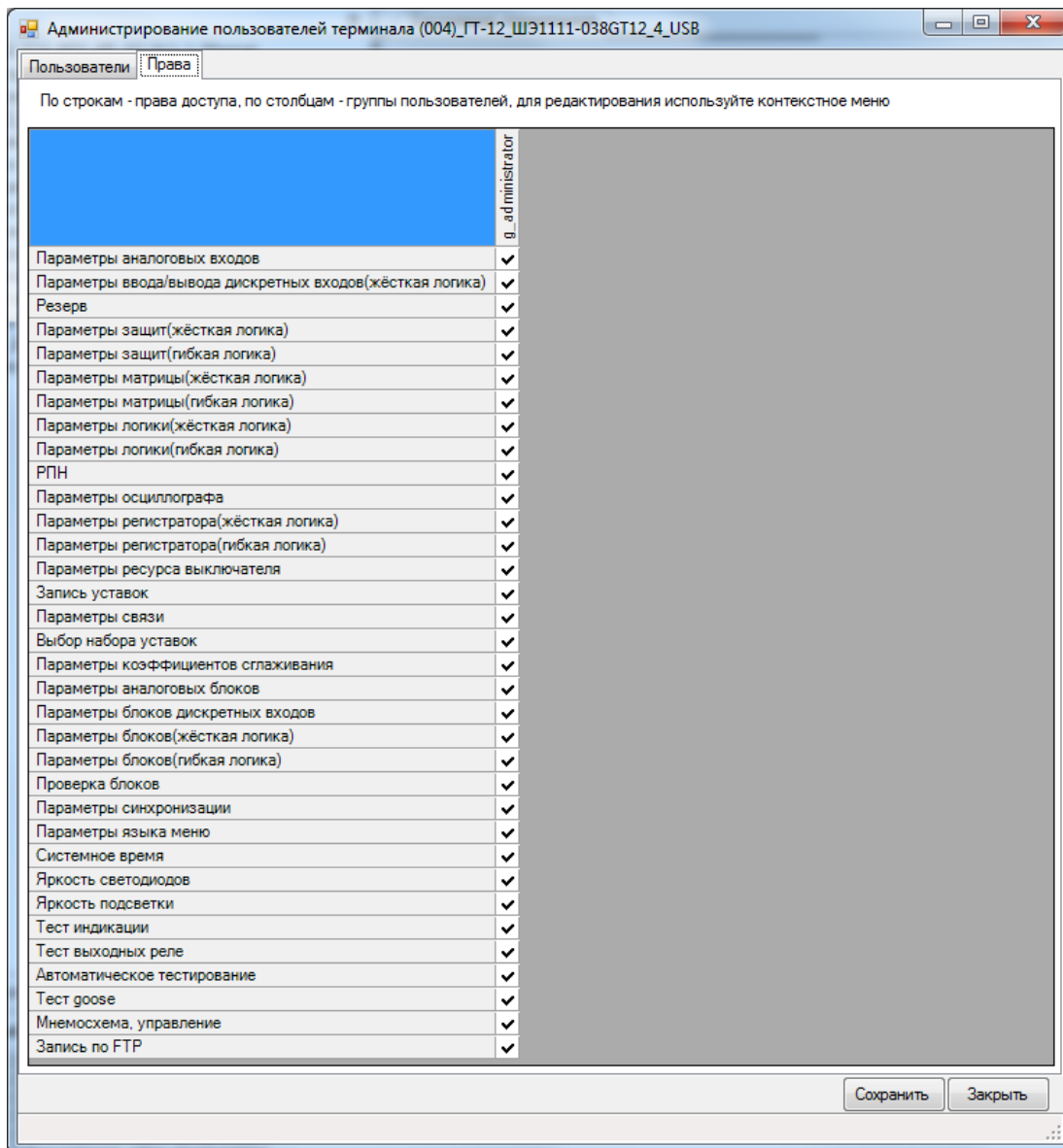


Рисунок 6.150

Ячейки таблицы задают соответствие между правом и группой. Из доступного контекстного меню можно редактировать выбранную группу, список прав загружается с терминала и редактированию не подлежит.

Вкладка **Матрица доступа** (см. рисунок 6.151) предназначена для назначения прав группам пользователей на возможность управления функциями в логической схеме.

Термин «функция» – это разрешение на управление определённым коммутационным аппаратом с терминала через мнемосхему.

Термин «право» – это разрешение на использование дисплея терминала для просмотра и изменения его параметров. Состояние права «Мнемосхема, управление» определяет разрешение пользователю изменять состояние коммутационного аппарата мнемосхемы.

В схеме логики функция воздействует на элементы логической схемы через вывод элемента «Матрица доступа». Функции в элементе «Матрица доступа» присутствуют в виде заполненных полей и связанных с этими полями выводами, которые должны быть соединены с другими

элементами логической схемы. Имена функций должны быть уникальны и содержать хотя бы один символ.

Вкладка **Матрица доступа** отображается в случае, если элемент схемы «Матрица доступа» содержит хотя бы одну функцию.

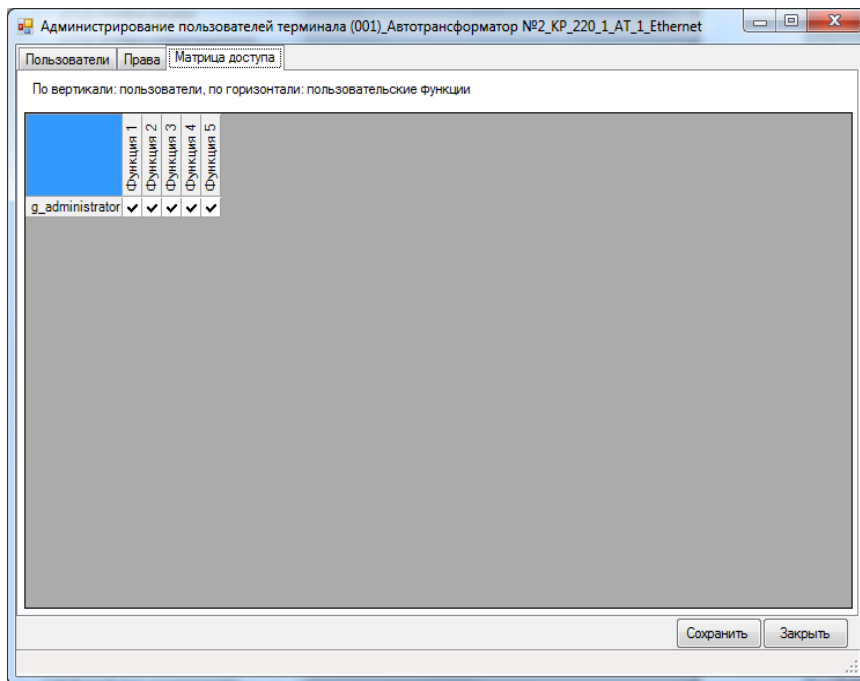


Рисунок 6.151

После внесения изменений в права пользователей необходимо нажать кнопку **Сохранить** для подтверждения текущей транзакции, в противном случае изменения не будут применены.

## 6.27 Сохранение отчёта по данным протокола IEC 61850-8-1

В терминалах серии ЭКРА 200 была реализована возможность работы по протоколу IEC 61850. Для формирования списка дискретных сигналов и аналоговых измерений терминала, доступных по протоколу 61850, необходимо сформировать соответствующий отчет (**Устройство –> Отчеты –> Сформировать данные для протокола 61850-8-1**). Для формирования отчета необходима программа Microsoft Excel. Пример отчета показан на рисунке 6.152.

ТЭЦ-3 ШЭ1111-038GT12		
Дискретные сигналы, доступные по протоколу 61850-8-1		
Имя устройства:IED_001		
N п/п	Наименование события	Адрес объекта информации
1	IMG± Ввод	GPDI1.Mod
2	IMG± Откл. А	GPDI1.Op
3	3Z < (I) Ввод	PDIS1.Mod
4	3Z < (I) Сраб.	PDIS1.Op
5	3Z < (I) Нспр. U	PDIS1.Op1
6	3Z < (I) Сраб. АВ	PDIS1.Op2
7	3Z < (I) PT Сраб. АВ	PDIS1.Op3
8	3Z < (I)1 Ввод	PDIS2.Mod
9	3Z < (I)1 Сраб.	PDIS2.Op
10	3Z < (I)1 Нспр. U	PDIS2.Op1
11	3Z < (I)1 Сраб. АВ	PDIS2.Op2
12	3Z < (I)1 PT Сраб. АВ	PDIS2.Op3
13	Z<G Ввод	GPDIS1.Mod
14	Z<G Сраб.	GPDIS1.Op
15	Ф< Ввод	GPDIS2.Mod
16	Ф< Сраб. АВ	GPDIS2.Op
17	Робр Ввод	GPDO1.Mod
18	Робр Сраб.	GPDO1.Op

Рисунок 6.152

Примечание – Начиная с версии конфигурации 4.5.0.1 и выше файл отчета в формате MS EXCEL не формируется, а происходит скачивание с терминала файла \*.xml.

## 6.28 Генерация списка сигналов по Modbus

Для формирования списка дискретных сигналов и аналоговых измерений терминала, доступных по протоколу Modbus необходимо сформировать соответствующий отчет (**Устройство** → **Отчеты** → **Описание данных для Modbus**). Для формирования отчета необходима программа Microsoft Excel.

При генерировании отчетов в формате Excel необходимо учитывать, что должны быть подключены Инженерные функции. Данные функции применяются в инженерных и научных расчётах. Все функции этой категории доступны в версиях Excel ниже 2007 только после подключения надстройки Пакет Анализа (Analysis ToolPack).

Пример отчета показан на рисунке 6.153.

№	Адрес в ФС	Наименование сигнала	Обознач. на функц. схеме(ФС)	Регистрация	№ события в группе	№ слова	Номер бита в слове	Адрес в ModBus /RTU	Адрес PLC	Вид сигнализации	Защищаемые подобъекты	
1	C1	Пуск встроен. осциллографа	Пуск встроен. осциллографа	-	0	0	0	080F	42064			
2	C2	Пуск осцил. от встроен. клав.	Пуск осцил. от встроен. клав.	-	1	1						
3	C3	Предупредит. сигнализация	Предупредит. сигнализация	-	2	2						
4	C4	Пуск устройства	Пуск устройства	-	3	3						
5	C5	Диагностика	Диагностика	-	4	4						
6	C6	Неисправн. аварийная	Неисправн. аварийная	-	5	5						
7	C7	Аварийная сигнализация	Аварийная сигнализация	-	6	6						
8	C8	Тестовый	Тестовый	-	7	7						
9	C9	Готовность	Готовность	+	8	8						
10	C10	Работа	Работа	+	9	9						
11	C11	Выход	Выход	-	10	10						
12	C12	Вызов	Вызов	-	11	11						
13	C13	Сброс	Сброс	-	12	12						
14	C14	Наличие питания	Наличие питания	-	13	13						
15	C15	Синхронизация	Синхронизация	-	14	14						
16	C16	Диагностика светодиодов	Диагностика светодиодов	-	15	15						
17	B1	1	1	-	16	0	0810	42065				
18	B2	2	2	-	17	1						
19	B3	3	3	-	18	2						
20	B4	4	4	-	19	3						
21	B5	5	5	-	20	4						
22	B6	6	6	-	21	5						
23	B7	7	7	-	22	6						
24	B8	8	8	-	23	7						
25	=Эмв>	=Эмв> Ввод	=Эмв> Ввод	-	24	8						

Рисунок 6.153

## 6.29 Генерация отчета по уставкам в файле Excel

Для формирования отчета по уставкам в формате Excel необходимо сформировать соответствующий отчет (**Устройство → Отчеты → Отчет по уставкам в Excel**). Для формирования отчета необходима программа Microsoft Excel. Пример отчета показан на рисунке 6.154. Отчет в формате Excel содержит уставки защит и матрицы отключения.

Для более подробного отчета по уставкам необходимо использовать функцию генерации отчета в текстовом виде.

№	Защита	Уставка	Величина		№	Защита	Уставка	Величина		
			Комплект А	Комплект В				Комплект А	Комплект В	
7	U>	Сраб.	0,72 In		1	Uп	Сраб.	1 Uп		
11	1	Иср0	0,21		8	Io	Квоз.	0,95		
12		Кторм мин	1,4 In				Сраб.	0,001 A		
13		Иотс	2 In		9	In>	Квоз.	0,95		
14		Инт	0,99 In				Сраб.	0,001 A		
15	2	K1	1		10	In->	Квоз.	0,95		
16		K2	1					3Uo>	10 B	
17		Zср.	0,63 Ом					Квоз.3Uo>	0,85	
18		Zсм.	0,67 Ом					FVXN	0	
19	3	Fi мч	90 Град.				3Io>	0,01 A		
20		Квоз.	1,05				Квоз.3Io>	0,85		
21		Сраб.	0,03 A		11	UoG	Сраб.	10 B		
22	4	Квоз.	0,95				Квоз.	0,95		
23		Исигн	1,07 In				Zср.	33,44 Ом		
24		Ипуск	1,1 In				Zсм.	-2,15 Ом		
25		Иотс	3 In				Fi мч	270 Град.		
26	11	Tмин	5 с		12	Ф<	Квоз.	1,05		
27		Tмакс	714 с					Блок от кач	0	
28		Токл	100 с					dZср.	80 Ом	
29		Квоз.Сигн.	0,98					Квоз.dZ	0,95	
30	13	Квоз.Пуск.	0,98			УРОВ РТ	Сраб.	0,0727 In		
31		Квоз.Отс.	0,98					Квоз.	0,95	
32		Исигн	0,05 In					Ка	0	
33		Ипуск	0,06 In				Kb	0		

i	1	2	3	4	5	6
И, In	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,4
Ti, с	3600	900	360	300	240	180

Рисунок 6.154

### 6.30 Генерация списка сигналов для передачи по протоколу OPC

Для формирования списка дискретных сигналов, доступных для передачи по протоколу OPC необходимо сформировать соответствующий отчет (**Устройство → Отчеты → Список сигналов в АСУ ТП (OPC-идентификаторы)**). В отчете будут представлены OPC-идентификаторы дискретных сигналов терминала. Для формирования отчета необходима программа Microsoft Excel. Пример отчета показан на рисунке 6.155.

№ п/п	Защита	Обозначение на ф.с.	Наименование	Код сигнала	
				система А	система В
<b>Главный генератор</b>					
<b>Аварийные сигналы</b>					
1	r	IΔGΣ	Откл. А	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B026	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B026
2			Откл. В	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B027	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B027
3			Откл. С	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B028	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B028
4			Откл.	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B029	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B029
5	r	Z<G	Откл. (t1)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B032	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B032
6			Откл. (t2)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B033	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B033
7	r	I>G	Откл. (t1)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B036	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B036
8			Откл. (t2)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B037	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B037
9	r	I1	Пуск. (t)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B045	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B045
10			Отс. (t)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B046	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B046
11	r	I2	Пуск. (t)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B054	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B054
12			Отс. (t)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B055	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B055
13	r	U>	Сраб. (t)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B067	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B067
14	r		Сраб.	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B069	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B069
15	r	In>	Сраб. (t1)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B072	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B072
16	r		Сраб. (t)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B079	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B079
17	r	Φ<	Откл. (t)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B085	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B085
18	r		УРОВ РТ	УРОВ	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B088
19	r	ЗДЗ РТ	Сраб. (t)	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B097	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B097
20	r				
<b>Предупредительные сигналы</b>					
20	r	IΔGΣ	Ввод	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B025	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B025
21	r		Z<G	Ввод	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B030
22			Сраб.	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B031	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B031
23	r	I>G	Ввод	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B034	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B034
24			Сраб.	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B035	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B035
25	r	I1	Ввод	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B038	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B038
26			Сигн.	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B039	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B039
27			Пуск.	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B040	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B040
28			Отс.	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B041	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B041
29			ИО	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B042	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B042
30			Откл.	Sh1111_038GT12A_4.IMOS.B043	Sh1111_038GT12B_5.IMOS.B043
31					

Рисунок 6.155

### 6.31 Генерация списка сигналов для передачи по протоколу 103

Для формирования списка сигналов, доступных для передачи по протоколу IEC 103, необходимо сформировать соответствующий отчет (**Устройство → Отчеты → Данные по протоколу 103**). Для формирования отчета необходима программа Microsoft Excel. Пример отчета показан на рисунке 6.156.

**ТЭЦ-3 ШЭ1111-038GT12**

**Аналоговые измерения протокола 60870-5-103**

Формат ASDU 9 (п. 7.3.1.8 ГОСТа Р МЭК 60870-5-103-2005). По 8 измерений в одном блоке.  
Текущее значение измерения представлено в процентах относительно максимального значения(п. 7.2.6.8 ГОСТа Р МЭК 60870-5-103-2005).  
Масштабный коэффициент показывает, что максимальное значение текущего измерения может быть в 2,4 раза больше номинального.

N п/п	Номер функции (FUN)	Номер информации (INF)	Обозначение измерения	Масштабный Коэффициент	Максимальное значение датчика	Группа
9	1	10	Iг A	2,4	200	1
10	2		Iг B	2,4	200	1
11	3		Iг C	2,4	200	1
12	4		Ur, Y A	2,4	200	2
13	5		Ur, Y B	2,4	200	2
14	6		Ur, Y C	2,4	6,5	2
15	7		Ur, н-и	2,4	200	0
16	8	10	Iнг A	2,4	20	3
17	9		Iнг B	2,4	0,001	3
18	10		Iнг C	2,4	200	3
19	11		Iтпп	2,4	0,001	0
20	12		Iтпп_calc	2,4	0,001	0
21	13		Iтпп_tonom	2,4	0,001	0

Формат ASDU 4 (п. 7.3.1.4 ГОСТа Р МЭК 60870-5-103-2005).  
Текущее значение измерения представлено в формате с плавающей точкой.

**Аналоговые измерения**

N п/п	Номер функции (FUN)	Номер информации (INF)	Обозначение измерения
26	1	10	Iг A
27	2		Iг B
28	3		Iг C
29	4		Ur, Y A
30	5		Ur, Y B
31	6		Ur, Y C
32	7		Ur, н-и
33	8		Iнг A
34	9		Iнг B
35	10		Iнг C
36	11		Iтпп

Рисунок 6.156



### 6.32 Генерация списка сигналов для передачи по протоколу 104

Для формирования списка сигналов, доступных для передачи по протоколу IEC 104, необходимо сформировать соответствующий отчет (**Устройство → Отчеты → Данные по протоколу 104**). Для формирования отчета необходима программа Microsoft Excel. Пример отчета показан на рисунке 6.157.

**ТЭЦ-3 ШЭ1111-038GT12**

**Дискретные сигналы протокола 60870-5-104**

**Данные сигналы передаются посредством ASDU 30 (п. 7.3.1.22 ГОСТа Р МЭК 60870-5-101-2006)**  
 Размер поля адреса объекта информации 3 байта. Значение сигнала представлено битом SPI поля SIQ размером 1 байт ( п. 7.2.6.1 ГОСТа Р МЭК 60870-5-101-2006).

N п/п	Наименование события	Адрес объекта информации	Примечание
1	Пуск осцил. от встроен. клав.	258	
2	ЦГΣ Ввод	281	п
3	ЦГΣ Откл. А	282	а
4	ЦГΣ Откл. В	283	а
5	ЦГΣ Откл. С	284	а
6	ЦГΣ Откл.	285	а
7	Z<G Ввод	286	п
8	Z<G Сраб.	287	п
9	Z<G Откл. (t1)	288	а
10	Z<G Откл. (t2)	289	а
11	Г>G Ввод	290	п
12	Г>G Сраб.	291	п
13	Г>G Откл. (t1)	292	а
14	Г>G Откл. (t2)	293	а
15	И Ввод	294	п
16	И Сигн.	295	п
17	И Пуск.	296	п
18	И Отс.	297	п
19	И ИО	298	п
20	И Откл.	299	п
21	И Сигн. (t)	300	п

Рисунок 6.157

### 6.33 Сохранение бланка уставок

Для формирования бланка уставок необходимо сформировать соответствующий отчет (Устройство → Отчеты → Бланк уставок). Для формирования отчета необходима программа Microsoft Word. Пример отчета показан на рисунке 6.158.

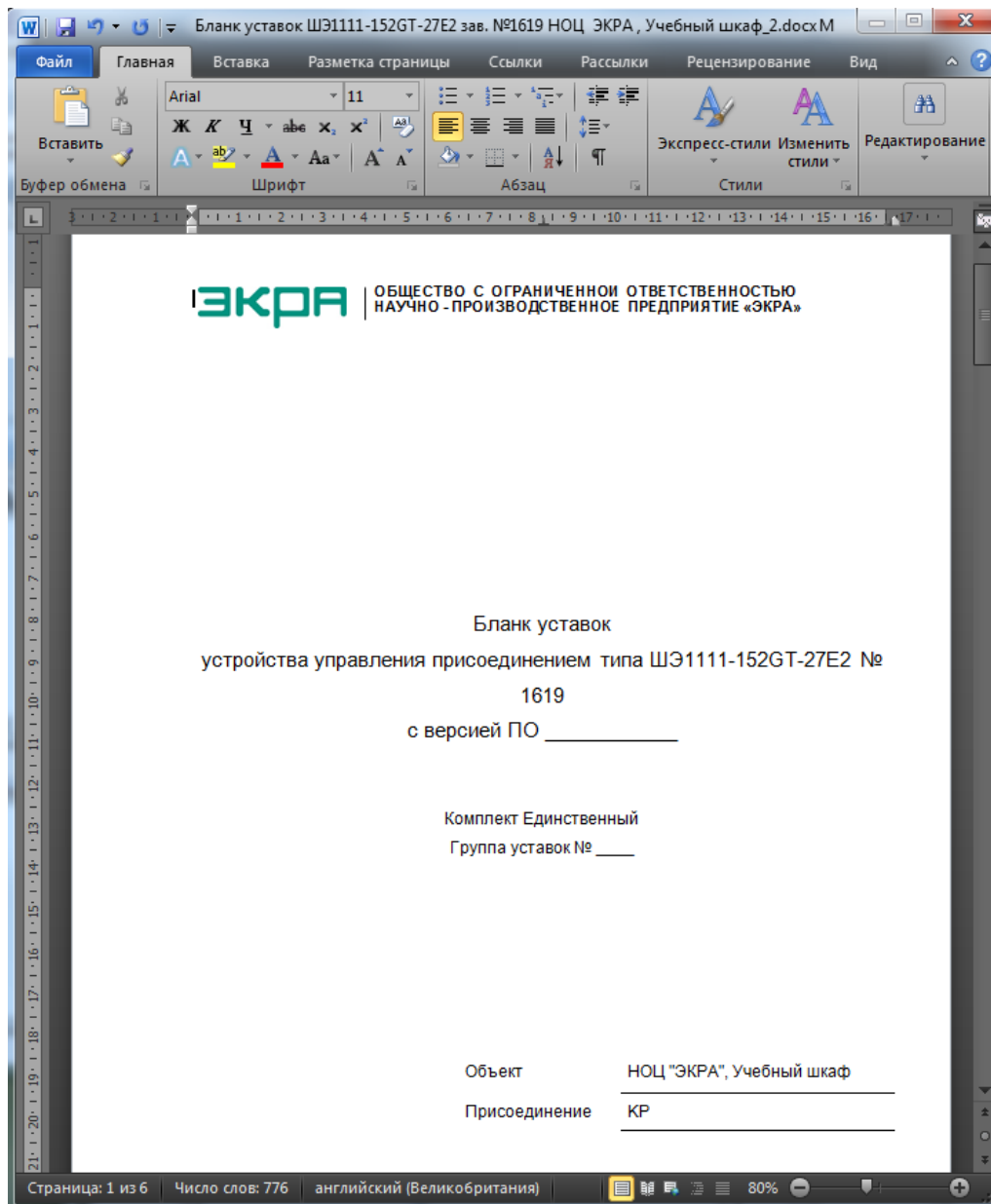


Рисунок 6.158

### 6.34 Импорт уставок

Окно импорта уставок из файла вызывается через пункт **Устройство** → **Импорт уставок** главного меню. Далее необходимо выбрать файл конфигурации (кнопка **Открыть файл**) и после указания импортируемых уставок нажать кнопку **Импортировать** (рисунок 6.159).

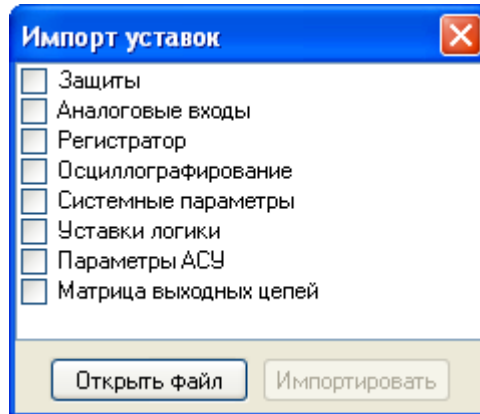


Рисунок 6.159

Далее необходимо ввести пароль терминала (рисунок 6.160) и нажать кнопку **ОК** для импорта новых уставок либо отклонить предложение (кнопка **Отмена**).

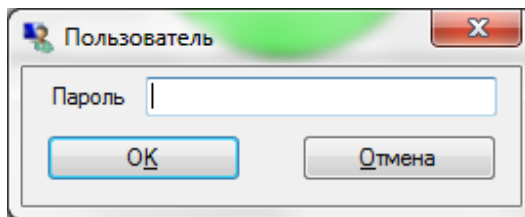


Рисунок 6.160

### 6.35 Формирование файлов для отправки

Команда **Сформировать файлы для отправки** предназначена для формирования файла-архива, содержащего файлы, загруженные с терминала, а также служебные файлы ПО EKRASMS-SP с локальной машины пользователя. В случае возникновения нештатных ситуаций сформированный архив предназначен для отправки в службу технической поддержки ПО EKRASMS-SP для последующего анализа и выявления причин неполадок.

Для формирования файлов для отправки выполните следующие действия:

а) вызовите пункт **Сформировать файлы для отправки** меню **Устройства** главного меню, либо контекстного меню (рисунки 6.161, 6.162);

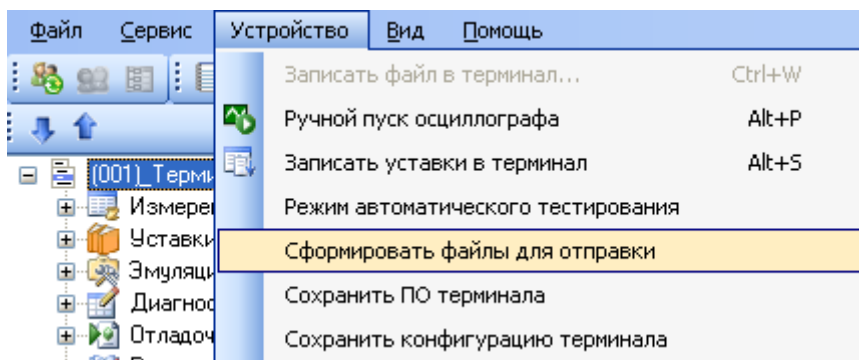


Рисунок 6.161

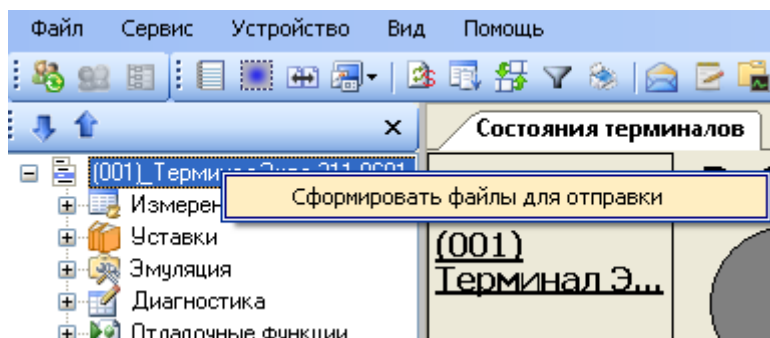


Рисунок 6.162

б) в появившемся окне (рисунок 6.163) необходимо выбрать терминалы, по которым нужно сформировать файл для отправки. Для формирования файла для отправки по всем терминалам (неподключенным) необходимо отметить пункт **Также офлайн терминалы**;

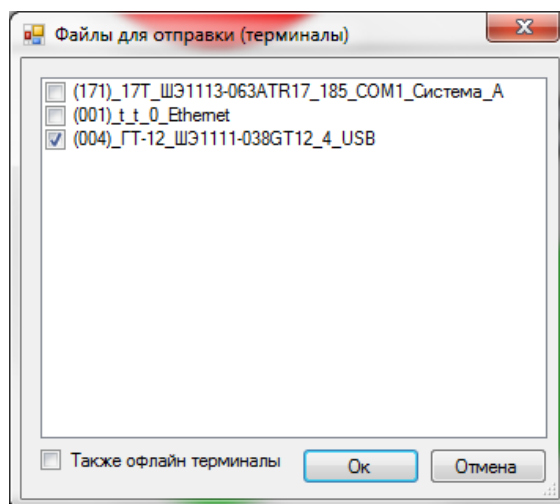


Рисунок 6.163

в) после загрузки и формирования файла-архива появится диалоговое окно (рисунок 6.164). В диалоговом окне необходимо выбрать **Да**, чтобы открыть каталог с сформированным архивом, и **Нет** в противном случае.

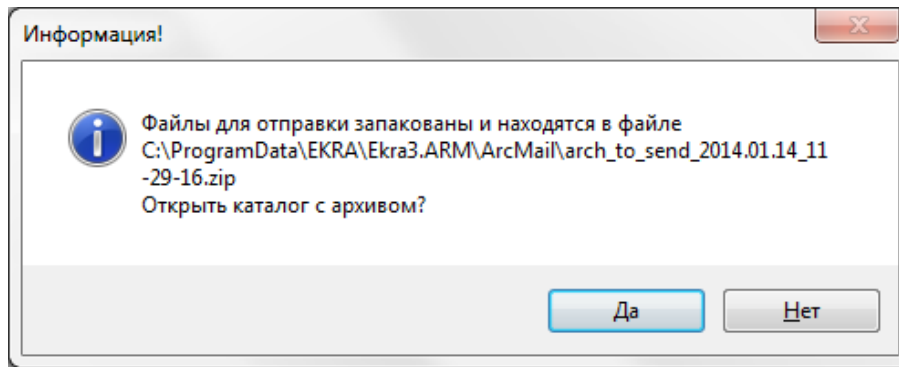


Рисунок 6.164

### 6.36 Функция работы с документами терминала

Данная функция предназначена для работы с документами терминала: функциональные схемы, документация, относящаяся к терминалу и т.д. Функция работы с документами терминала доступна с версии конфигурации терминала 4.4.0.1. Функция доступна через меню **Устройство** → **Документы терминала...** (см. рисунок 6.165).

Документы подразделяются на две категории:

- документы предприятия-изготовителя;
- документы эксплуатирующей организации.

Документы предприятия-изготовителя доступны только для чтения, а документы эксплуатирующей организации – как для чтения, так и для записи. Объем документации, хранимой на флеш-карте терминала, ограничен. Количество свободной памяти для хранения информации отображается на экране в секции **Память**. Документы можно открыть для просмотра, нажав на кнопку **Открыть**. Нажатие кнопки **Скачать с терминала** позволяет сохранить документ с терминала в указанное пользователем место. Кнопка **Удалить** позволяет удалить выбранный документ. Кнопки **Открыть**, **Скачать с терминала** и **Удалить** доступны только тогда, когда выбран хотя бы один файл документа из списка. Нажатие кнопки **Загрузить в терминал** позволяет записать документ в список документов эксплуатирующей организации. Перед записью в терминал файл архивируется в zip-формат.

Список файлов, отображаемый на экране, содержит следующие атрибуты:

- **Файл** – наименование файла в терминале;
- **Размер** – размер файла в терминале, в килобайт;
- **Дата** – дата и время изменения файла в терминале;
- **Расширение** – расширение файла.

Во вкладке **Документы терминала** возможна сортировка документов по щелчку на соответствующем атрибуте.

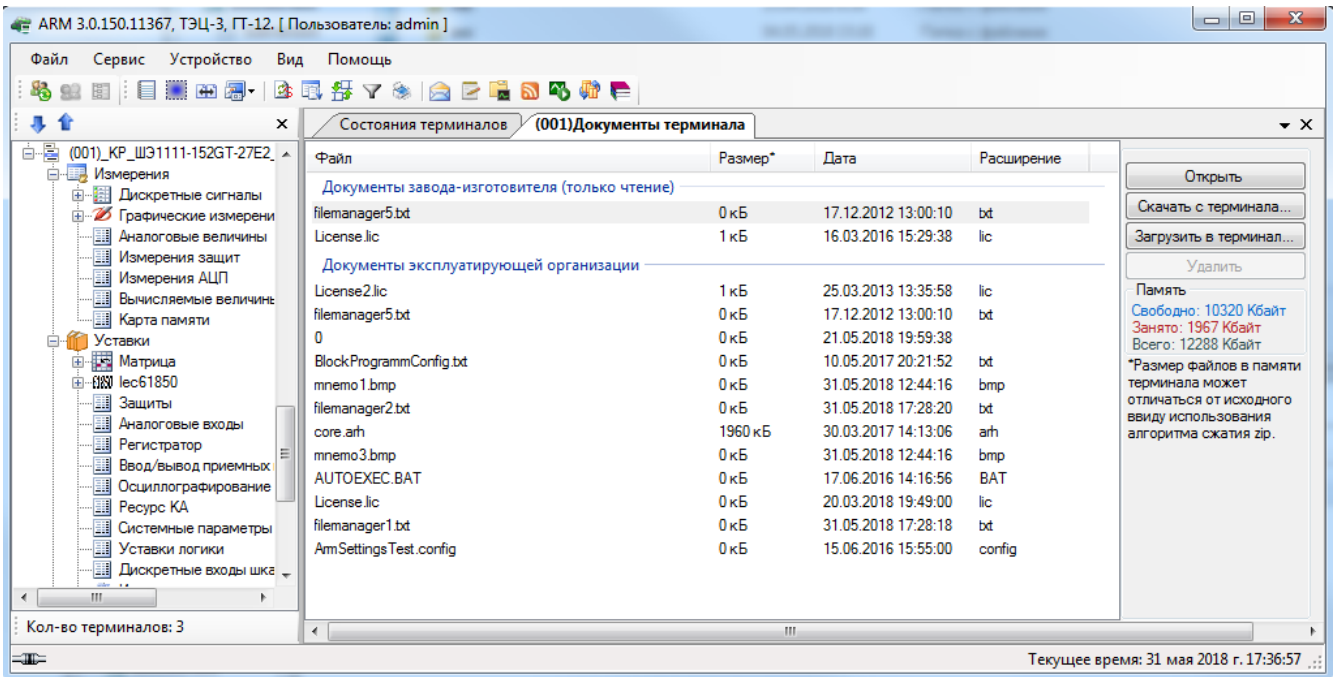


Рисунок 6.165

## 7 Использование протокола IEC 61850 в терминалах серии ЭКРА 200

### 7.1 Назначение протокола IEC 61850

Терминал имеет опцию для протокола интерфейса в соответствии с базирующимся на Ethernet стандартом передачи данных IEC 61850 «Коммуникационные сети и системы подстанций» (далее – IEC 61850).

При помощи IEC 61850 был создан международный стандарт как для изготовителей, так и для пользователей. Основной целью создания IEC 61850 является возможность взаимодействия двух или многих различных интеллектуальных электронных устройств (IED) одного или различных изготовителей. Это значит, что эти устройства не только обмениваются информацией, определённой в IEC 61850, но и однозначно её интерпретируют, таким образом, делают возможным реализацию различных требуемых функций.

Новый стандарт передачи данных IEC 61850 таким образом создает единую основу для взаимодействия от уровня управления процессом до уровня диспетчерского управления, при котором производится обмен сигналами, данными, рабочими параметрами и командами.

Для стандартизованного описания всей информации и услуг, которые имеются в периферийном устройстве (устройство ячейки), производится моделирование всех видимых функций. Это моделирование данных, индивидуально созданных для каждого устройства, служит основой для обмена информацией между устройством и всеми заинтересованными в этой информации системами управления. Для упрощения проектирования на уровне системы управления создаётся при помощи моделирования стандартизированный файл на базе XML, описывающий устройство. Этот файл может быть импортирован при помощи соответствующей программы конфигурации системы управления и обрабатываться далее. Таким образом, возможно автоматическое создание переменных управления процессом, отображения электроустановки и отображения сигналов. Для описания модели данных IEC 61850 терминала имеется следующая документация:

а) файл IDC на базе XML в SCL (Substation Configuration Description Language) с описанием данных, свойств и услуг устройства, который должен быть импортирован в системный конфигура-тор;

б) файл PICS\_MICS\_ADL со следующим содержанием:

- PICS (Protocol Implementation Conformance Statement) с обзором возможных услуг;
- MICS (Model Implementation Conformance Statement) с обзором возможных типов объек-тов;

– ADL (Address Assignment List) с обзором назначения адресов параметров устройства (сигналов, величин измерения, команд и т.д.) для моделирования устройства по стандарту IEC 61850.

Коммуникация в Ethernet происходит не по принципу ведущий-ведомый (master-slave), как раньше при применении других протоколов. Вместо этого устройствам задаются на основании «Abstract Communication Service Interface» (ACSI, IEC 61850-7-2 (2010)) функции сервера и клиен-та. Сервером всегда является то устройство, которое предоставляет другим необходимую ин-

формацию. Клиент может у этого сервера зарегистрироваться и получить всю необходимую информацию, например, сообщения. Сервер может обеспечивать в сети большое количество клиентов спонтанными и циклическими сигналами и информацией.

## 7.2 Общий обзор протокола IEC 61850

### 7.2.1 Содержание протокола IEC 61850

Стандарт IEC 61850 применяется для системы связи подстанции. Он определяет различные аспекты сети связи подстанции в 10 основных разделах, как показано в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Содержание IEC 61850

№	Название
1	Введение и общий обзор
2	Глоссарий терминов
3	Основные требования
4	Управление системой и проектированием
5	Требования связи к функциям и моделям устройств
6	Язык описания конфигурации связи между микропроцессорными электронными устройствами подстанций
7	Основная структура связи для оборудования подстанции и питающей линии
7.1	Методы и модели
7.2	Абстрактный интерфейс сервиса связи (ACSI)
7.3	Классы общих данных (CDC)
7.4	Совместимость классов логических узлов и классов данных
8	Описание специфического сервиса связи (SCSM)
8.1	Описание передачи данных по протоколу MMS (ISO 9506-1:2003 и ISO 9506-2:2003) и по протоколу ISO/IEC/IEEE 8802-3-2014
9	Описание специфического сервиса связи (SCSM)
9.1	Выборочные значения по последовательному ненаправленному многоточечному каналу передачи данных типа точка-точка
9.2	Выборочные значения по протоколу ISO/IEC/IEEE 8802-3-2014
10	Проверка на совместимость

Части IEC 61850-3 (2013), IEC 61850-4 (2011), IEC 61850-5 (2013) стандарта IEC 61850 начинаются с определения общих и конкретных функциональных требований к каналам связи подстанции (основные требования изложены выше). Эти требования в дальнейшем используются в качестве задающих функций для определения необходимых моделей данных и обслуживания, протокола прикладной программы и базовых средств передачи данных, сети, канала передачи данных и физических уровней, которые должны соответствовать общим требованиям.

Основная концепция архитектуры, принятая в стандарте IEC 61850, состоит в абстрагированном определении (описании) элементов данных и обслуживания, т.е. создание элементов/объектов данных и сервисных функций не зависит протокола нижнего уровня. Абстрактные определения позволяют распределить объекты данных и сервисные функции по любому другому протоколу, если он соответствует требованиям данных и обслуживания. Описание абстрактных



сервисных функций приводится в IEC 61850-7-2 (2010), а абстрактное представление объектов данных (относительно логических узлов) содержится в IEC 61850-7-4(2010). Поскольку объекты данных состоят из общих стандартных частей (таких как Состояние, Управление, Измерение, Замена), была разработана концепция классов общих данных (или CDC), которые определяют стандартные составные элементы, с помощью которых можно создать более сложные составные объекты данных. Описание элементов классов общих данных приводится в IEC 61850-7-3 (2010).

После того как были даны абстрактные определения данных и обслуживания, наступает последний этап – «преобразование» абстрактных сервисных функций в действующий протокол. IEC 61850-8-1 (2011) определяет преобразование абстрактных объектов данных и сервисных функций в стандарт MMS для передачи сообщений внутри предприятия – Спецификация производственной службы сообщений (MMS – Manufacturing Messaging Specification). Разделы IEC 61850-9-2 (2011) определяют выборочные измеренные значения (однонаправленные и двунаправленные многоточечные соответственно) в кадре данных Ethernet. В части IEC 61850-9-2 (2011) дается описание технологической шины.

### 7.2.2 Метод моделирования

Создание модели устройства по стандарту IEC 61850 начинается с физического устройства. Физическое устройство – это устройство, подключенное к сети. Физическое устройство обычно имеет сетевой адрес. В каждом физическом устройстве может быть одно или несколько логических устройств. Модель логического устройства по стандарту IEC 61850 позволяет одному физическому устройству функционировать в качестве модуля-посредника или машины-шлюза для многих устройств, т.е. по существу являться стандартным концентратором данных.

XCBR class				
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M/O
LNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)		
<b>Data</b>				
<i>Common Logical Node Information</i>				
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M
Loc	SPS	Local operation (local means without substation automation communication, hardwired direct control)		M
EEHealth	INS	External equipment health		O
EEName	DPL	External equipment name plate		O
OpCnt	INS	Operation counter		M
<b>Controls</b>				
Pos	DPC	Switch position		M
BlkOpn	SPC	Block opening		M
BlkCls	SPC	Block closing		M
ChaMotEna	SPC	Charger motor enabled		O
<b>Metered Values</b>				
SumSwARs	BCR	Sum of Switched Amperes, resetable		O
<b>Status Information</b>				
CBOpCap	INS	Circuit breaker operating capability		M
POWCap	INS	Point On Wave switching capability		O
MaxOpCap	INS	Circuit breaker operating capability when fully charged		O

↑
↑
↑
↑

Имя данных                      Класс общих данных (CDC)                      Описание данных                      Обязательные/необязательные

Рисунок 7.1

Каждое логическое устройство имеет один или более логических узлов. Логический узел (см. рисунок 7.1) – это образование групп данных и соответствующих сервисов с присвоением имен, т.е. группа, которую логически можно сформировать для выполнения какой-либо функции энергосистемы. Группы логических узлов приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Группы логических узлов

Групповой идентификатор	Группа логических узлов
A	Автоматическое управление
C	Телеуправление
G	Общие функции
I	Установление связи с помощью интерфейса/архивирование
L	Логические узлы системы
M	Измерения
P	Защита
R	Связанные с защитой
S	Датчики
T	Измерительные трансформаторы
X	Коммутационная аппаратура
Y	Силовые трансформаторы
Z	Другое оборудование

Каждый логический узел имеет вид: логический узел – параметр – идентификатор. Например, предположим в устройстве имеется два измерительных входа для измерения параметров трехфазных питающих линий. Стандартное имя логического узла для измерительного устройства трехфазного питания (мощности) – MMXU. Для разграничения измерений двух питающих линий логический узел по стандарту IEC 61850 будут использоваться два названия логического узла: MMXU1 и MMXU2. Каждый логический узел также может использовать особый префикс логического узла, если необходимо дополнительно идентифицировать логический узел. Каждый логический узел содержит один или несколько элементов данных. Каждый элемент данных имеет собственное имя. Имена определяются стандартом и отображают функции энергосистемы. Например, выключатель смоделирован как логический узел XCBR. Имя узла содержит ряд данных, в том числе обозначения:

- Loc – для определения «дистанционный» или «локальный»;
- OpCnt – для подсчета операций;
- Pos – для определения положения;
- BlkOpn – для блокировки команд отключения выключателя;
- BlkCls – для блокировки команд включения выключателя;
- SWOpCap – для возможности срабатывания выключателя.

Каждый элемент данных в логическом узле соответствует техническим характеристикам класса общих данных (CDC) согласно протоколу IEC 61850-7-3 (2010). Каждый класс общих данных (CDC) описывает тип и структуру данных в логическом узле. Например, существуют классы

CDC для данных состояния, измеряемых данных, данных регулируемого состояния, данных регулируемых аналоговых уставок, уставок состояния и аналоговых уставок. Каждый класс общих данных (CDC) имеет определенное имя и ряд свойств класса – каждое свойство с определенным именем, определенным видом и конкретной целью. Каждое индивидуальное свойство класса CDC принадлежит определенной категории, которая образована по признаку функциональных ограничений (FC).

SPS class					
Attribute Name	Attribute Type	FC	TrgOp	Value/Value Range	M/O/C
DataName	Inherited from Data Class (see IEC 61850-7-2)				
DataAttribute					
<i>status</i>					
stVal	BOOLEAN	ST	dchg	TRUE   FALSE	M
q	Quality	ST	qchg		M
t	TimeStamp	ST			M
<i>substitution</i>					
subEna	BOOLEAN	SV			PICS_SUBST
subVal	BOOLEAN	SV		TRUE   FALSE	PICS_SUBST
subQ	Quality	SV			PICS_SUBST
subID	VISIBLE STRING64	SV			PICS_SUBST
<i>configuration, description and extension</i>					
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O
dU	UNICODE STRING255	DC			O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLND_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLN_M

↑  
Имя атрибута

↑  
Тип

↑  
Функциональные  
ограничения

↑  
Диапазон  
значений

↑  
Обязательный/  
необязательный

Рисунок 7.2

Например, в классе Состояния одной точки (SPS), представленном на рисунке 7.2, введены функциональные ограничения для: свойств состояния – ST, свойств подстановочных значений – SV, свойств описания – DC, свойств расширенного определения – EX. В этом примере свойства состояния класса SPS состоят из stVal (значения состояния), q (признака качества) и t (метки времени).

Модель устройства по стандарту IEC 61850 – это виртуальная модель, которая начинается с абстрактного обзора устройства и его объектов. Эта модель описана в части 7. Затем эта модель преобразуется в конкретный пакет протоколов в разделе IEC 61850-8-1(2011), основанный на MMS (ISO 9506-1:2003, ISO 9506-2:2003), TCP/IP и Ethernet. В процессе преобразования объектов IEC 61850 в MMS, протокол IEC 61850-8-1(2011) определяет метод преобразования данных модели в объект-переменную MMS с присвоенным именем, что приводит к единственному, однозначно идентифицируемому указателю каждого элемента данных в модели. Например, если имеется логическое устройство с именем «Relay 1», состоящее из одного логического узла выключателя XCBR1, для которого необходимо узнать режим управления (дистанционное или местное). Для этого нужно считать объект на рисунке 7.3.

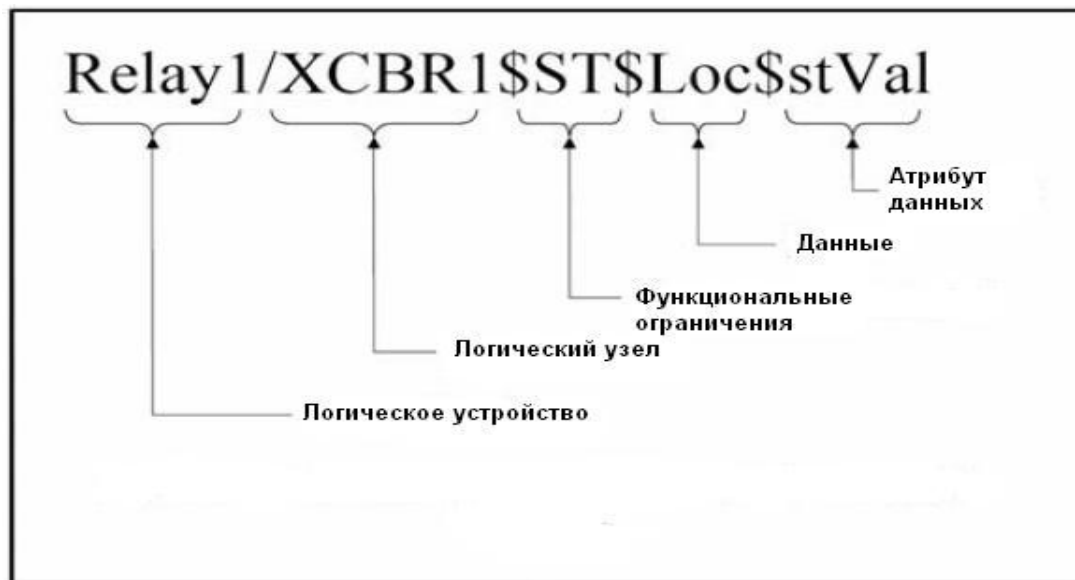


Рисунок 7.3

### 7.2.3 Преобразование в реальные протоколы

Абстрактные данные и модели объектов по стандарту IEC 61850 определяют стандартный (стандартизированный) метод описания устройств энергосистемы, который позволяет всем микропроцессорным электронным устройствам представлять данные, используя структуры, идентичные соответствующим функциям энергосистемы. Модели абстрактного интерфейса сервиса связи (ACSI) по стандарту IEC 61850 определяют набор сервисов и реакцию на воздействие этих сервисов, которые позволяют микропроцессорным электронным устройствам функционировать аналогично с точки зрения сети. В отличие от абстрактной модели, которая отвечает за архивирование этого уровня взаимодействия, для управления этими моделями требуются реальные протоколы, которые можно применить практически и которые можно использовать в вычислительных средствах, широко применяемых в электроэнергетике. Протокол IEC 61850-8-1(2011) преобразует абстрактные объекты и сервисы в протоколы MMS по ISO 9506-1:2003, ISO 9506-2:2003. MMS – это единственный протокол общего пользования (сертифицированный ИСО), который имеет доказанный практикой результат легкой работы со сложным присваиванием имен и моделей сервиса по стандарту IEC 61850. Хотя теоретически можно преобразовать стандарт IEC 61850 в любой протокол, это преобразование может стать сложным и трудоемким, если попытаться преобразовать объекты и сервисы в протокол, который обеспечивает только сервисы чтение/запись/отчет для простых переменных, доступ к которым осуществляется через номера регистров и индексов. По этой причине MMS был выбран и для архитектуры UCA в 1991 году, и для стандарта IEC 61850. Выбор MMS – это правильное решение, поскольку он поддерживает объекты со сложными присвоенными именами и широким выбором гибких сервисов, которые проводят преобразование прямо в IEC 61850.

Преобразование моделей сервисов и объектов IEC 61850 в MMS основано на таком преобразовании сервисов, при котором конкретные сервисы MMS выбираются как средства применения различных сервисов ACSI. Например, модель управления ACSI преобразуется в сервисы

чтения и записи. А различные модели объектов IEC 61850 преобразуются в конкретные объекты MMS. Например, объект логического устройства IEC 61850 преобразуется в домен MMS.

В части 8.1 предоставляется не только описание преобразований на прикладном уровне, но и общее описание профилей других уровней коммуникационного стека, которые зависят от предоставляемого сервиса (как показано на рисунке 7.4). Имеются следующие различия между профилями:

- выборочные значения и прикладные программы GOOSE непосредственно преобразуются в пакет Ethernet, исключая обработку данных на средних уровнях;
- уровень, ориентированный на установление соединения MMS, может функционировать по TCP/IP или ISO;
- протокол GSSE (Общее событие состояния подстанции) аналогичен UCA GOOSE и функционирует с сервисами ISO, не требующими установки соединения;
- все данные преобразуются в пакет Ethernet. При этом либо используется тип данных **Ethertype** – для Выборок, GOOSE, Сигналов синхронизации (TimeSync) и TCP/IP, либо тип данных «802.3» – для сообщений ISO и GSSE.

Пример	Сигналы о не-исправности	Сигналы блокировки	Измерения		
Вид сообщения	<b>Client-Server</b>	<b>GSSE</b>	<b>GOOSE</b>	<b>Sampled Values</b>	<b>Time Sync</b>
Соответствующий раздел стандарта	8-1		8-1	9-2	9-1
Layer 7	<b>MMS</b>				
Layer 6	<b>ASN.1/BER(ISO 8824/5)</b>				<b>SNTP</b>
Layer 4	<b>TCP</b>	<b>ISO 8326</b>	↓ ↓		<b>UDP</b>
Layer 3	<b>IP</b>		↓		<b>IP</b>
Layer 1,2	<b>Ethernet 10/100 MBit/s FO or TP</b>				

Рисунок 7.4

### 7.3 Синхронизация времени

Синхронизация времени происходит в IEC 61850 через протокол SNTP, который является стандартным для Ethernet. Терминал является в данном случае клиентом SNTP.

Режим работы синхронизации времени может быть выбран либо Broadcast от сервера SNTP или Request from Server. В первом случае синхронизация происходит по сообщению (broadcast message), посланному от сервера SNTP ко всем подключённым устройствам, во втором случае терминал требует специфичный для данного устройства сигнал в течение времени выставляемого цикла.

#### 7.4 GGIO: Значения цифрового состояния

Логические узлы [prefix]GGIO1 в терминале обеспечивает доступ к точкам (параметрам) цифрового состояния и соответствующим временным меткам и меткам состояния.

Логический узел goGGIO1 обеспечивает клиентам доступ к значениям, передаваемым через конфигурируемые GOOSE сообщения. Значения индикаторов цифрового состояния goGGIO1 получают из GOOSE сообщений, которые отправляются с терминала. Содержание данных узла goGGIO1 требуется сконфигурировать до его использования. Настройки конфигурации позволяют выбрать от 1 до 16 индикаторов цифрового состояния, которые предоставляются в логическом узле goGGIO1.

Остальные логические узлы [prefix]GGIO1 обеспечивает клиентам доступ к параметрам цифрового состояния. В будущем клиенты смогут использовать функции буферизированного и небуферизированного формирования отчетов, предоставляемые с логического узла GGIO1, для того чтобы организовать сбор и регистрацию данных о последовательности событий (SOE) и отображение интерфейса HMI на экране. Буферизированное формирование отчетов должно, в основном, использоваться для файлов регистрации данных о последовательности событий (SOE), поскольку функция буферизации сокращает возможность потери изменений состояния данных. Небуферизированное формирование отчетов должно, в основном, использоваться для отображения состояния на локальном дисплее.

#### 7.5 Аналоговые измеренные значения

Через логические узлы MMXU предоставляется ограниченное количество измеренных аналоговых значений.

Каждый логический узел MMXU обеспечивает данные с одной группы цепей терминала.

В узлах MMXU данные предоставляются в двух формах:

- с немедленной выборкой;
- в заданных пределах (с зоной нечувствительности).

Значения с немедленной выборкой обновляются каждый раз, когда клиент выполняет операцию считывания.

Описание вычислений значений в заданных пределах приводится в протоколе IEC 61850 (части IEC 61850-7-1 (2011) и IEC 61850-7-3 (2010)). Описание выбора соответствующих настроек заданных пределов (зоны нечувствительности) для терминала приводится ниже.

Логические узлы MMXUx могут обеспечивать следующие данные:

- MMXU.MX.TotW: активная трехфазная мощность;
- MMXU.MX.TotVA<sub>r</sub>: реактивная трехфазная мощность;
- MMXU.MX.TotVA: полная трехфазная мощность;
- MMXU.MX.TotPF: коэффициент трехфазной мощности;
- MMXU.MX.Hz: частота;
- MMXU.MX.PPV.phsAB: величина напряжения и фазный угол AB;
- MMXU.MX.PPV.phsBC: величина напряжения и фазный угол BC;

- MMXU.MX.PPV.phsCA: величина напряжения и фазный угол CA;
- MMXU.MX.PhV.phsA: величина напряжения и угол между фазой A и нейтралью;
- MMXU.MX.PhV.phsB: величина напряжения и угол между фазой B и нейтралью;
- MMXU.MX.PhV.phsC: величина напряжения и угол между фазой C и нейтралью;
- MMXU.MX.A.phsA: угол и величина тока фазы A;
- MMXU.MX.A.phsB: угол и величина тока фазы B;
- MMXU.MX.A.phsC: угол и величина тока фазы C;
- MMXU.MX.A.neut: угол и величина тока НП;
- MMXU.MX.W.phsA: активная мощность по фазе A;
- MMXU.MX.W.phsB: активная мощность по фазе B;
- MMXU.MX.W.phsC: активная мощность по фазе C;
- MMXU.MX.VAr.phsA: реактивная мощность по фазе A;
- MMXU.MX.VAr.phsB: реактивная мощность по фазе B;
- MMXU.MX.VAr.phsC: реактивная мощность по фазе C;
- MMXU.MX.VA.phsA: полная мощность по фазе A;
- MMXU.MX.VA.phsB: полная мощность по фазе B;
- MMXU.MX.VA.phsC: полная мощность по фазе C;
- MMXU.MX.PF.phsA: коэффициент мощности по фазе A;
- MMXU.MX.PF.phsB: коэффициент мощности по фазе B;
- MMXU.MX.PF.phsC: коэффициент мощности по фазе C.

## 7.6 Логические узлы функций защиты

В приведенном ниже списке представлены элементы (логические узлы для функции) защиты для всех терминалов релейной защиты. Терминал имеет комбинацию элементов защиты из этого списка:

- PDIF: дифференциальная защита трансформатора, дифференциальная защита с торможением трансформатора;
- PDIS: дистанционная защита от межфазных КЗ, дистанционная защита от КЗ на землю;
- PIOC: токовые отсечки на токи фаз и нейтрали, токовые отсечки нулевой и обратной последовательностей;
- PTOC: фазная МТЗ с выдержкой времени, МТЗ нейтрали с выдержкой времени, МТЗ нулевой и обратной последовательностей, направленная защита нулевой последовательности, направленная защита обратной последовательности;
- PTUV: защита от понижения фазного напряжения, от понижения вспомогательного напряжения, от понижения напряжения нулевой последовательности по третьей гармонике;
- PTOV: защита от повышения фазного напряжения, от повышения напряжения нулевой последовательности, от повышения вспомогательного напряжения, от повышения напряжения обратной последовательности;
- RPSB: выявление качания мощности.

Элементы защиты, перечисленные выше, имеют записи (флаги, токены, указатель, метка) пуска (Str.) и/или срабатывания (Op.). Например, PIOC1.ST.Str.general – это запись (флаг, (токен)) пуска для логического узла PIOC1. PIOC1.ST.Op.general – это запись (флаг, (токен)) срабатывания для логического узла PIOC1. Соответствующие элементы защиты терминала формируют значения этих указателей из операндов пуска и срабатывания.

Некоторые элементы защиты, перечисленные выше, могут иметь значения пуска с направленностью. Например, PDIS1.ST.Str.dirGeneral – это запись (флаг, (токен)) пуска с направленностью для логического узла PDIS1. Значение этого указателя формируется из операндов направленности для этого элемента.

### 7.7 Метки времени и сканирование

Значения меток времени, которые ассоциируются со всеми элементами данных, представлены или временем последнего изменения этих значений, или временем последнего изменения флагов (записей) качества элементов данных. Для выполнения этой функции все элементы данных IEC 61850 должны регулярно сканироваться на изменение данных, а метки времени должны обновляться при выявлении изменения независимо от состояния соединения любого клиента IEC 61850.

### 7.8 Префиксы имени логического узла

Протокол IEC 61850 определяет, что каждый логический узел может иметь имя с общей длиной 11 знаков. Имя состоит из:

- пяти- или шестизначного префикса имени;
- четырехзначного стандартного имени (например, MMXU, GGIO, PIOC и т.д.);
- одно- или двухзначного индекса присваивания значений.

Полное имя имеет следующую форму: **xxxxxxPIOC1**, где строка символов xxxxxx может конфигурироваться. Подробнее о правилах присваивания имени логическому узлу смотрите в протоколе IEC 61850 (части IEC 61850-6 (2009) и IEC 61850-7-2 (2010)). Рекомендуется использовать одинаковую форму соглашения об именах для всего проекта подстанции.

В данном терминале имена логических узлов GGIO1, содержащие дискретные данные, относящиеся к защитам, имеют в качестве префикса имени соответствующих защит: ptuv1GGIO1, ptoc2GGIO1 и т.д.

### 7.9 Утилиты связи

Точную структуру и параметры поддерживаемых IEC 61850 логических узлов можно увидеть, установив связь с терминалом через MMS браузер, например, такой как «OMICRON IEDScout» производства компании OMICRON Inc.

Протокол IEC 61850 определяет два типа сервисов одноранговой связи для передачи данных: Общие события состояния подстанции (GSSE) и Общие объектно-ориентированные события на подстанции (GOOSE). GSSE сервисы совместимы с UCA 2.0 GOOSE протоколом. GOOSE сер-



висы по IEC 61850 обеспечивают поддержку виртуальной ЛВС (ВЛВС), сопровождение тегами Ethernet приоритета и конфигурацию ID-номера Ethertype приложения. Поддержка виртуальной ЛВС (ВЛВС) и сопровождения тегами приоритета позволяет оптимизировать трафик сети Ethernet. GOOSE сообщениям присваивается приоритет выше, чем стандартному трафику сети Ethernet, и их можно разделить по специфическим виртуальным сетям. Поскольку GOOSE сервисы имеют дополнительные функции по сравнению с GSSE сервисами, то в терминале реализованы именно GOOSE сервисы (GSSE сервисы не реализованы).

Устройства, которые передают GSSE и/или GOOSE сообщения, также функционируют как серверы. Каждая издательская программа имеет блок управления GOOSE для конфигурации и управления передачей данных. Протокол IEC 61850 рекомендует для GOOSE значение приоритета по умолчанию равное 4. Ethernet трафик, который не имеет тега приоритета по умолчанию, имеет значение равное 1 (подробнее смотрите IEC 61850, часть IEC 61850-8-1 (2011)).

Протокол IEC 61850 рекомендует ID-номер Ethertype приложения конфигурировать в соответствии с GOOSE источником. В терминале ID-номер переданного GOOSE приложения должен соответствовать сконфигурированному ID-номеру принятого в ресивере приложения. Общий номер можно использовать для всех GOOSE передатчиков в системе (подробнее смотрите IEC 61850-8-1 (2011)).

### **7.10 Конфигурирование наборов данных**

Для упрощения процесса опроса и снижения трафика при обращении клиентов однотипные данные протокола могут объединяться в так называемые наборы данных (DataSets).

На данный момент поддерживается создание двух наборов данных – дискретного и аналогового. Для их конфигурирования необходимо заполнить соответствующие поля в разделе **IEC 61850** → **Наборы данных** (см. рисунок 7.5).

При добавлении набора необходимо выбрать его тип (дискретный / аналоговый), задать его наименование (например, Trip\_protections\_t, Measurements\_t...), тип (DA/DO) и выбрать сигналы/измерения, которые должны войти в набор. Добавление сигналов производится с помощью технологии drag&drop – перетаскивания одного или нескольких выбранных сигналов в список справа. Также с помощью перетаскивания можно менять порядок сигналов, выбранных для передачи. Общее количество сигналов в наборе данных не должно превышать 512.

DA набор данных содержит непосредственно значения дискретных сигналов/аналоговых измерений.

В DO наборе данных дополнительно присутствуют временные метки последних изменений сигналов.

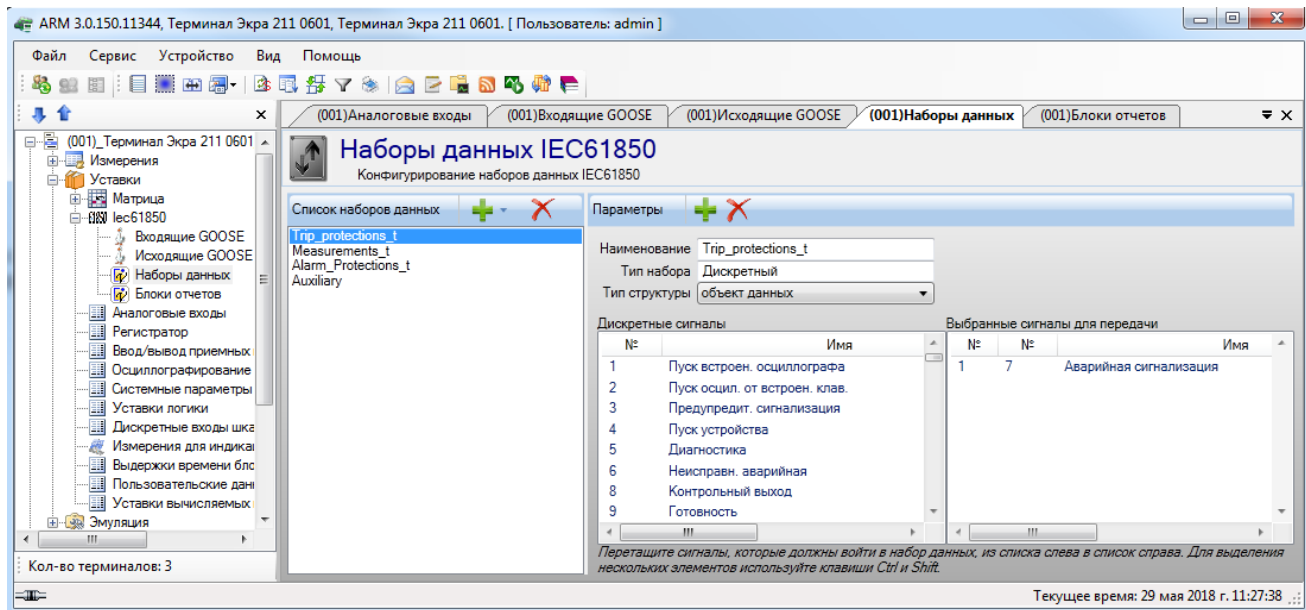


Рисунок 7.5

### 7.11 Конфигурирование контрольных блоков отчётов

Для того, чтобы клиенты могли работать с наборами данных терминала, необходимо создать и сконфигурировать контрольные блоки отчётов – по одному на каждую предполагаемую пару «клиент-набор данных» (см. рисунок 7.6). Имеется возможность создавать не более восьми буферизированных и восьми небуферизированных блоков отчетов.

При добавлении в проект необходимо:

а) выбрать один из возможных типов блока:

- небуферизированный дискретный;
- буферизированный дискретный;
- небуферизированный аналоговый;
- буферизированный аналоговый;
- небуферизированный служебный;
- буферизированный служебный;
- небуферизированный смешанный;
- буферизированный смешанный;

б) задать наименование блока;

в) «привязать» блок к одному из наборов данных;

г) ввести период нормальной циклической отправки отчетов (мс);

д) ввести период буферизации (мс);

е) ввести версию конфигурации блока;

ж) отметить галочками поля, включение которых в отчет необходимо;

з) отметить галочкой необходимые режимы передачи отчетов (GI – общий опрос, INTEGRT – периодический отчет, DATCNG – отчет по изменениям входящих в него данных).

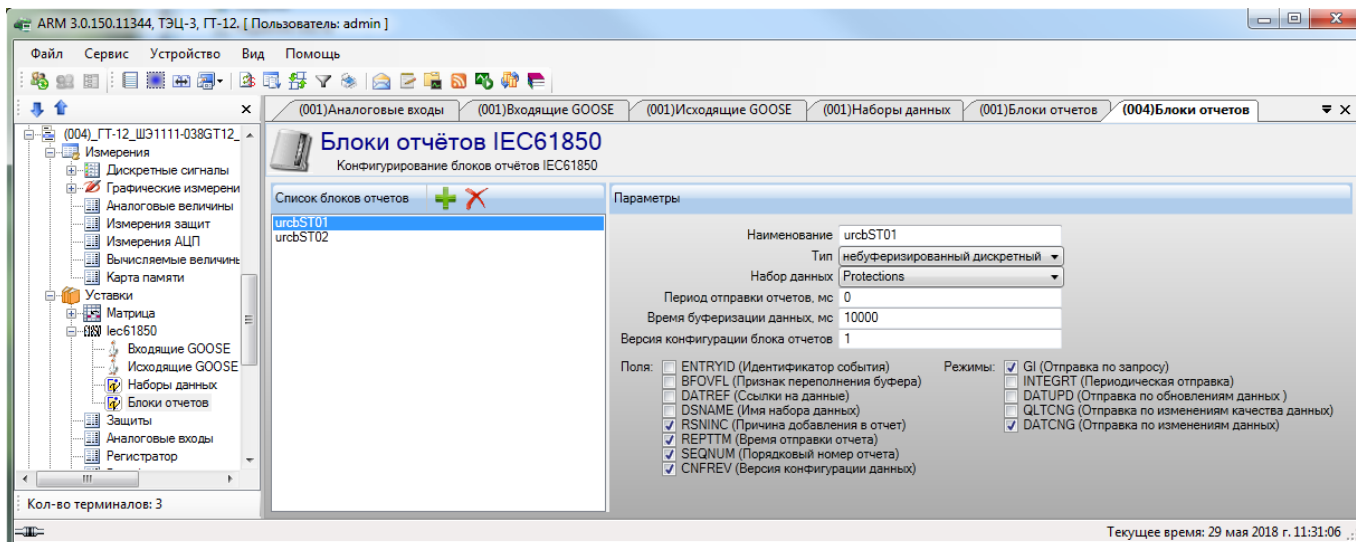


Рисунок 7.6

### 7.12 Дополнительные узлы

На рисунке 7.7 представлена вкладка **Дополнительные узлы**. Дополнительные узлы позволяют пользователю добавлять модели данных 61850 и привязывать к ним дискретные сигналы.

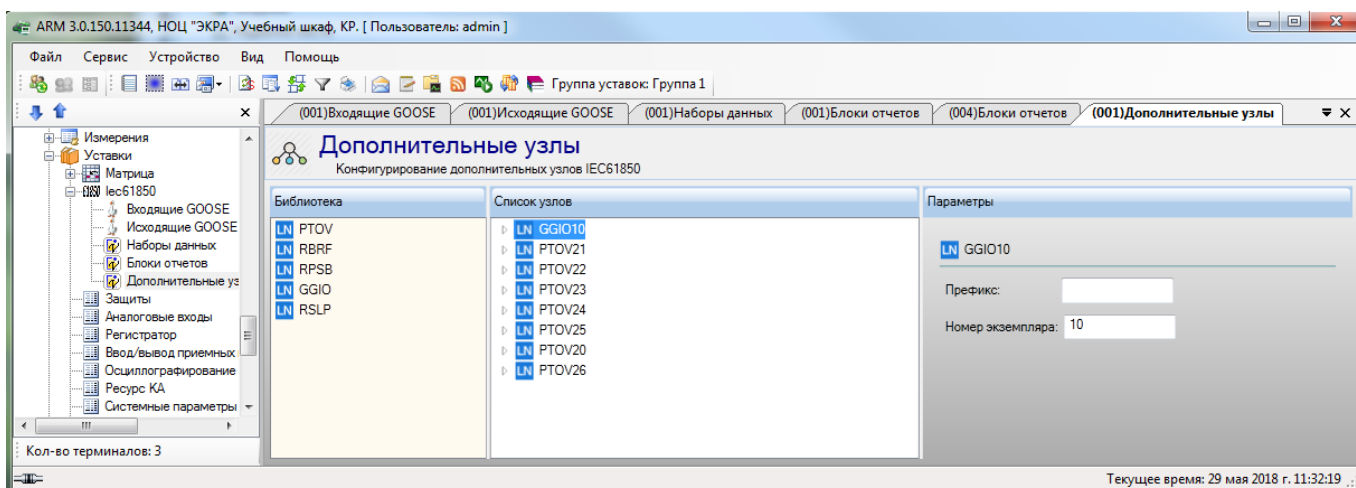


Рисунок 7.7

### 7.13 Использование GOOSE сообщений для «горизонтальной» связи

Особую форму передачи данных предоставляет так называемые «GOOSE Messages». В то время как нормальные услуги сервер-клиент происходят через уровень MMS и TCP/IP, проходит одно сообщение «GOOSE Message» с очень высоким приоритетом передачи непосредственно на уровень Ethernet. Эти сообщения могут приниматься всеми участниками, подключёнными к данному участку сети независимо от функции сервер или клиент. В IEC 61850 «GOOSE Messages» применяются для ускоренной передачи информации между двумя или большим количеством участников. Применение может быть, например, для организации логической блокировки шин, для телеотключения или для создания схемы децентрализованной блокировки коммутационных аппаратов. «GOOSE Message» заменит в будущем вторичную коммутацию или связь через последовательный интерфейс. В соответствии с IEC 61850 имеется два типа сообщений «GOOSE

Messages», это GSSE и IEC-GOOSE. GSSE применяется для передачи двоичных сигналов при помощи простой конфигурации при помощи 'bit pairs', и совместим с UCA2. IEC-GOOSE позволяет передачу данных любых форматов, имеющихся в модели данных, как, например, двоичная информация, аналоговые величины или суммарные величины. В настоящее время IEC-GOOSE в терминале поддерживает только передачу и приём двоичных сигналов.

### 7.13.1 Настройка передачи GOOSE сообщений

Передача GOOSE сообщений имеет ряд параметров, которые все должны быть корректными для успешной передачи данных. Решающим (особенно важным) является то, что конфигурируемые наборы данных в передающих и принимающих устройствах точно соответствуют друг другу по структуре данных, и что GOOSE адреса и строки имени точно соответствуют друг другу.

Пример ниже иллюстрирует, какая конфигурация требуется для передачи IEC 61850 элементов данных между двумя устройствами. Общие этапы, которые требуются для конфигурации передачи данных:

- конфигурация набора данных для передачи;
- конфигурация настроек GOOSE сервиса.

Конфигурация набора данных для передачи в проекте происходит через **Наборы данных** (см. рисунок 7.8).

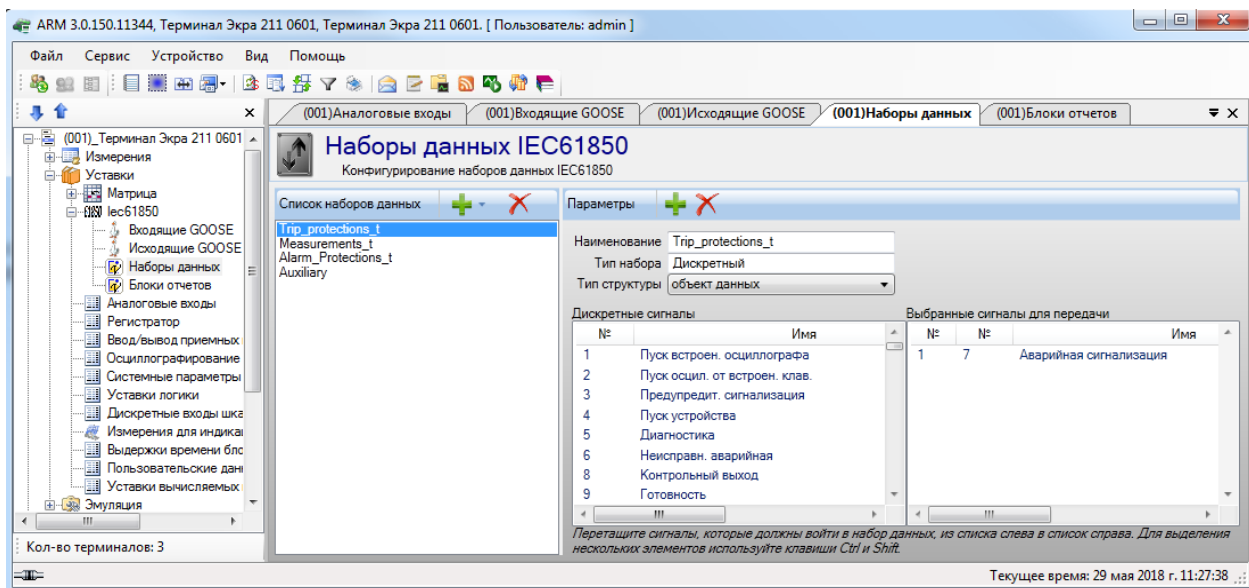


Рисунок 7.8

Для конфигурирования GOOSE сервиса необходимо:

- а) убедиться, что в разделе Системные параметры → Ethernet протоколы → IEC61850 включена опция Разрешение исходящих GOOSE;
- б) в разделе IEC61850 → Исходящие GOOSE задать параметры передаваемых GOOSE сообщений (см. рисунок 7.9).

Для корректной передачи GOOSE необходимо задать следующие конфигурационные данные:

- Multicast MAC-адрес – это широковещательный MAC-адрес, на который будут отправляться GOOSE пакеты;
- Идентификатор приложения (ApplId, hex) – шестнадцатеричное представление поля **Идентификатор приложения (ApplId, dec) 0...3FFF;**
- Идентификатор приложения (ApplId, dec) – беззнаковое целое 0..16383;
- Контрольный блок (GocbRef) – имя контрольного блока GOOSE, строковое значение;
- Набор данных (DataSet) – имя набора данных GOOSE, строковое значение;
- Идентификатор GOOSE (Gold) – строковое значение;
- Версия конфигурации GOOSE (ConfRef) – беззнаковое целое 1..65535;
- Период нормальной отправки GOOSE, мс – период циклической отправки при отсутствии изменений сигналов (в миллисекундах)
- Разрешить VLAN – разрешение использовать VLAN в исходящих GOOSE сообщениях;
- Идентификатор VLAN (VlanId) – целочисленное значение, которое используется в VLAN для идентификации;
- Приоритет VLAN – целочисленное значение приоритета исходящих GOOSE сообщений с использованием VLAN;
- Сетевой интерфейс – включает режим фиксированного кодирования GOOSE пакетов;
- Флаг фиксированного кодирования – включает режим фиксированного кодирования GOOSE пакетов.

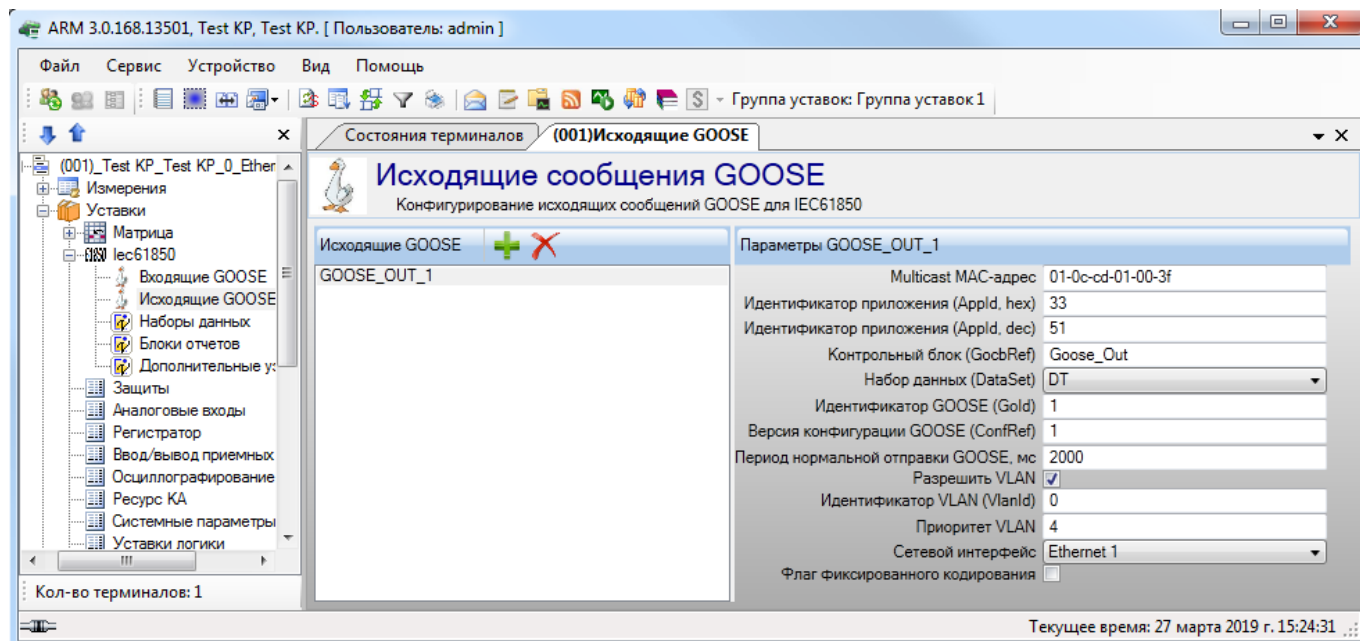


Рисунок 7.9

### 7.13.2 Настройка приема GOOSE сообщений

Общие этапы, которые требуются для конфигурации приема данных:

- конфигурация набора данных для приема;

– конфигурация настроек GOOSE сервиса.

Для конфигурации набора данных для приема в проекте должен присутствовать как минимум один виртуальный блок входящих Goose – VInput\_GOOSE (см. рисунок 7.10).

Состояния терминалов		(004)Дискретные величины		(004)Приемные цепи	
E4(Э12351) БЛОК ВХОДОВ		V2(VINPUT) БЛОК ВИРТУАЛЬНЫХ ВХОДОВ		VINPUTSWITCHCONTROL(VINPUT) БЛОК ВИРТУАЛЬНЫХ ВХОДОВ	
1 ● Отключение от защит турбины	1 ● Virtual1	1 ●	1 ● V1	1 ● V1	1 ● V1
2 ● Отключение от СУСВ	2 ● Virtual2	2 ●	2 ● V2	2 ● V2	2 ● V2
3 ● Отключение от 3Д3 секции	3 ● Virtual3	3 ●	3 ● V3	3 ● V3	3 ● V3
4 ● Отключение от ДЗШ секции	4 ● Virtual4	4 ●	4 ● V4	4 ● V4	4 ● V4
5 ● Отключение по УРОВ присоед.	5 ● Virtual5	5 ●	5 ● V5	5 ● V5	5 ● V5
6 ● Контроль автомата ТН генератора	6 ● Virtual6	6 ●	6 ● V6	6 ● V6	6 ● V6
7 ● Разрешение ТУ	7 ● Virtual7	7 ●	7 ● V7	7 ● V7	7 ● V7
8 ● Включить с синхронизмом	8 ●	8 ●	8 ● V8	8 ● V8	8 ● V8
9 ● Включить с контр. U секции	9 ●	9 ●	9 ● V9	9 ● V9	9 ● V9
10 ● Отключить выключатель	10 ●	10 ●	10 ● V10	10 ● V10	10 ● V10
11 ● Отсутствие U на секции	11 ●	11 ●	11 ● V11	11 ● V11	11 ● V11
12 ● Положение автомата	12 ●	12 ●	12 ● V12	12 ● V12	12 ● V12
13 ● Пружина взведена	13 ●	13 ●	13 ● V13	13 ● V13	13 ● V13
14 ● РПО	14 ●	14 ●	14 ● V14	14 ● V14	14 ● V14
15 ● РПВ1	15 ●	15 ●	15 ● V15	15 ● V15	15 ● V15
16 ● РПВ2	16 ●	16 ●	16 ● V16	16 ● V16	16 ● V16

Рисунок 7.10

Получаемые виртуальные входы GOOSE могут использоваться в логике наравне с другими дискретными входами.

Для конфигурации настроек входящих GOOSE сообщений необходимо:

1) убедиться, что в разделе **Параметры терминала** → **Ethernet протоколы** → **IEC61850** включена опция **Разрешение входящих GOOSE**;

2) в разделе **IEC61850** → **Входящие GOOSE** задать параметры получаемых GOOSE сообщений: по одному блоку IEC 61850\_GOOSE\_IN на каждую рассылку (рисунок 7.11). Максимальное количество входящих GOOSE сообщений достигает 48.

Для корректного приема GOOSE необходимо задать следующие конфигурационные данные, относящиеся к внешним рассылкам:

- Название – наименование входящих GOOSE сообщений;
- Multicast MAC-адрес – широковещательный MAC-адрес, на который рассылаются GOOSE пакеты;
- AppID (hex) – шестнадцатеричное представление поля **AppID (dec) 0...3FFF**;
- AppID (dec) – беззнаковое целое 0..16383;
- Контрольный блок (Control block) – имя контрольного блока GOOSE, строковое значение;
- Набор данных (DataSet)– имя набора данных GOOSE, строковое значение;
- ID GOOSE (GoID) – строковое значение;
- Версия конфигурации GOOSE – беззнаковое целое 1..65535;
- Разрешить VLAN – разрешение использовать VLAN во входящих GOOSE сообщениях;
- ID VLAN – строковое значение;



– Значение при отсутствии связи/плохом качестве/метке TEST в режиме «Работа» – значение, в которое устанавливается сигнал при отсутствии связи (GOOSE пакеты не приходят) или когда качество данных плохое (invalid, failure);

– Флаг фиксированного кодирования – включает режим фиксированного кодирования GOOSE пакетов.

Также для каждой строки в данных пакета необходимо указать блок виртуальных входов GOOSE и индекс бита в выбранном блоке. Остальные значения сформируются автоматически.

Также существует возможность импорта входящих сообщений из \*.icd файла.

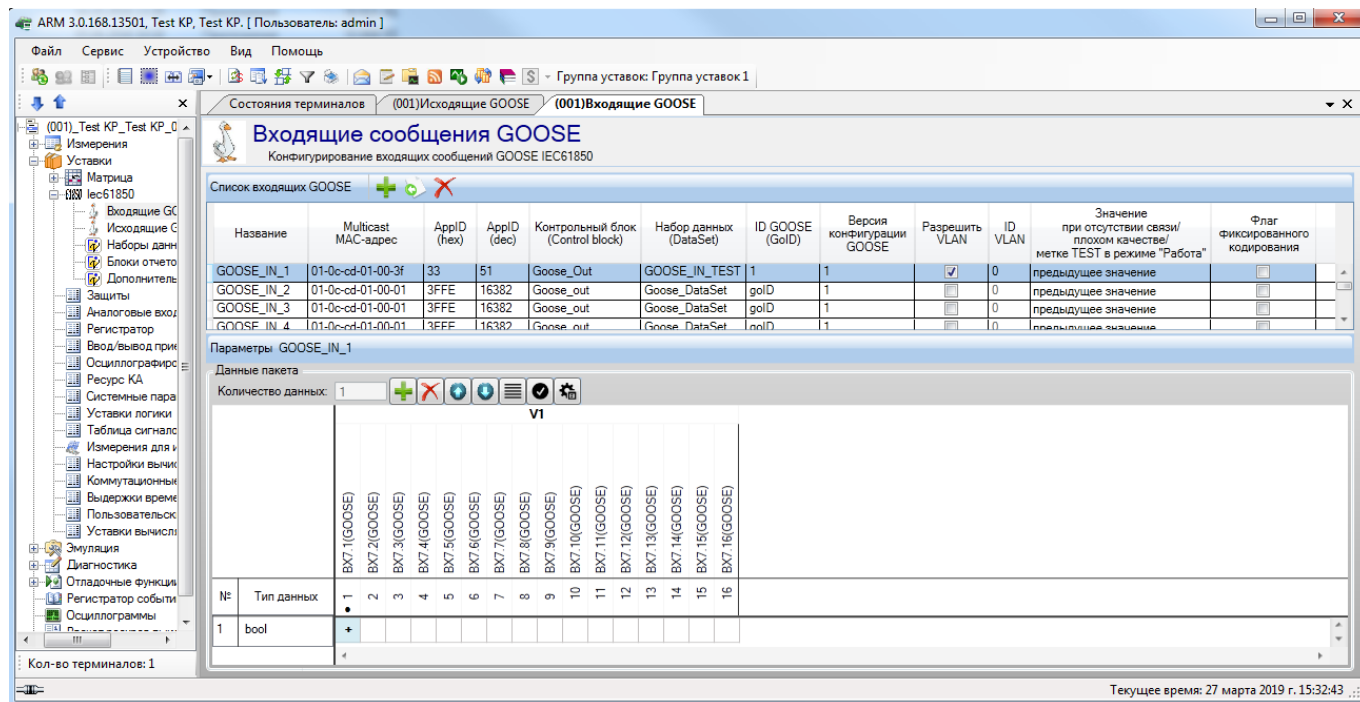


Рисунок 7.11

## 8 Сообщения программы и устранение ошибок

На этапах запуска и выполнения программы возможны случаи появления ошибок. Причинами возникновения подобных ситуаций могут быть неправильные действия пользователя, неверная настройка программы, некорректная конфигурация операционной среды. Как правило, программа сама обнаруживает ошибки и при возможности устраняет их самостоятельно, в противном случае пользователю выдаётся подробная информация об ошибке и способах её устранения.

В данном разделе приводится описание наиболее часто встречающихся ошибок с указанием сообщений, выдаваемых программой, и способов устранения ошибочных ситуаций.

### 8.1 Ошибки при установлении соединения

При установлении соединения с сервером связи ошибочная ситуация может возникнуть по нескольким причинам.

8.1.1 Может оказаться, что в операционной системе не установлен протокол TCP/IP. В этом случае, необходимо закрыть программу, вызвать **Панель управления**, выбрать ярлык **Сеть** и установить протокол TCP/IP.

8.1.2 Может появиться сообщение «Компьютер с указанным в файле описания структуры объекта IP-адресом сервера связи не обнаружен». В этом случае необходимо убедиться в том, что компьютер, с которым необходимо установить соединение, работает, и проверить правильность задания имени или IP-адреса этого компьютера. Еще одна возможная причина появления перечисленных сообщений – то, что при настройке протокола TCP/IP на локальном компьютере не был задан IP-адрес этого компьютера.

8.1.3 Может оказаться, что компьютер по указанному имени или IP-адресу обнаружен, но сервер связи на этом компьютере либо не запущен, либо использует не тот TCP-порт, который указан в программе. В этом случае необходимо убедиться в том, что сервер связи работает, и определить, какой TCP-порт используется для соединения с программой.

При возникновении каких-либо затруднений обратиться к администратору локальной сети предприятия.

### 8.2 Отсутствие файлов конфигурации

При загрузке структуры объекта в дерево будут включены только те терминалы, для которых в каталоге файлов конфигурации будут найдены корректные файлы конфигурации. Если какие-либо файлы конфигурации найдены не будут, то на экране появится соответствующее сообщение об ошибке. В этом случае необходимо выполнить сканирование подключенных к серверам связи устройств, создать отсутствующие файлы конфигурации и снова загрузить файл описания структуры объекта.



### **8.3 Несоответствие конфигурации объекта настройкам сервера**

Может получиться так, что устройство, которое включено в структуру объекта, отсутствует в списке подключенных к серверу связи устройств. При появлении такого сообщения необходимо привести в соответствие конфигурацию объекта и настройки сервера связи.

### **8.4 Отсутствие прав доступа к информации**

Имя, под которым пользователь вошел в систему при установлении соединения с сервером связи, определяет, какие операции будут доступны ему в текущем сеансе работы. Перед выполнением любой операции проверяется, разрешено ли пользователю выполнение этой операции. Если выполнение не разрешено, то на экране появится соответствующее сообщение – в этом случае необходимо обратиться к администратору системы и внести необходимые изменения в список пользователей.

### **8.5 Ошибки при обращении к устройствам**

При обращении к устройству может появиться сообщение «Истекло время ожидания ответа от устройства», которое означает, что устройство не отвечает на запросы по последовательному каналу. Перерыв в связи по последовательному каналу может оказаться временным и может быть вызван, например, изменением регулируемых параметров или пуском осциллографа. В такой ситуации необходимо выполнить требуемую операцию еще раз. Если же связь с устройством не восстанавливается, то необходимо убедиться в работоспособности устройства, проверить адрес устройства и скорость работы по последовательному каналу.

Сообщение «Истекло время ожидания ответа от сервера связи» может быть вызвано либо сбоем в работе того компьютера, на котором функционирует сервер связи, либо сбоем в работе самого сервера связи. При появлении этого сообщения необходимо повторно выполнить прерванную операцию, разорвать и снова установить соединение с сервером связи, убедиться в работоспособности сервера связи.

Выполнение таких операций, как копирование осциллограмм, происходит поблочно. Для обеспечения целостности данных проверяются и контрольные суммы каждого блока данных, и контрольная сумма всех данных. При несовпадении контрольной суммы отдельного блока данных этот блок автоматически запрашивается повторно. При несовпадении контрольной суммы всех данных выполнение операции прерывается, и на экран выводится соответствующее сообщение. В этом случае необходимо выполнить операцию повторно.

## 9 Техническая поддержка

Контактная информация по вопросам технической поддержки и приобретения лицензий.

Контакты предприятия представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Контакты

Вид связи	Контакты
Е-mail	<a href="mailto:ekra3@ekra.ru">ekra3@ekra.ru</a> <a href="mailto:ekra14@ekra.ru">ekra14@ekra.ru</a>
Телефон/факс	(8352) 220-110 (многоканальный) (8352) 220-130 (автосекретарь)
Internet	Сайт компании: <a href="http://www.ekra.ru">http://www.ekra.ru</a> . Сайт разработчиков: <a href="http://soft.ekra.ru/smssp/ru/main/">http://soft.ekra.ru/smssp/ru/main/</a>
Почтовый адрес	428003, Россия, Чувашская Республика – Чувашия, г. Чебоксары, пр-кт И.Я. Яковлева, 3, помещение 541

### Принятые сокращения

ASDU	блок данных прикладного уровня
DSP	цифровой сигнальный процессор
АРМ	автоматизированное рабочее место
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическим процессом
АЦП	аналого-цифровой преобразователь
КА	коммутационный аппарат
КП	коммутационный процессор
ПК	персональный компьютер
ПО	программное обеспечение
РЗА	релейная защита автоматики
ФП	функциональный процессор
ФС	файловая система
ЭКУ	электронные ключи управления



