



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

УТВЕРЖДЕН

ЭКРА.00020-01 34 01-ЛУ

**ПРОГРАММА КОНФИГУРАТОР
(КОМПЛЕКС ПРОГРАММ EKRASMS-SP)**

Руководство оператора

ЭКРА.00020-01 34 01

Листов 68/с.135

2012

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.

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ является руководством оператора программы Конфигуратор, которая входит в состав комплекса программ EKRASMS-SP.

Программа Конфигуратор предназначена для работы с файлом конфигурации:

– терминалов микропроцессорных серии ЭКРА 200 (в том числе атомных станций) (далее – терминал);

– терминалов БЭ2704 (ограниченная поддержка);

– шкафов типов ШЭ111Х (А), реализованным на базе терминалов серии 100¹⁾ и ЭКРА 200;

– шкафов серии ШЭЭ 200 (в том числе атомных станций);

– прочих устройств, реализованных на базе терминалов серии ЭКРА 200.

Приведены основные сведения о программе, описание работы с программой, настройки программы.

Настоящий документ актуален для терминалов с версией ПО 7.1.0.8²⁾.

¹⁾ Под терминалами серии 100 понимаются терминалы кассетного исполнения первого поколения.

²⁾ Возможно применение документа и для иной версии ПО EKRASMS-SP. Таблица соответствия версии ПО EKRASMS-SP и изменения документа представлена на сайте <http://soft.ekra.ru/smssp/ru/downloads/documents/>.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение программы	7
2 Условия выполнения программы	8
2.1 Системные требования	8
2.2 Установка программы	8
2.3 Лицензирование программы	9
2.3.1 Типы редакций	9
2.3.2 Редакция Free	9
2.3.3 Функциональные ограничения	9
3 Выполнение программы	11
3.1 Запуск и закрытие программы	11
3.1.1 Запуск программы	11
3.1.2 Завершение программы	11
3.2 Описание интерфейса приложения	11
3.2.1 Заголовок главного окна	11
3.2.2 Главное меню	11
3.2.3 Панель инструментов	14
3.2.4 Окно вывода и статус панель	14
3.3 Создание, открытие, сохранение конфигурации проекта	15
3.3.1 Создание и открытие проекта	15
3.3.2 Сохранение проекта	17
3.4 Аппаратная часть	18
3.4.1 Блоки	18
3.4.2 Цифровые выходы шкафа	28
3.4.3 Аналоговые входы	29
3.4.4 Клеммник аналоговых входов	42
3.4.5 Приемные цепи	43
3.4.6 Ресурс КА	44
3.4.7 Системные параметры	46
3.5 Логическая часть	74
3.5.1 Защиты	74
3.5.2 Логика	79
3.5.3 Таблица сигналов терминала	92
3.5.4 Матрица выходных цепей	93
3.5.5 Матрица индикации	93
3.5.6 Матрица отключения	94
3.5.7 Регистратор	98
3.5.8 Осциллографирование	99

3.5.9 Измерения для индикации	100
3.5.10 Мнемосхема	102
3.5.11 Управление	109
3.6 IEC 61850	110
3.6.1 Исходящие GOOSE	110
3.6.2 Входящие GOOSE	112
3.6.3 Наборы данных.....	113
3.6.4 Блоки отчетов	114
3.6.5 Дополнительные узлы	115
3.7 Вычисляемые величины	116
3.7.1 Уставки вычисляемых величин.....	118
3.8 Пользовательские данные.....	118
3.9 Мастер 103 протокола.....	119
3.10 Параметры конфигурации	120
3.10.1 Версии	120
3.10.2 Файлы проекта	121
3.10.3 Заказчик	121
3.11 Настройки Modbus-клиентов.....	122
4 Сообщения программы и устранение ошибок.....	127
4.1 Ошибки при запуске программы.....	127
4.2 Ошибки при открытии конфигурации	129
4.3 Ошибки при работе с логикой.....	130
5 Техническая поддержка.....	132
Перечень сокращений	133
Перечень терминов	134

1 Назначение программы

Программа Конфигуратор предназначена для создания и off-line редактирования конфигураций терминалов серии 100 и ЭКРА 200.

2 Условия выполнения программы

2.1 Системные требования

Минимальные системные требования для функционирования программы:

а) операционные системы:

- Windows Vista SP1 или более поздняя версия;
- Windows Server 2008 (не поддерживается в основной роли сервера);
- Windows Server 2008 R2 (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 (см. руководство оператора «Комплекс программ EKRASMS-SP. Быстрый старт» ЭКРА.00019-01 34 01).

2.3 Лицензирование программы

2.3.1 Типы редакций

Для разделения прав пользователей существует четыре типа редакции программы:

- All (заводская версия);
- Full (платная версия);
- Pro (платная версия);
- Free (бесплатная версия).

С седьмой версии прошивки ПО терминала логика разделяется на жесткую и гибкую. 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 имеет возможность редактироваться, не затрагивая при этом жесткую логику. Редактирование гибкой логики доступно для всех редакций ПО. Жесткая логика доступно для редактирования в редакциях Pro и Full при наличии специальных прав. В All версии редактирование жесткой логики доступно безусловно.

2.3.2 Редакция Free

В редакции Free поддерживается возможность редактирования гибкой логики, а также полного тестирования созданной логики (в режиме эмуляции логики) перед вводом в работу.

Предназначена для пользователей, занимающихся самостоятельным построением логики гибкой части на своем объекте.

2.3.3 Функциональные ограничения

Функциональные возможности ПО Конфигуратор с редакцией Free приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Функциональные возможности ПО Конфигуратор с редакцией Free

Позиция/параметр		Редактирование параметров
<i>Аппаратная часть</i>		
Блоки		Редактирование общих параметров запрещено; С ограничениями: битов блоков/параметров каналов АЦП/параметров синхронизации времени
Цифровые выходы шкафа		С ограничениями
Аналоговые входы		С ограничениями
Клеммник аналоговых входов		С ограничениями
Приемные цепи		С ограничениями
Ресурс КА		С ограничениями
Системные параметры	Параметры связи	С ограничениями
	Синхронизация времени	С ограничениями
	Ethernet-протоколы	С ограничениями
	Последовательные протоколы	С ограничениями
	Группы уставок	С ограничениями
	Параметры терминала	С ограничениями
	АСУ	Без ограничений
Настройки резервирования Ethernet	Без ограничений	
<i>Логическая часть</i>		
Защиты		С ограничениями
Логика	Жесткая логика	Запрещено
	Гибкая логика	Без ограничений
Логические элементы		С ограничениями
События системы		Запрещено
Таблица сигналов терминала		С ограничениями

Позиция/параметр		Редактирование параметров
Матрица выходных цепей		С ограничениями
Матрица индикации		Без ограничений
Матрица отключения		С ограничениями
Регистратор		С ограничениями
Осциллографирование		С ограничениями
Измерения для индикации		Без ограничений
Мнемосхема		Без ограничений
Диалоги мнемосхемы		С ограничениями
Управление	Коммутационные аппараты	С ограничениями
	Электронные ключи управления	С ограничениями
<i>IEC 61850</i>		
Исходящие GOOSE		Без ограничений
Входящие GOOSE		Без ограничений
Наборы данных		Без ограничений
Блоки отчетов		Без ограничений
Дополнительные узлы		Без ограничений
<i>Дополнительно</i>		
ModbusClients		С ограничениями
Вычисляемые величины		С ограничениями
Пользовательские данные		Без ограничений
Мастер 103 протокола		Без ограничений
Уставки вычисляемых величин		Без ограничений
Параметры конфигурации		С ограничениями

Более подробное описание редакций программы приведено в ЭКРА.00020-01 93 01 «Программа Конфигуратор (комплекс программ EKRASMS-SP). Описание редакций».

3 Выполнение программы

3.1 Запуск и закрытие программы

3.1.1 Запуск программы

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

3.1.2 Завершение программы

Завершение программы осуществляется стандартными для GUI Windows-приложений способами:

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

3.2 Описание интерфейса приложения

В программе Конфигуратор в качестве интерфейса пользователя реализован графический интерфейс.

Тип интерфейса, применяемый программой – стандартный интерфейс типа MDI с поддержкой технологии Drag&Drop, в котором присутствует одно главное окно, содержащее несколько дочерних. В дочерних окнах содержится основная функциональность программы. В соответствии со стандартами для Windows-приложений, главное окно содержит главное меню и панель инструментов.

В данном разделе приводится описание графической среды программы и её основных элементов.

3.2.1 Заголовок главного окна

Текст заголовка окна состоит из названия программы, версии программы, типа установленной лицензии программы и имеет вид, представленный на рисунке 3.1.

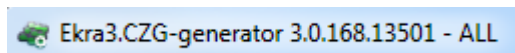


Рисунок 3.1

3.2.2 Главное меню

Главное меню располагается под полосой заголовка главного окна и имеет вид, представленный на рисунке 3.2.

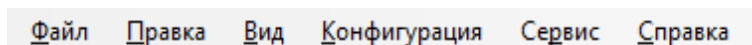


Рисунок 3.2

С каждым пунктом главного меню связано подменю. Появление подменю происходит при выборе соответствующего пункта главного меню (при нажатии левой клавишей мыши на пункт меню). Для некоторых подпунктов также указаны горячие клавиши.

3.2.2.1 Меню Файл

Команды меню **Файл** представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Команды меню **Файл**

Команда	Описание
Новый проект...	Создание новой конфигурации
Открыть проект...	Открытие существующей конфигурации
Заккрыть проект	Заккрыть текущую конфигурацию
Сохранить Ctrl+S	Сохранить текущую конфигурацию
Сохранить как	Сохранить текущую конфигурацию с заданием места сохранения и имени
Импорт → Импорт данных из таблицы входов шкафа...	Импорт данных из таблицы входов шкафа
Импорт → Импорт данных протоколов IEC 61850	Импорт данных протоколов IEC 61850
Импорт → Импорт логической схемы из Visio...	Импорт схемы логики из Visio
Импорт → Импорт конфигурации из Excel файла...	Импорт уставок конфигурации из Excel файла
Импорт → Импорт конфигурации из XML файла...	Импорт конфигурации из XML файла
Экспорт → Экспорт конфигурации в Excel файл	Экспорт конфигурации в Excel файл
Экспорт → Экспорт конфигурации в XML файл...	Экспорт конфигурации в XML файл
Последние	Отображение и открытие недавних проектов
Выход	Выход из программы

3.2.2.2 Меню Правка

Команды меню **Правка** представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Команды меню **Правка**

Команда	Описание
Отменить действие	Отмена предыдущего действия
Повторить действие	Возврат отмененного действия
Управление действиями	Разрешает/запрещает выполнение отката действий

3.2.2.3 Меню Вид

Команды меню **Вид** представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Команды меню **Вид**

Команда	Описание
Окно библиотеки	Отображение библиотеки блоков, доступных для проекта (для отображения необходимо находиться на форме Блоки в дереве проекта)
Дерево проекта	Отображение дерева проекта
Окно вывода	Отображения окна вывода сообщений
Библиотека логики	Просмотр библиотеки логики с возможностью добавления элементов в форму Логика
Ошибки в конфигурации	Отображение окна ошибок конфигурации
Таблица спецсимволов	Отображение таблицы спецсимволов

3.2.2.4 Меню Конфигурация

Команды меню **Конфигурация** представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Команды меню **Конфигурация**

Команда	Описание
Проверить целостность конфигурации	Проверка конфигурации на наличие ошибок. Существует определенный набор правил, которым должна соответствовать конфигурация. Если конфигурация не соответствует заданным правилам, то будет выдано сообщение о некорректной конфигурации, и ее надо будет исправить

3.2.2.5 Меню Сервис

Команды меню **Сервис** представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Команды меню **Сервис**

Команда	Описание
Отчеты	Создание отчетов: <ul style="list-style-type: none"> – Описание данных для Modbus; – Отчет по уставкам; – Отчет по уставкам в Excel; – Список сигналов АСУ ТП (ОРС-идентификаторы); – Данные по протоколу 103; – Данные по протоколу 104; – Данные по протоколу 61850-8-1; – Бланк уставок
Настройки	Настройки программы

3.2.2.6 Меню Справка

Команды меню **Справка** представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Команды меню **Справка**

Команда	Описание
О программе	Отображение информации о программе

3.2.3 Панель инструментов

Панель инструментов предоставляет альтернативный способ доступа к наиболее часто используемым командам. Она имеет следующий вид (см. рисунок 3.3).



Рисунок 3.3

Команды панели инструментов представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Команды панели инструментов

Вид	Наименование
	Новый проект...
	Открыть
	Сохранить
	Отменить действие
	Повторить действие
	Автосохранение (с указанным интервалом)
	Локализация языка
	DebugInfo (Отображение дополнительной информации логических узлов на логической схеме)
	Режим отображения уставок (первичные/вторичные величины)
	Отчет по уставкам...
	Отчет по уставкам в Excel

Примечания

1 Некоторые формы имеют дополнительные инструменты, которые динамически добавляются к основной панели инструментов.

2 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 младше 2007 только после подключения надстройки **Пакет Анализа** (Analysis ToolPack).

3.2.4 Окно вывода и статус панель

3.2.4.1 Окно вывода

Окно вывода (см. рисунок 3.4) предназначено для вывода сообщений о ходе работы программы. Окно вывода располагается снизу слева в главном окне приложения. Для просмотра содержимого окна надо кликнуть по этой вкладке или вызвать через меню **Вид** → **Окно вывода**.

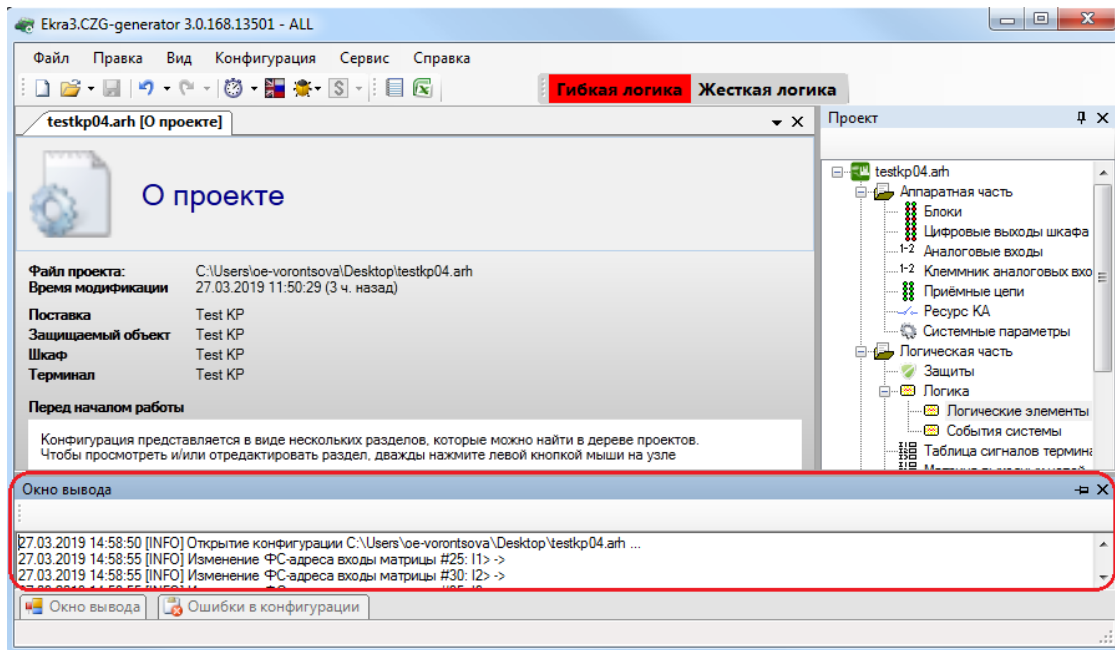


Рисунок 3.4

3.2.4.2 Статус панель

Статус панель (см. рисунок 3.5) предназначена для отображения пользователю промежуточной информации о ходе работы программы и располагается снизу на главной форме.

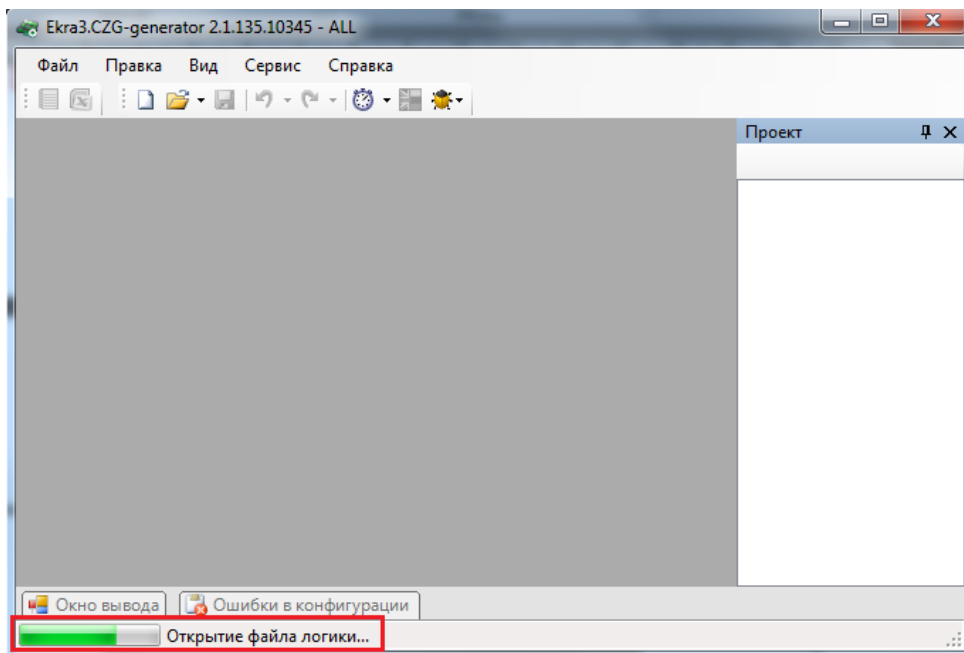




Рисунок 3.5

3.3 Создание, открытие, сохранение конфигурации проекта

3.3.1 Создание и открытие проекта

Создание проекта производится через меню **Файл** → **Новый проект** или по щелчку по кнопке  на панели инструментов.

Открытие существующего проекта производится через меню **Файл** → **Открыть проект** или по щелчку по кнопке  на панели инструментов.

При создании нового проекта будет предложено выбрать тип конфигурации, версию прошивки программы, язык конфигурации (при открытии – эти параметры только для чтения) и путь к библиотеке защит (см. рисунок 3.6).

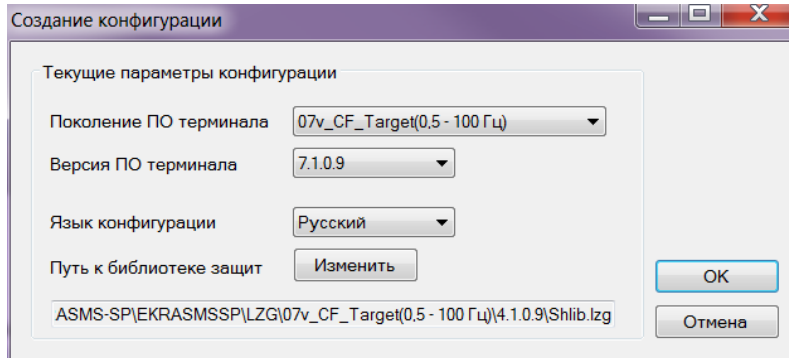


Рисунок 3.6

ВНИМАНИЕ: ОТКРЫТИЕ ПРОЕКТА НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ С ТЕМ ФАЙЛОМ БИБЛИОТЕКИ ЗАЩИТ, С КОТОРЫМ ОН БЫЛ СОЗДАН!

После открытия или создания конфигурации справа добавится дерево проекта и откроется форма по умолчанию **О проекте** (см. рисунок 3.7). При открытии последующих проектов они аналогичным образом будут добавлены в дерево проектов. Ограничений на количество открываемых проектов нет.

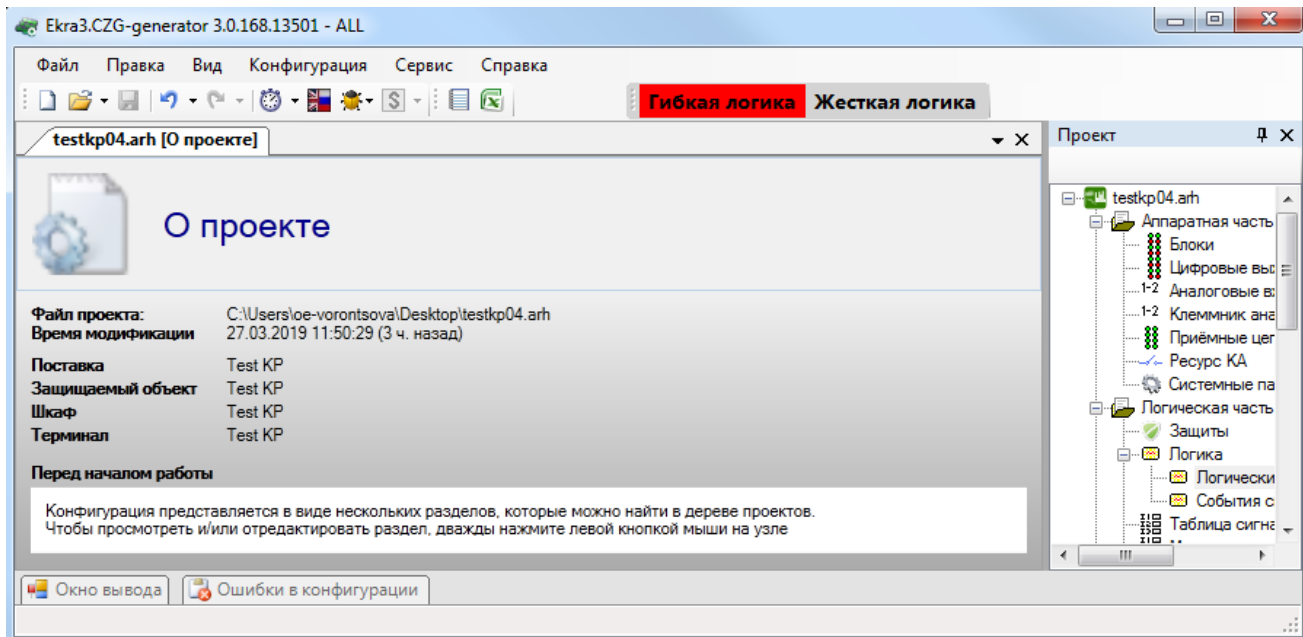


Рисунок 3.7


Рекомендуемый порядок ввода данных и параметров при создании конфигурации указан в таблице 3.8.

При вводе данных можно использовать функцию импорта файла таблиц входов шкафа через меню **Файл** → **Импорт** → **Импорт данных из таблицы входов шкафа**. После выполнения функции следует проверить правильность импортированных данных.

Таблица 3.8 – Порядок формирования конфигурации

Часть	Параметр конфигурации
Аппаратная часть	Блоки
	Цифровые входы шкафа
	Аналоговые входы
	Клеммник аналоговых входов
	Приемные цепи
	Ресурс КА
	Системные параметры
Программная (логическая) часть	Защиты
	Логика
	Дискретные входы шкафа (по ФС)
	Матрица отключения
	Матрица выходных цепей
	Матрица индикации
	Регистратор
	Осциллографирование
	Измерения для индикации
	Мнемосхема
	Коммутационные аппараты
	Электронные ключи управления
	IEC 61850
Входящие GOOSE	
Наборы данных	
Блоки отчётов	
Дополнительные узлы	

3.3.2 Сохранение проекта

Сохранение проекта производится через меню **Файл** → **Сохранить** или через меню **Файл** → **Сохранить как**, или по щелчку кнопки  на панели инструментов. При закрытии главного окна программы или дерева проекта будет предложено сохранить проект, если конфигурация была изменена в ходе работы (см. рисунок 3.8). При сохранении проекта производится перекомпиляция логики, если в ходе работы в нее были внесены изменения.

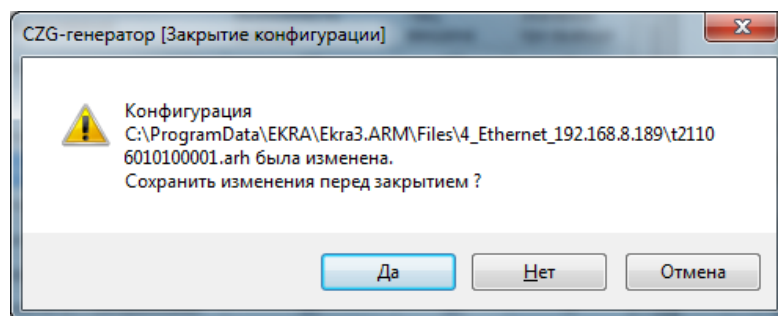


Рисунок 3.8

3.4 Аппаратная часть

3.4.1 Блоки

Форма предназначена для добавления в проект и конфигурирования аппаратных (физически существующие в терминале блоки) и виртуальных (используются для расширения функционала) блоков терминала в соответствии с требованиями заказа.

3.4.1.1 Добавление и удаление блоков

Для задания блока в конфигурации в дереве проектов нужно перейти к узлу **Блоки**, далее в левой части программы щелкнуть на вертикальную вкладку **Библиотека** (вкладку **Библиотека** также можно вызвать через меню **Вид** → **Окно библиотеки**) и выбрать из списка блоков необходимый блок.

В окне библиотеки блоков (см. рисунок 3.9) имеется функция поиска блока по наименованию. Для добавления выбранного блока в конфигурацию необходимо его перетащить мышью в рабочую область формы **Блоки**, после чего последний появится в списке блоков. Для удаления блока используется кнопка **Удалить блоки**.

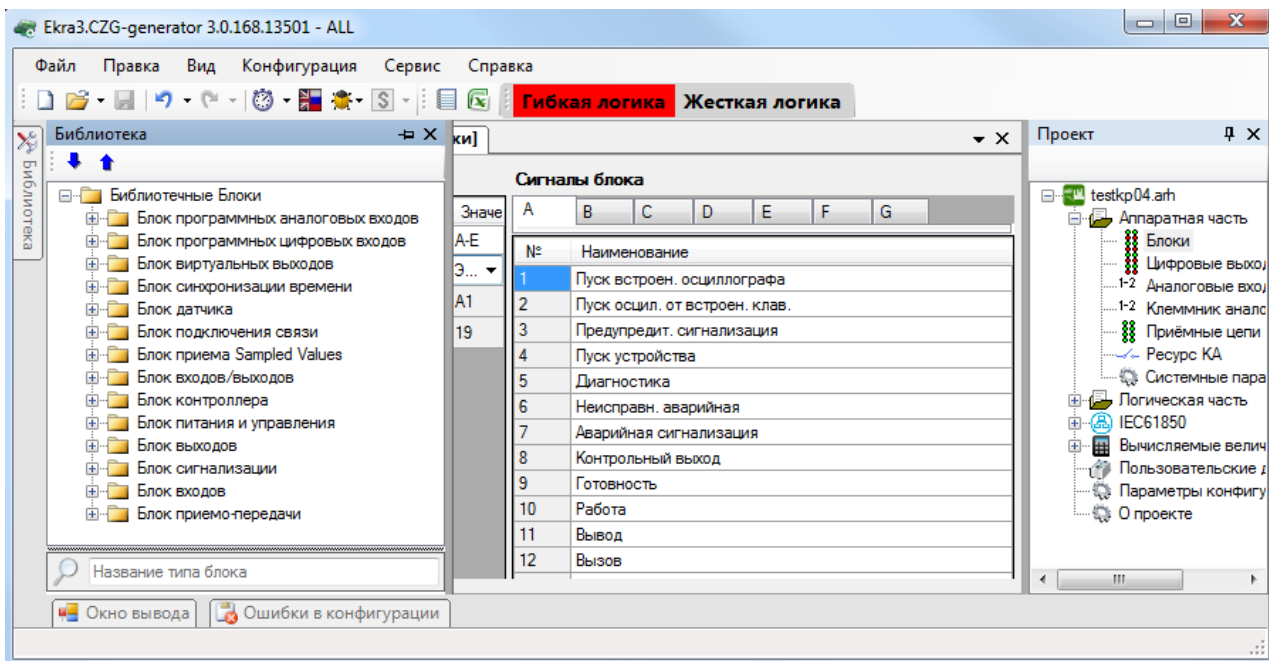


Рисунок 3.9

3.4.1.2 Общие параметры блоков

Для всех типов блоков существуют общие параметры для конфигурирования (см. рисунок 3.10), описанные в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Общие параметры блоков

Наименование	Условное обозначение блока	Ограничение
Библ. блок	Наименование блока в библиотеке логики	Для всех типов блоков
Кассета	Выбор кассеты терминала	Только для аппаратных блоков
Адрес блока на шине	Адрес блока на шине терминала	

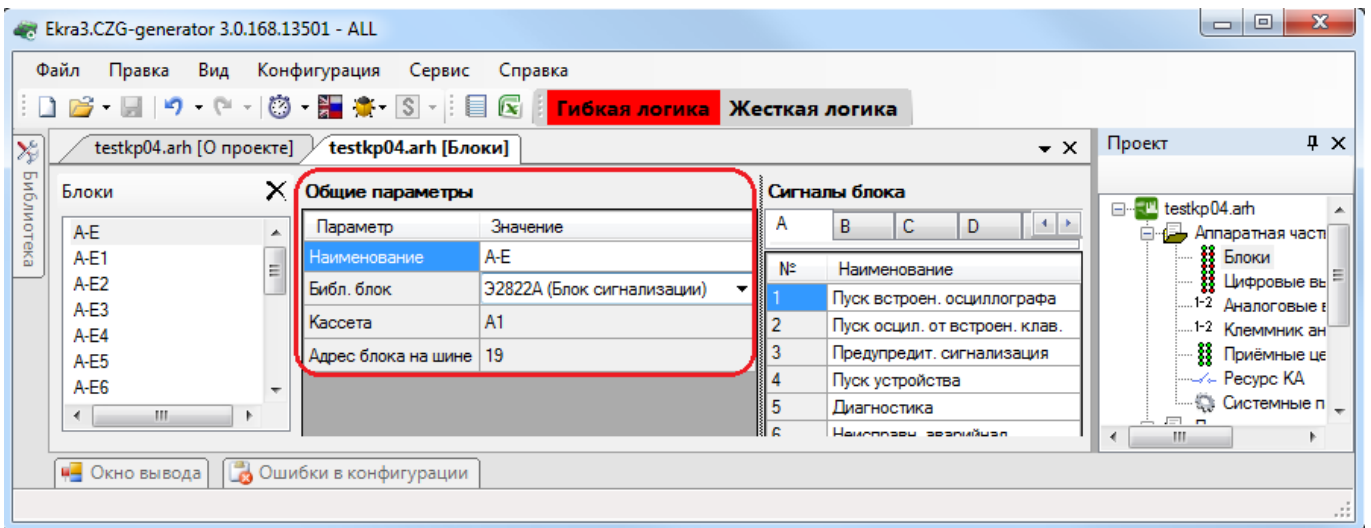


Рисунок 3.10

3.4.1.3 Частные параметры блоков

3.4.1.3.1 Блок входов/выходов (Комбинированный блок) (см. рисунок 3.11)

Описание параметров битов комбинированного блока представлено в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Описание параметров сигналов комбинированного блока

Столбец	Описание
№	Номер сигнала
Наименование бита	Имя бита в конфигурации
Сраб. DT, мс	Время выдержки времени на срабатывание в миллисекундах
Возвр. DT, мс	Время выдержки времени на возврат в миллисекундах
Действие на реле	Признак присутствия реле (только для выходов блока)

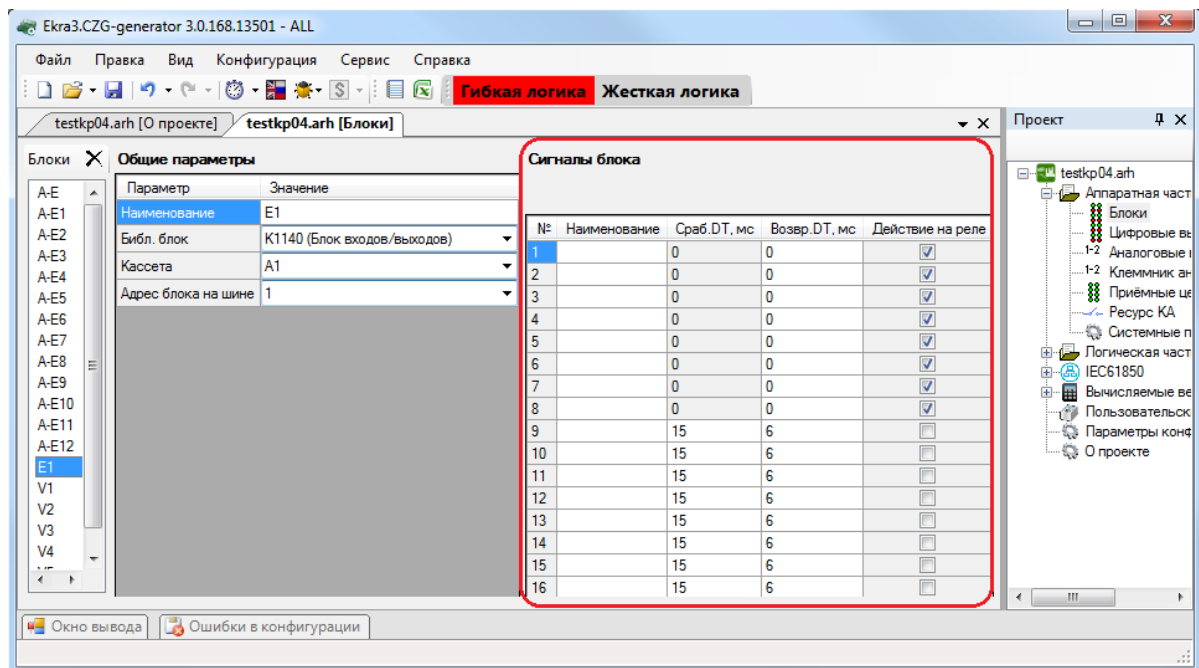


Рисунок 3.11

3.4.1.3.2 Блок программных аналоговых входов (см. рисунок 3.12)

Блок программных аналоговых входов служит для приема GOOSE-сообщений с аналоговыми данными. Описание параметров виртуальных аналоговых входов представлено в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Описание параметров виртуальных аналоговых входов

Параметр	Описание
Имя входн. вел.	Имя входной величины
Тип входн. вел.	Тип входной величины: – напряжение; – ток
Макс. знач. входн. вел.	Максимальное значение входной величины
Кoeff. привед. в сист. СИ	Коэффициент приведения к системе СИ (В, А). По умолчанию – 1

При нажатии на кнопку с изображением **+** добавляется новая входная величина для блока виртуальных аналоговых входов. При нажатии на кнопку с изображением **X** удаляется выделенная входная величина или группа величин.

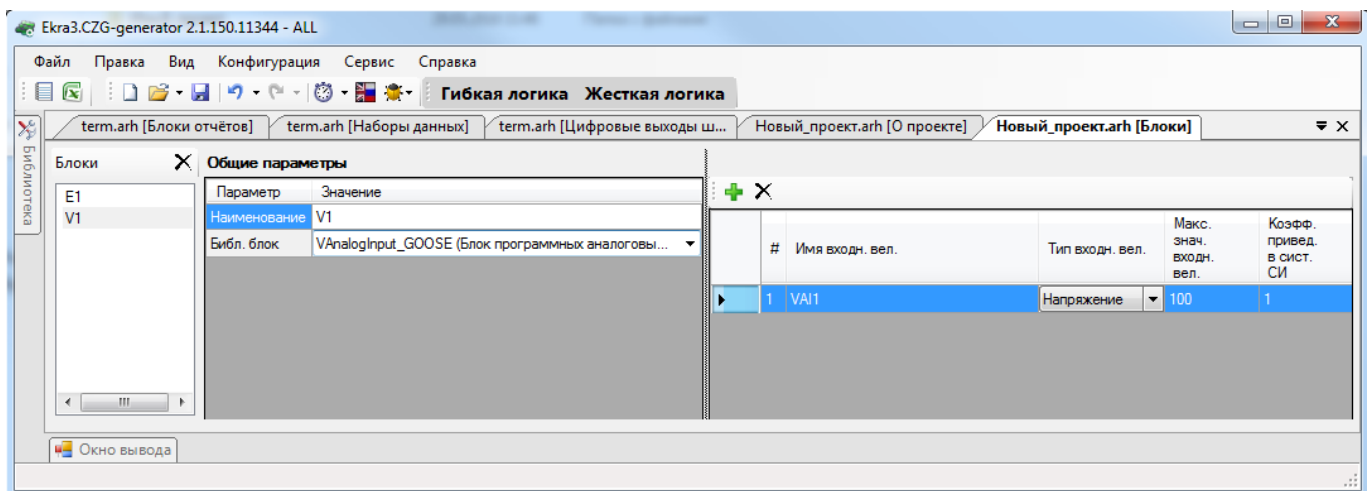


Рисунок 3.12

3.4.1.3.3 Блок виртуальных входов (см. рисунок 3.13)

Описание параметров битов блока виртуальных входов представлено в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Описание параметров битов блока виртуальных входов

Параметр	Описание	Ограничение
№	Номер бита в блоке	Для всех блоков виртуальных входов
Наименование	Имя бита в конфигурации	
Импульсный режим	Режим, при котором биты блока сбрасываются в 0 после обработки принятых данных	Только для блока «VInput»

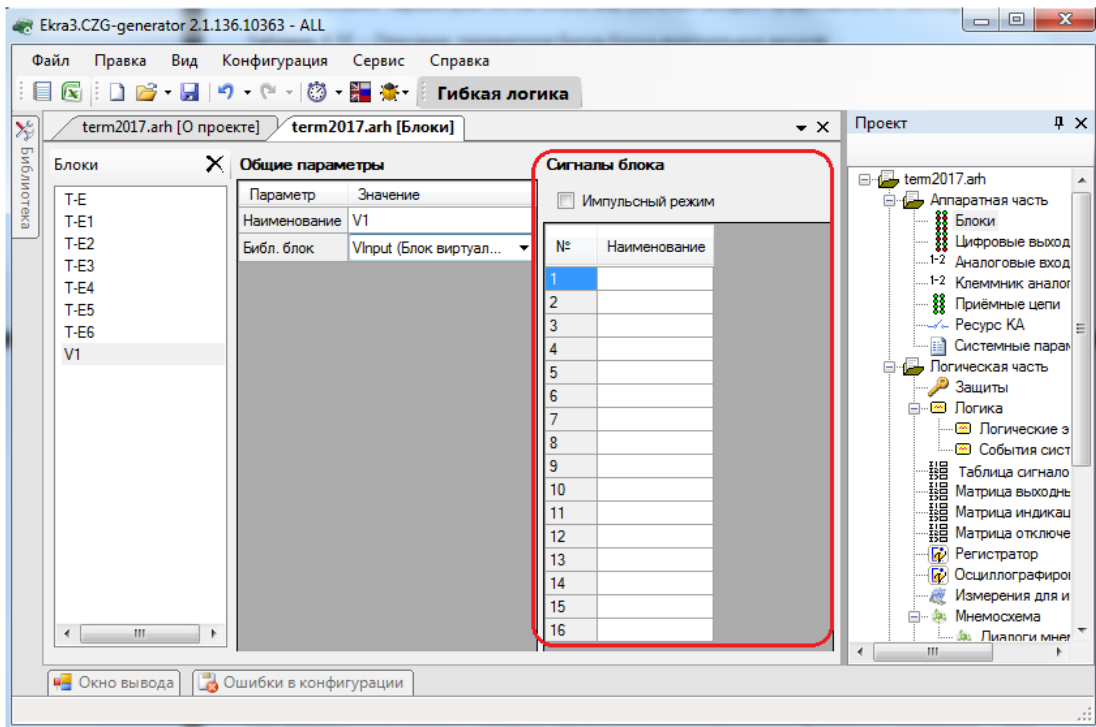


Рисунок 3.13

3.4.1.3.4 Блок виртуальных выходов (см. рисунок 3.14)

Описание параметров битов блока виртуальных выходов представлено в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Описание параметров битов блока виртуальных выходов

Столбец	Описание
№	Номер бита в блоке
Наименование	Имя бита в конфигурации

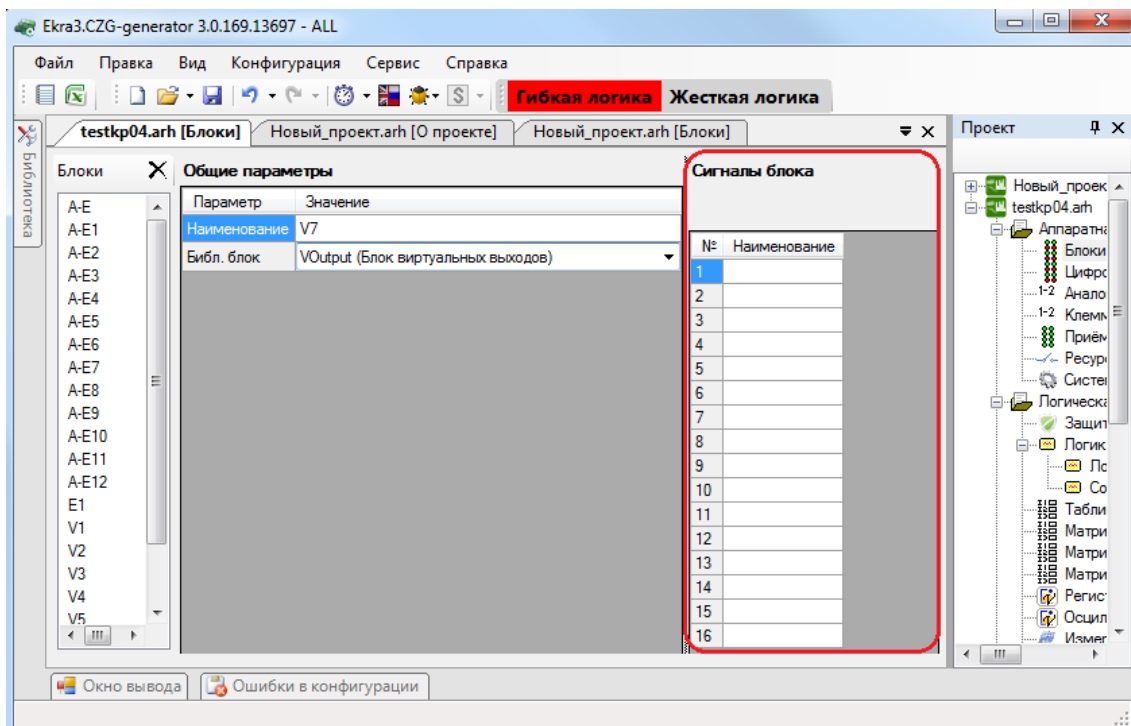


Рисунок 3.14

3.4.1.3.5 Блок синхронизации времени (см. рисунок 3.15)

Блок В1281 обеспечивает синхронизацию времени терминала по стандарту IRIG-B. Описание параметров блока синхронизации времени представлено в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Описание параметров блока синхронизации времени

Наименование	Описание
Синхронизация включена	Признак использования текущего блока синхронизации времени
Стандарт	Стандарт синхронизации времени текущего блока
Модификация	Модификация стандарта синхронизации времени текущего блока

Примечание – При использовании блока синхронизации следует убедиться, что отключена аппаратная синхронизация времени (импульсы синхронизации) в конфигурации: **Параметры терминала** → **Синхронизация времени** → **Аппаратная синхронизация разрешена**.

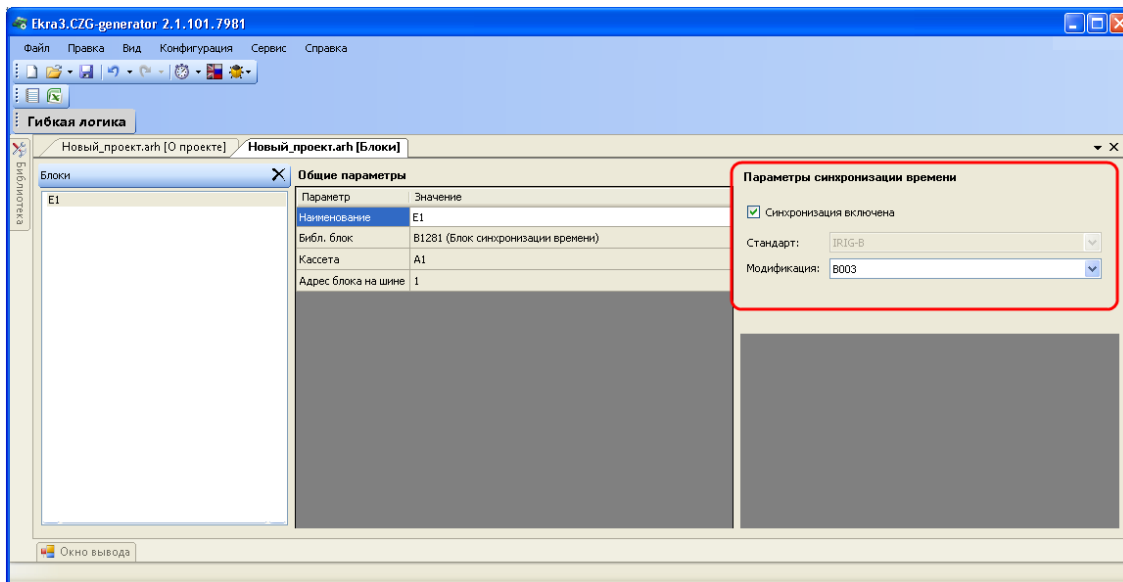


Рисунок 3.15

3.4.1.3.6 Блок датчика (Блок аналоговых входов) (см. рисунок 3.16)

Описание параметров каналов АЦП представлено в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Описание параметров каналов АЦП

Параметр	Описание
Коэффициенты	Значения коэффициентов АЦП для грубого и точного канала
Смещение нуля	Значения смещения нуля для грубого и точного канала

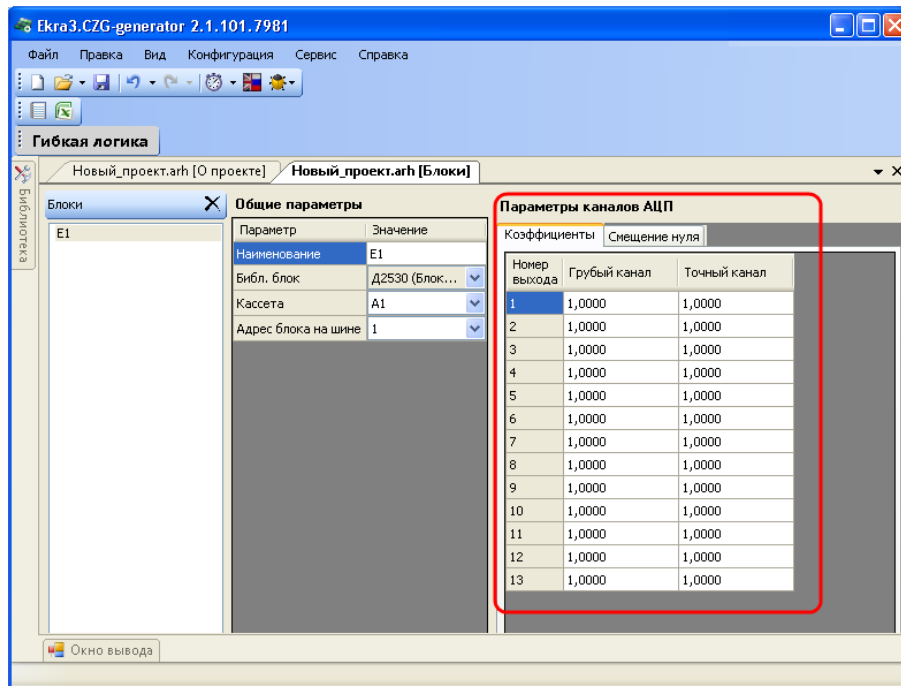


Рисунок 3.16

Установка значений параметров каналов АЦП по умолчанию (Блок датчика)

Установка значений параметров каналов АЦП по умолчанию производится с помощью вызова команды **Установить значения по умолчанию** контекстного меню (см. рисунок 3.17).

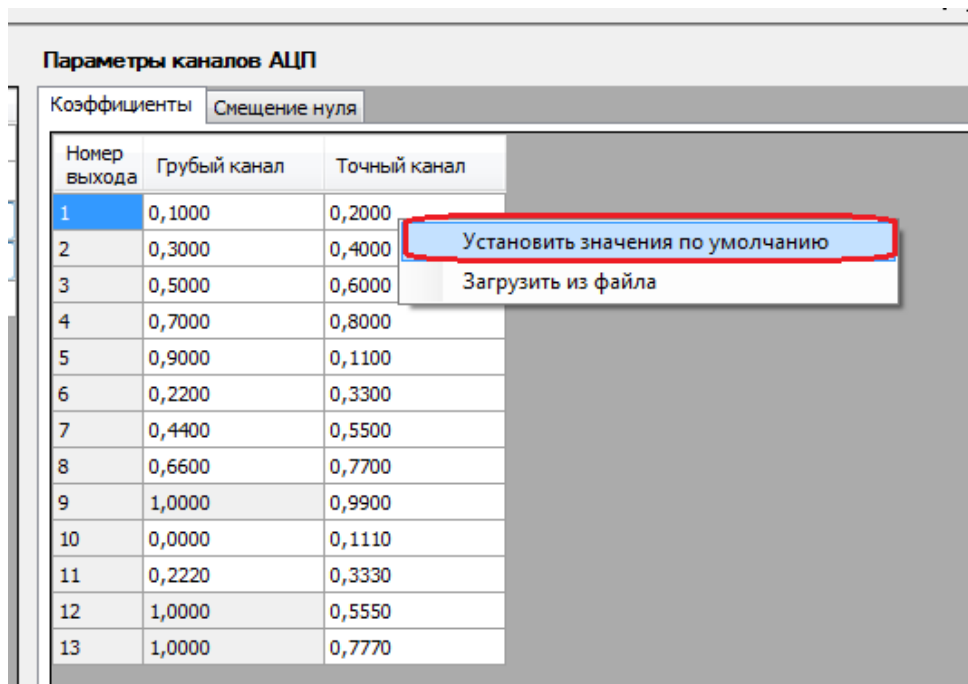


Рисунок 3.17

Загрузка параметров каналов АЦП из файла (Блок датчика)

Загрузка параметров каналов АЦП из файла производится вызовом команды **Загрузить из файла** контекстного меню (см. рисунок 3.18), после чего в окне выбора файла необходимо выбрать файл параметров каналов АЦП.

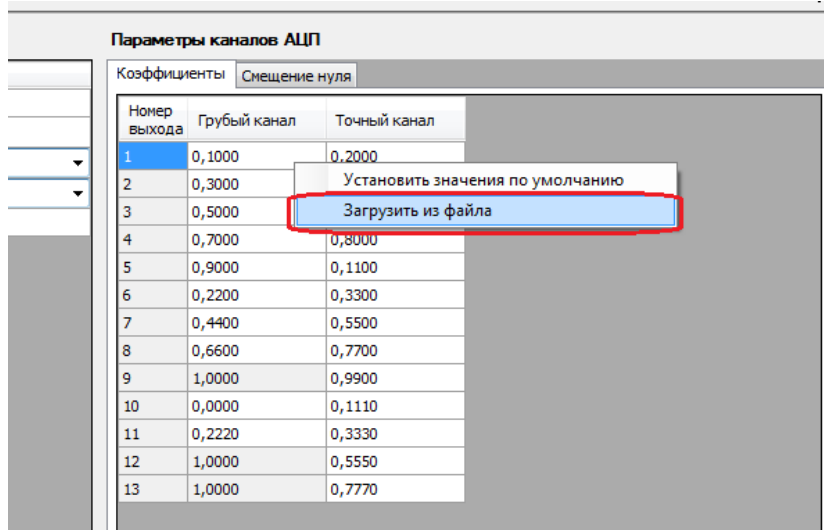


Рисунок 3.18

После выбора файла параметров каналов АЦП отображается окно просмотра и выбора списка параметров каналов АЦП (см. рисунок 3.19). Необходимо выбрать вкладку с требуемыми параметрами и нажать **Ок** для применения параметров либо **Отмена** для отклонения операции.

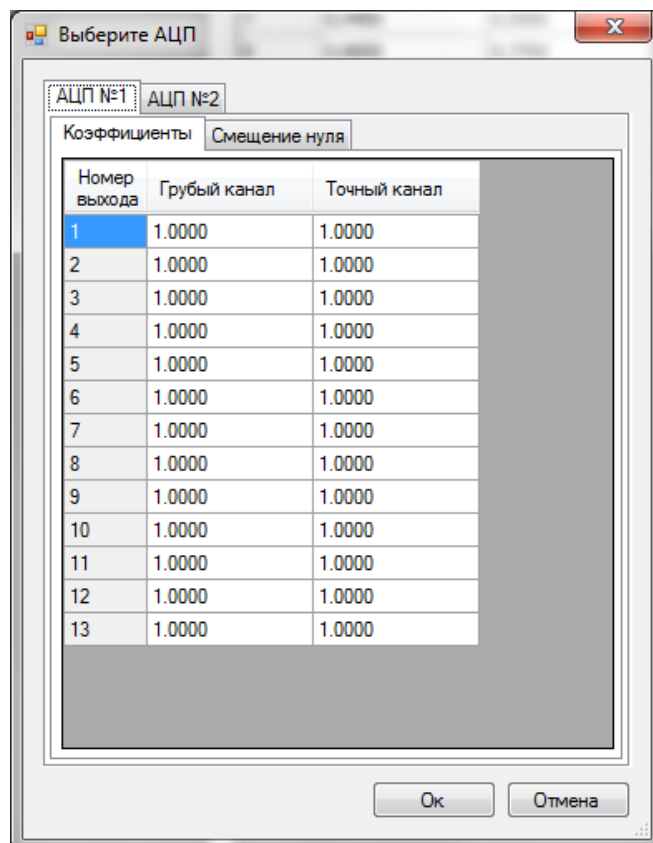


Рисунок 3.19

3.4.1.3.7 Блок подключения связи

Блок обеспечивает связь терминала с внешними устройствами по интерфейсу RS-485.

3.4.1.3.8 Блок приема Sampled Values (см. рисунок 3.20)

Описание параметров блока приема Sampled Values представлено в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Описание параметров блока приема Sampled Values

Столбец	Описание
# ASDU	Порядковый номер
svID	Строковый идентификатор мгновенных значений
MAC	MAC-адрес назначения (Destination address)
Наборы данных	Данные тока и/или напряжения ASDU
...	Вызов окна Тип величины

При нажатии на кнопку с изображением **+** добавляется новый ASDU блока приема Sampled Values. При нажатии на кнопку с изображением **X** удаляется выделенный ASDU.

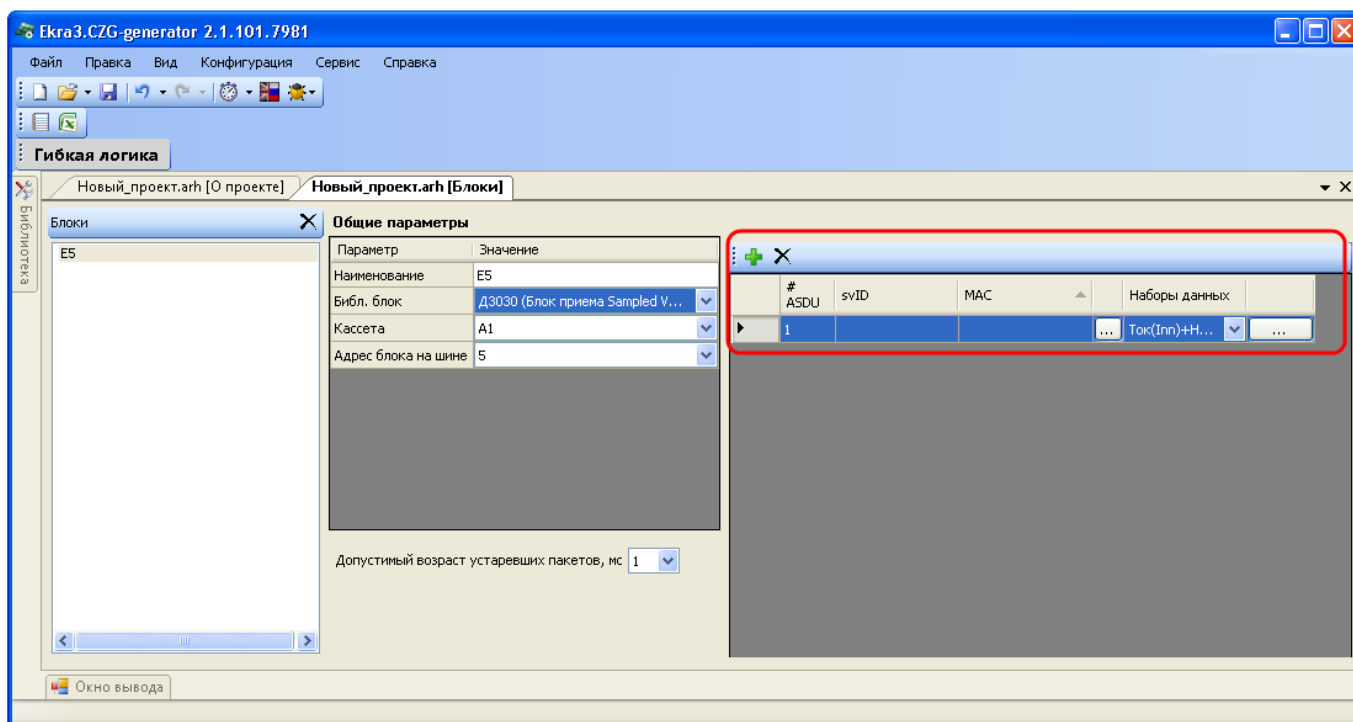


Рисунок 3.20

При нажатии на кнопку «...» выводится окно **Тип величины** (см. рисунок 3.21).

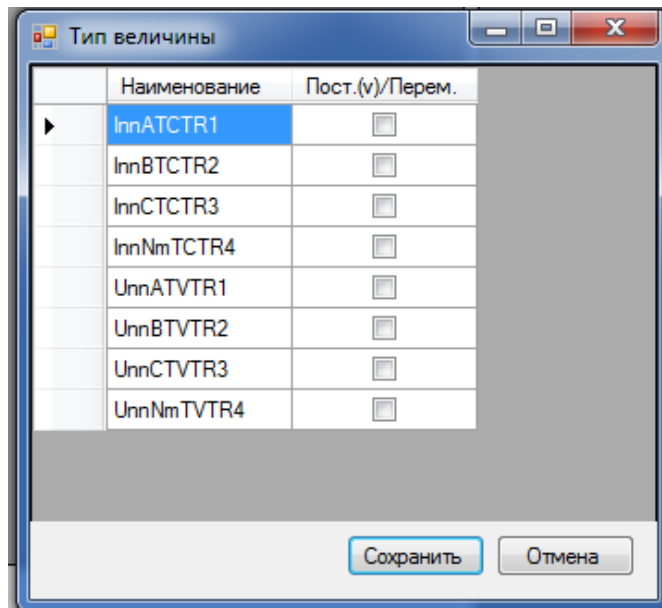


Рисунок 3.21

Описание параметров окна **Тип величины** представлено в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Описание параметров окна **Тип величины**

Параметр	Описание
Наименование	Наименование типа величины
Пост.(v)/Перем.	Тип величины (постоянный или переменный ток/напряжение)

3.4.1.3.9 Блок контроллера (Блок логики)

Блок контроллера обеспечивает работу ПО терминала, внешние подключения по интерфейсам Ethernet и RS-485, подключение сигнала синхронизации времени IRIG-B.

3.4.1.3.10 Блок питания и управления

Блок питания и управления обеспечивает подключение питания терминала и заземления, сигнала аппаратной синхронизации времени PPS, сигнализацию режимов терминала «Неисправность», «Срабатывание» через контакты реле, задание режима работы «Работа/Вывод», управление блоком сигнализации.

3.4.1.3.11 Блок выходов (Блок дискретных выходов) (см. рисунок 3.22)

Описание параметров сигналов блока выходов представлено в таблице 3.18.

Таблица 3.18 – Описание параметров сигналов блока выходов

Столбец	Описание
№	Номер сигнала в блоке
Наименование	Имя сигнала в конфигурации
Возвр.ДТ, мс	Время выдержки времени на возврат в миллисекундах
Действие на реле	Признак присутствия реле

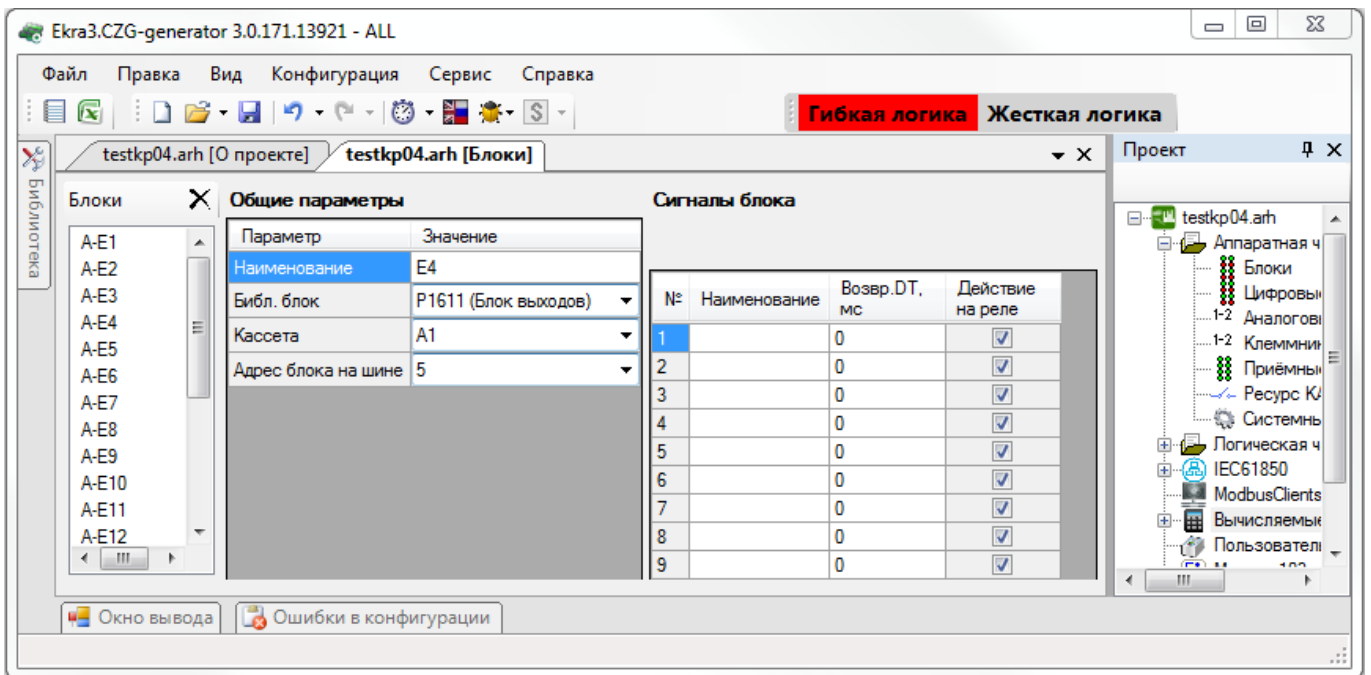


Рисунок 3.22

3.4.1.3.12 Блок сигнализации (Блок индикации) (см. рисунок 3.23)

Описание параметров сигналов блока сигнализации представлено в таблице 3.19.

Таблица 3.19 – Описание параметров сигналов блока сигнализации

Столбец	Описание
№	Номер сигнала в блоке
Наименование	Имя сигнала в конфигурации

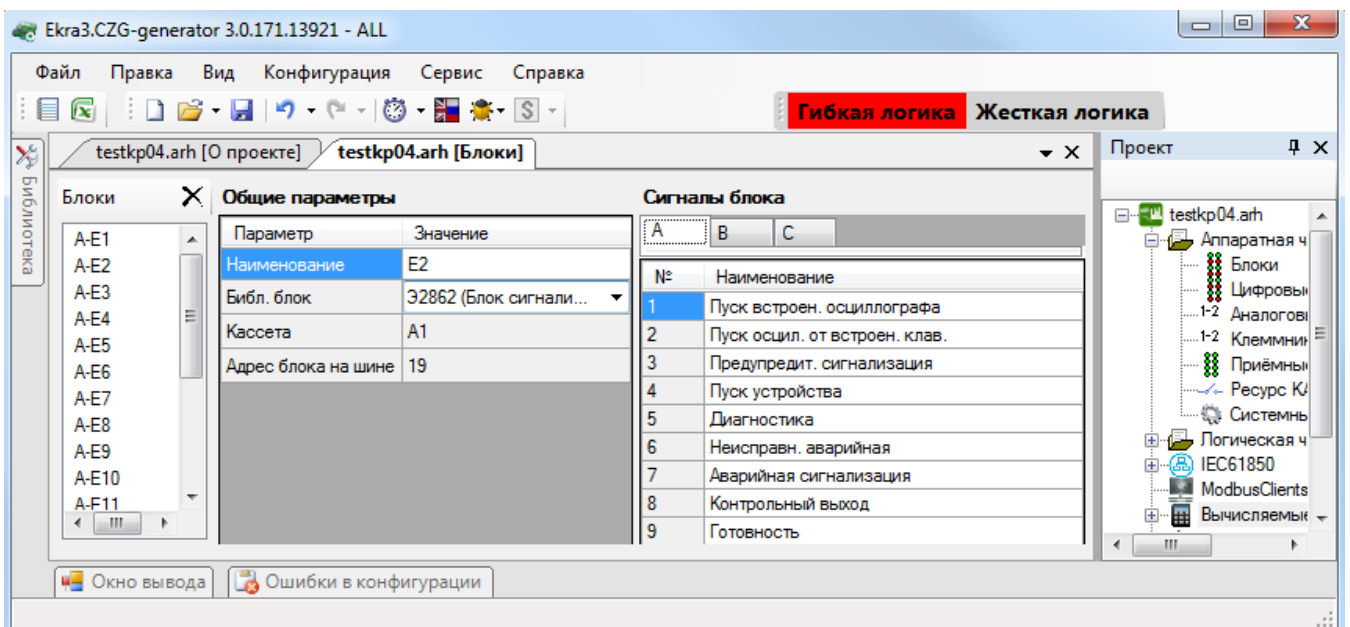


Рисунок 3.23

3.4.1.3.13 Блок входов (Блок дискретных входов) (см. рисунок 3.24)

Описание параметров сигналов блока входов представлено в таблице 3.20.

Таблица 3.20 – Описание параметров сигналов блока входов

Столбец	Описание
№	Номер сигнала в блоке
Наименование	Имя сигнала в конфигурации
Сраб.ДТ, мс	Уставка выдержки времени на срабатывание в миллисекундах
Возвр.ДТ, мс	Уставка выдержки времени на возврат в миллисекундах

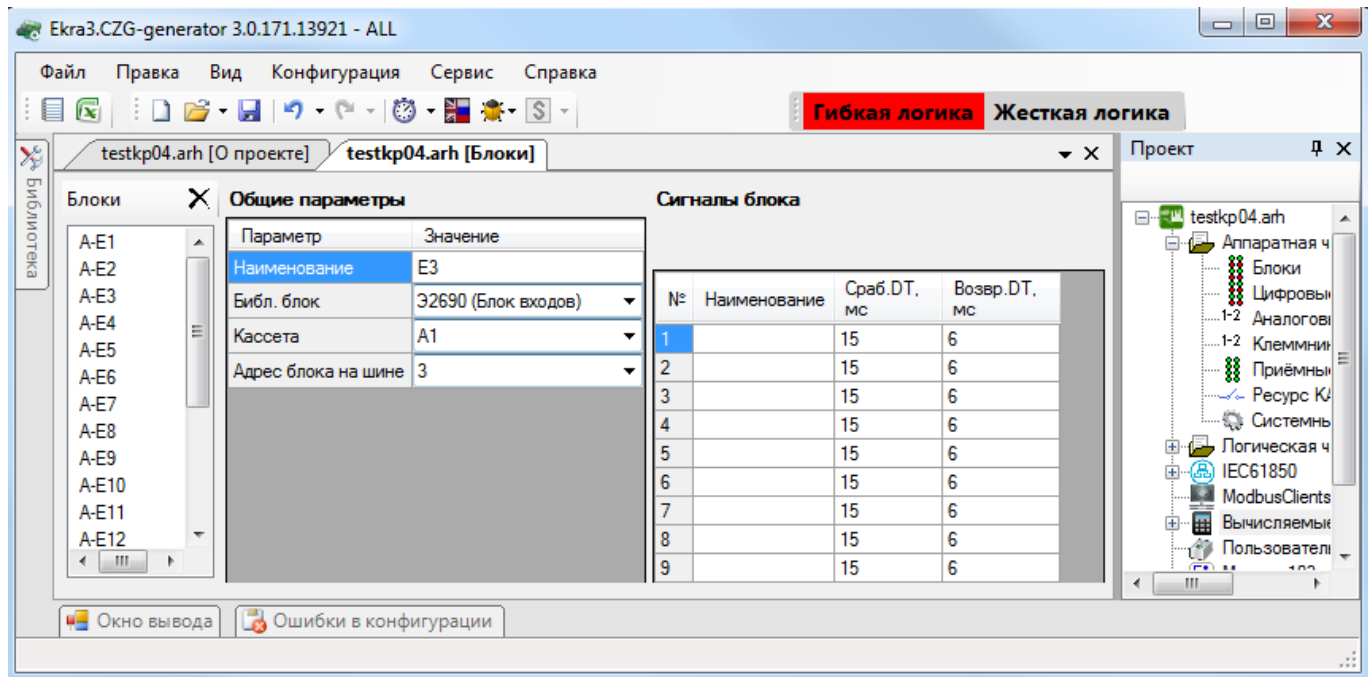


Рисунок 3.24

3.4.2 Цифровые выходы шкафа

Вкладка (см. рисунок 3.25) предназначена для задания соответствия между цепями блоков терминала и цепями входных клемм шкафа. Данная вкладка заполняется, только когда предполагается заполнение протоколов ПСИ с помощью программы автоматической проверки шкафа или когда задается тестовое реле в конфигурации. Параметры цифровых выходов шкафа представлены в таблице 3.21.

Таблица 3.21 – Параметры выходов

Параметр	Обозначение
Название цепи	Имя внешней цепи
Разъем блока	Имя разъема в блоке
Входной контакт блока	Номер контакта входа в разъеме блока
Выходной контакт блока	Номер контакта выхода в разъеме блока
Контрольный разъем	Наименование контрольного разъема
Входной контакт	Номер входного контакта контрольного разъема
Выходной контакт	Номер выходного контакта контрольного разъема
Входная клемма	Входная клемма шкафа
Выходная клемма	Выходная клемма шкафа
Переключатель	Тип размыкателя
Имя	Наименование размыкателя
Блок	Обозначение блока терминала (выбор блока – выпадающий спи-

Параметр	Обозначение
	сок заданных в проекте блоков)
Цепь	Имя цепи выбранного блока (выбор цепи – выпадающий список заданных в проекте цепей блока)
Нормальное состояние контакта	Нормально открытый или нормально закрытый (выпадающий список)

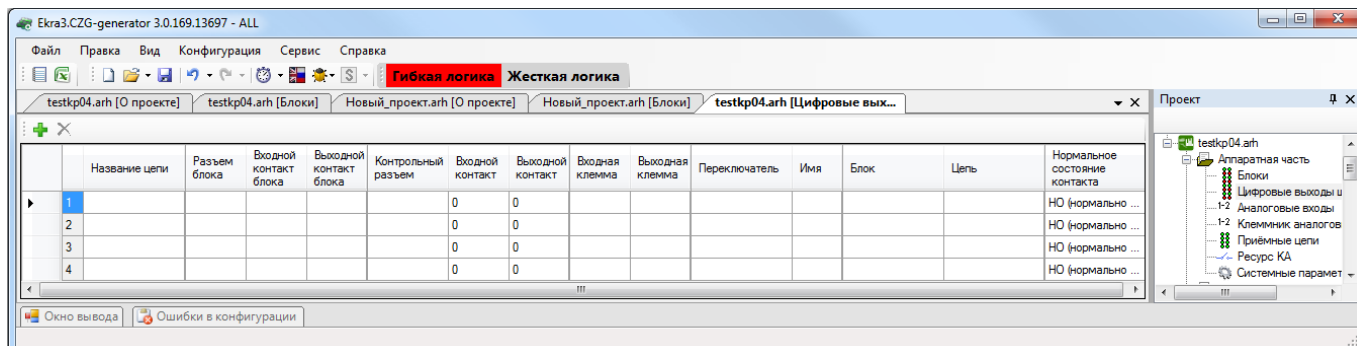


Рисунок 3.25








Для добавления новой цепи необходимо нажать кнопку , для удаления – .

3.4.3 Аналоговые входы

Аналоговыми входами называют совокупность реальных цепей (которые привязываются к выходу блока датчика), вычисляемых цепей (позволяет создавать цепи из других цепей с использованием определенной функции), виртуальных цепей (позволяет создавать цепи из других цепей с различными номиналами и коэффициентами трансформации) и цепей телеметрии.

Аналоговые входы используются в качестве входных данных в логике работы защиты и в формулах узла дерева **Вычисляемые величины**. Команды панели аналоговых входов (см. рисунок 3.26) представлены в таблице 3.22.

Таблица 3.22 – Команды панели аналоговых входов

Вид	Команда
	Создать реальные цепи...
	Удалить фазы цепей
	Перемещение вверх
	Перемещение вниз
	Частотные группы...
	Группировка аналоговых входов
	Создать цепь телеметрии

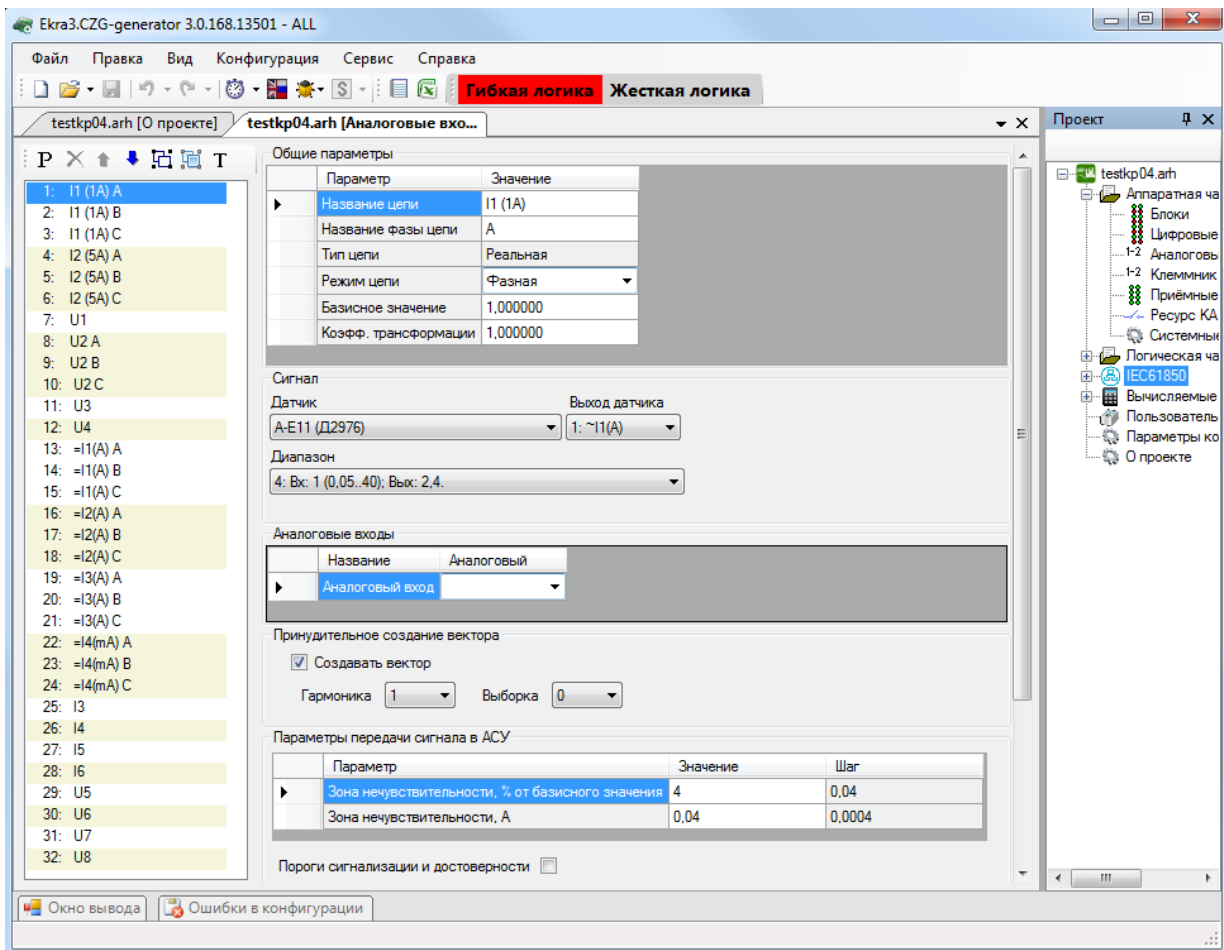


Рисунок 3.26

Общие параметры аналоговых цепей представлены в таблице 3.23.

Таблица 3.23 – Общие параметры

Параметр	Описание
Название цепи	Имя цепи
Название фазы цепи	Название фазы цепи
Тип цепи	Тип цепи (реальная)
Режим цепи	Режим (вид) цепи (фазная, линейная, нулевая, неопределенная)
Базисное значение	Базисное значение входного сигнала входа блока датчика (без единицы измерения)
Кoeff. трансформации	Отношение номинального значения сигнала в первичной цепи к номинальному значению сигнала на входе датчика (например, при подключении сигнала от трансформатора тока или трансформатора напряжения)

3.4.3.1 Реальные цепи

Создание реальной цепи

Команда предназначена для создания программного аналогового входа и привязки его к выходам блока аналоговых входов.

Реальная цепь создается нажатием на кнопку **Создать реальные цепи** **P**. Отображается окно, представленное на рисунке 3.27.

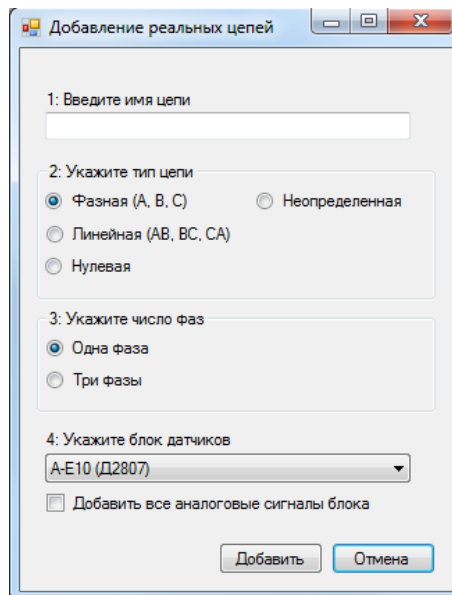


Рисунок 3.27

В данном окне необходимо ввести имя цепи, указать вид цепи, определить число фаз и указать блок датчиков. Для добавления необходимо нажать кнопку **Добавить**, для отмены кнопку **Отмена**. После этого созданная реальная цепь добавится в общий список цепей.

Параметры реальных цепей (см. рисунок 3.28)

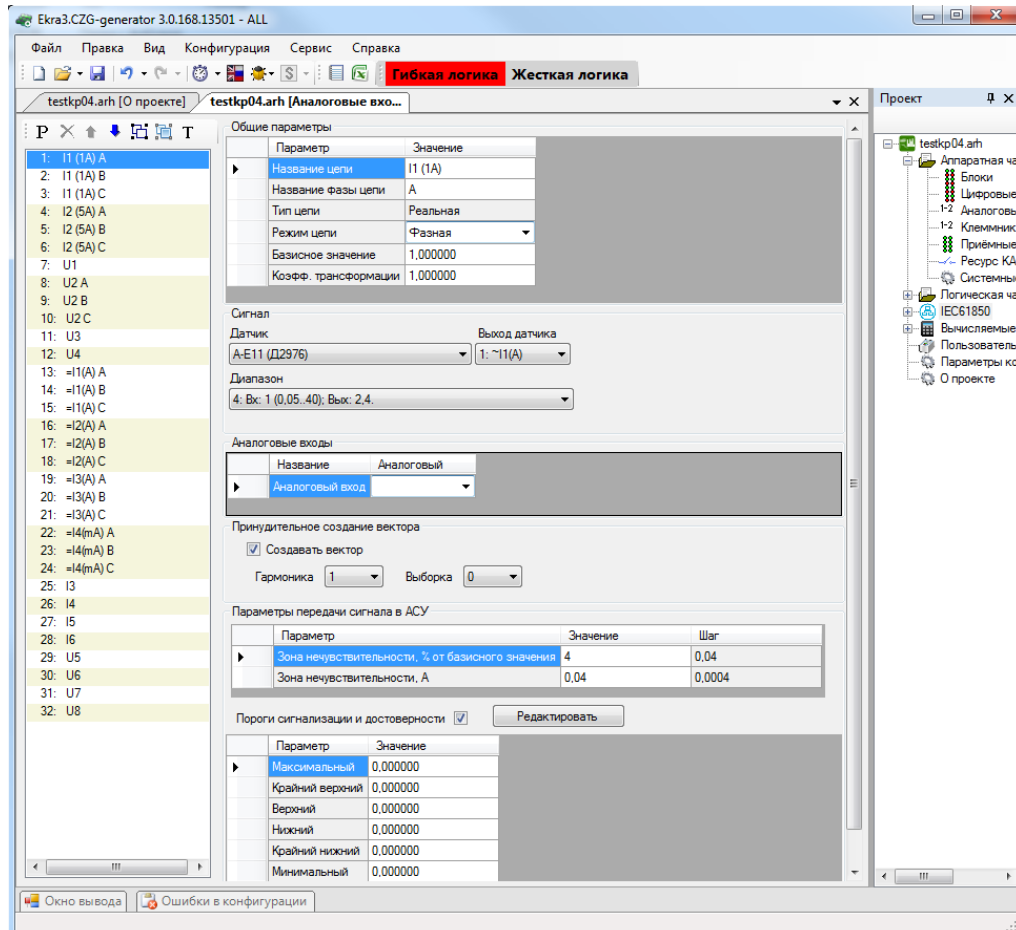


Рисунок 3.28

Сигнал

Секция предназначена для задания привязки реальной цепи к физическому выходу блока датчиков. Описание параметров секции сигнал описано в таблице 3.24.

Таблица 3.24 – Параметры секции **Сигнал**

Параметр	Описание
Датчик	Выбор блока датчиков из общего списка
Выход датчика	Выбор выхода датчика выбранного блока датчиков
Диапазон	Выбор диапазона выхода датчика

Аналоговые входы

Задание связи между аналоговым входом терминала и аналоговым входом на клеммнике шкафа для настройки тестового реле для программы автоматической проверки шкафа (создаются в форме **Клеммник аналоговых входов**).

Принудительное создание вектора

Принудительное создание вектора необходимо для задания возможности использования в терминале значения аналогового входа в случае, если он не используется ни в одной из защит. Если аналоговый вход используется в какой-либо защите, то вектор будет создан внутри защиты, и задавать данный параметр не требуется.

Если для аналогового входа не будет создаваться вектор, то данный параметр не будет отображаться на дисплее терминала или ПО АРМ-релейщика.

Описание параметров принудительного создания вектора представлено в таблице 3.25.

Таблица 3.25 – Принудительное создание вектора

Наименование	Описание
Гармоника	Выбор гармоника сигнала (выбор гармоника, которую необходимо отображать)
Выборка	Номер выборки, на которой создается вектор сигнала (используется для распределения процессорного времени при расчете векторов)

Параметры передачи сигнала в АСУ

Раздел предназначен для задания параметров протоколов 61850 и 104: величины передачи аналоговых данных и атрибутов диапазона аналогового сигнала.

Описание параметров зоны нечувствительности представлено в таблице 3.26.

Таблица 3.26 – Параметры передачи сигнала в АСУ

Параметр	Описание
Зона нечувствительности, %, от базисного значения	Величина, определяющая предел изменения сигнала, при превышении которого будет послан отчет об изменении значения сигнала. Значение в относительных единицах, 1 относительная единица равна 0,00001 от максимального значения диапазона входа датчика
Зона нечувствительности, А	Величина в абсолютных единицах. Значение рассчитывается программой, равно произведению параметра в абсолютных единицах на максимальное значение входа датчика и 0,00001

Описание уставок диапазона аналогового сигнала представлено в таблице 3.27.

Таблица 3.27 – Пороги сигнализации и достоверности

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

3.4.3.2 Вычисляемые цепи

Создание вычисляемой цепи (см. рисунок 3.29)

Для создания вычисляемой цепи нужно выделить реальную цепь из списка, щелкнуть по ней правой кнопкой мыши и выбрать **Создать вычисляемую цепь**, далее в выпадающем списке выбрать тип вычисляемой цепи. После добавления цепь появится в общем списке и будет отображена красным цветом.

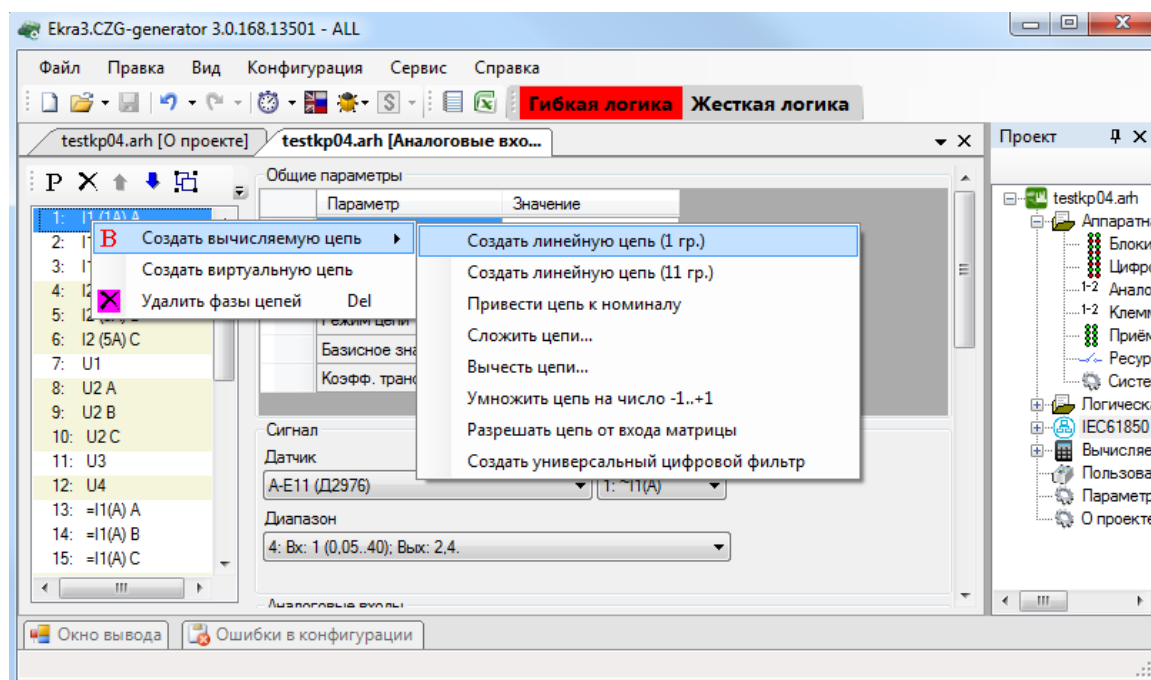


Рисунок 3.29

Параметры вычисляемых цепей (см. рисунок 3.30)

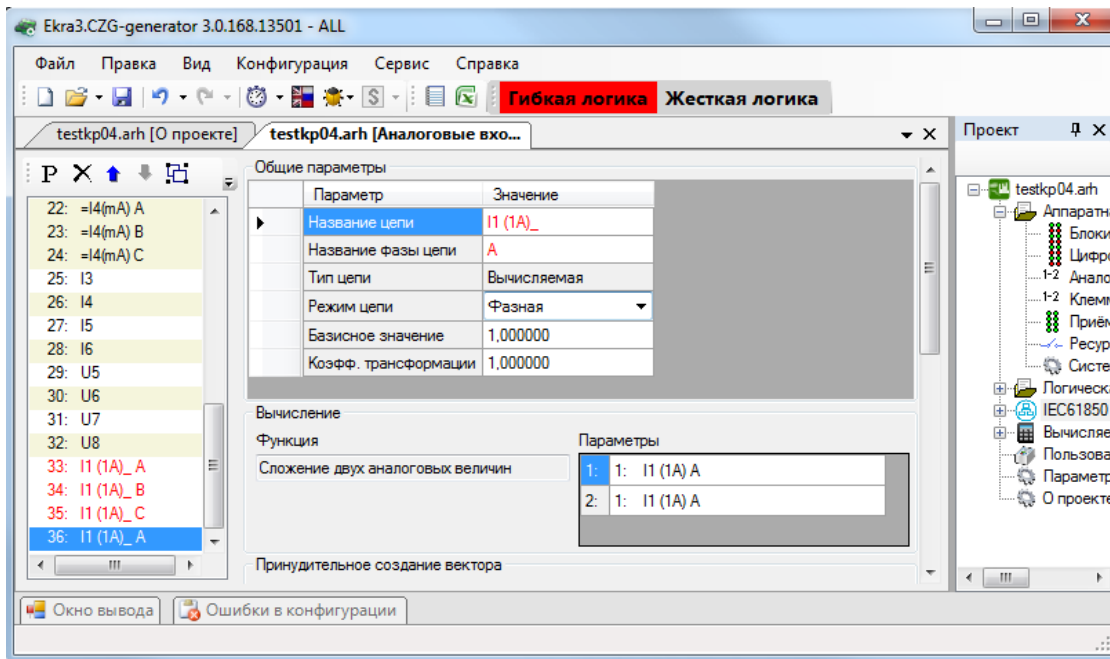


Рисунок 3.30

При создании проекта имеется возможность задания вычисляемых цепей на основе реальных с использованием следующих функций:

а) создать линейную цепь (1 гр.)/(11 гр.).

Эти функции применяются для схем соединения обмоток трансформаторов «звезда - треугольник»;

б) привести цепь к номиналу.

Для приведения номинала одной цепи к номиналу другой необходимо:

- создать вычисляемую цепь;
- первый параметр цепи – цепь с необходимым номиналом;
- второй параметр цепи – цепь, которую необходимо привести.

Примечание – Цепь с большим номиналом необходимо приводить к цепи с меньшим номиналом;

в) сложить цепи.

Сумма цепей. Эта функция используется, как правило, для дифзащиты, когда количество плеч больше трех. При сложении необходимо учитывать, что цепи должны быть одного номинала, то есть предварительно необходимо выполнить приведение;

г) вычесть цепи.

Разность цепей;

д) умножить цепь на число от - 1 до + 1.

Функция используется для уменьшения разворота цепи по сравнению с ее реальным значением. Число можно редактировать уставкой через ПО АРМ-релейщика;

е) разрешать цепь от входа матрицы.

Умножение цепи на значение логического сигнала (IMOS, 0 или 1). Эта функция служит для того, чтобы учитывать или не учитывать цепь в зависимости от режима оборудования;

ж) создать универсальный цифровой фильтр.

С помощью этой функции создается и настраивается универсальный цифровой фильтр (УЦФ) путем изменения параметров для получения сигнала той или иной формы, которая требуется пользователю. Чтобы настроить фильтр, необходимо в секции **Вычисление** нажать двойным щелчком левой кнопки мыши на второй параметр и появится окно настройки параметров универсального цифрового фильтра (см. рисунок 3.31). **Передаточная функция УЦФ** – это формула, которая преобразует входной сигнал в сигнал определенной формы. Форму сигнала задают коэффициенты и количество коэффициентов. Коэффициенты числителя – это коэффициенты полинома нулей, а коэффициенты знаменателя – единиц.

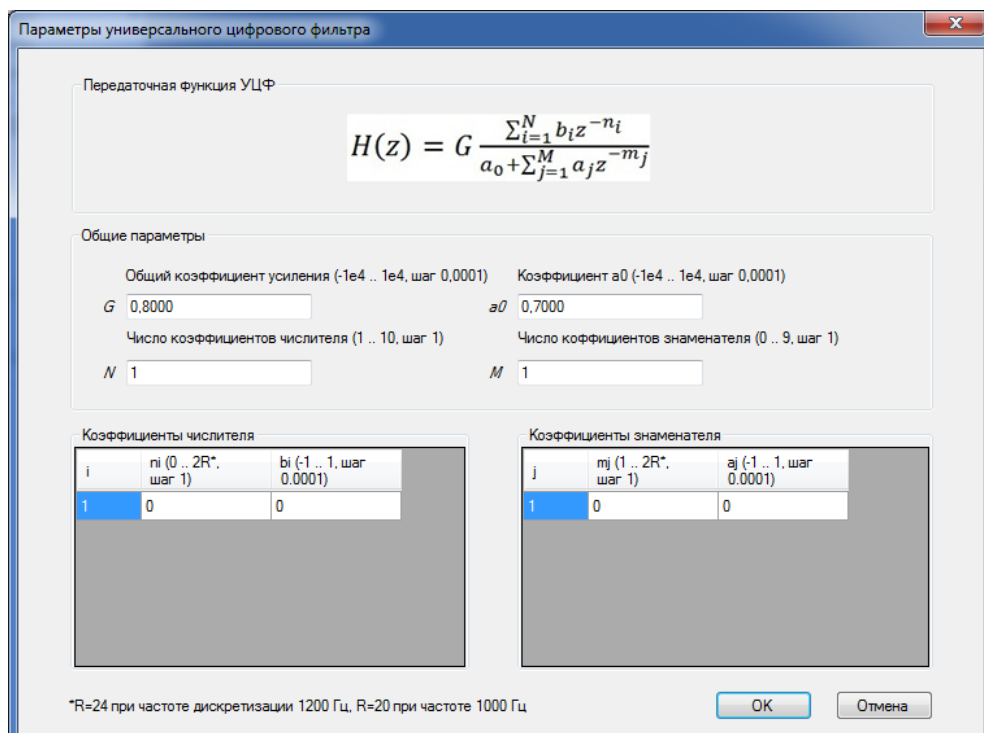


Рисунок 3.31

Вычисление

Параметры секции **Вычисление** представлены в таблице 3.28.

Таблица 3.28 – Вычисление

Наименование	Описание
Функция	Наименование используемой функции вычисляемой цепи
Параметры	Обозначение реальных цепей, на основе которых создана вычисляемая цепь

Принудительное создание вектора

В случае, если аналоговый вход не используется ни одной из защит, то без принудительного создания вектора значения в формулах пункта **Вычисляемые величины** будут равны нулю. Если же он используется в защите, то они будут созданы внутри самой защиты.

3.4.3.3 Виртуальные цепи

Создание виртуальной цепи (см. рисунок 3.32)

Виртуальные цепи используются для отображения реальных цепей, но с измененным номиналом и коэффициентом трансформации.

Для создания виртуальной цепи необходимо выбрать уже существующую цепь, щелкнуть по ней правой кнопкой мыши и выбрать **Создать виртуальную цепь**. После добавления цепь появится в общем списке и будет отображена зеленым цветом.

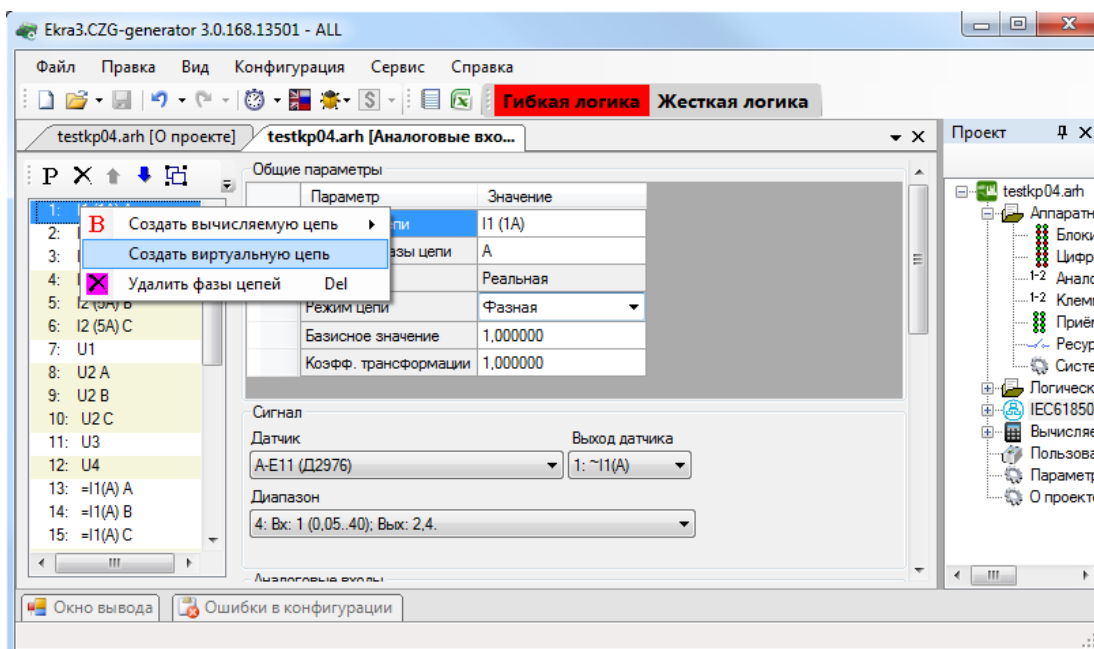


Рисунок 3.32

Параметры виртуальных цепей (см. рисунок 3.33)

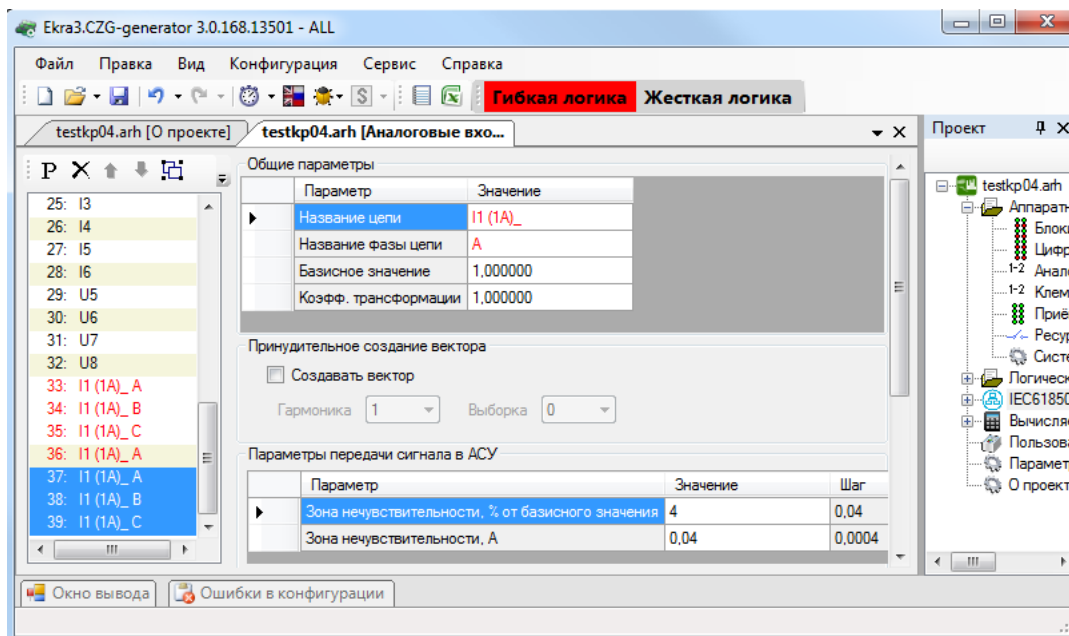


Рисунок 3.33

Исходная цепь

Наименование исходной цепи.

3.4.3.4 Цепи телеметрии

Создание цепи телеметрии

Для создания цепи телеметрии необходимо на панели инструментов окна **Аналоговые входы** нажать кнопку **T**, после чего отображается диалоговое окно (см. рисунок 3.34).

В данном окне необходимо задать следующие параметры:

- Имя цепи – наименование цепи телеметрии;
- Виртуальный блок – блок аналоговых виртуальных входов;
- Вход блока – вход выбранного виртуального аналогового блока.

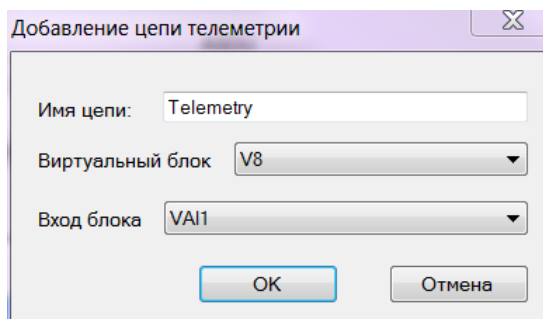


Рисунок 3.34

Для задания параметров цепи телеметрии в конфигурации должен присутствовать блок виртуальных аналоговых входов (см. рисунок 3.35).

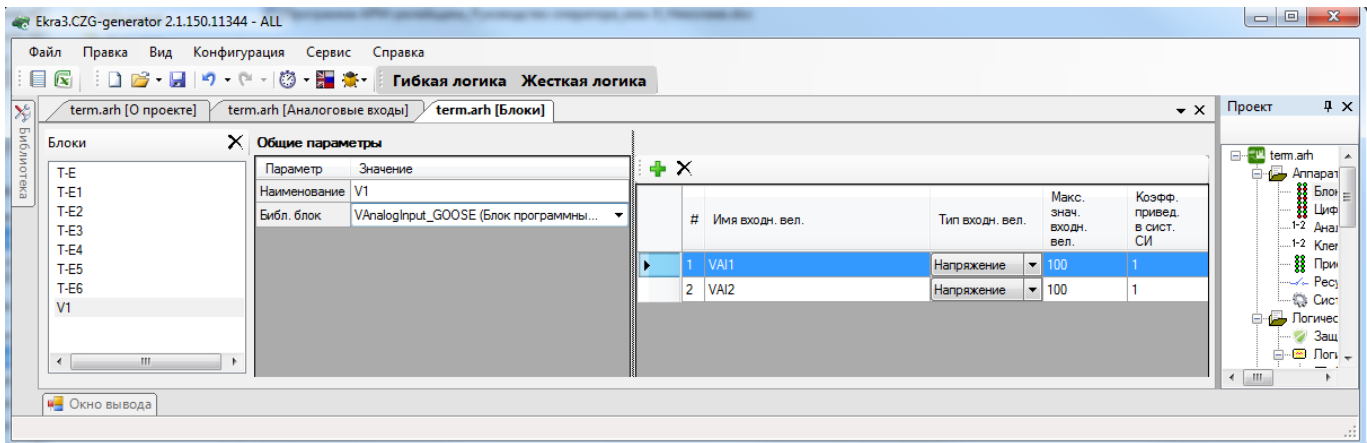


Рисунок 3.35

После того, как заданы параметры блока, необходимо нажать кнопку **Ок**. При этом в список цепей добавится цепь телеметрии (см. рисунок 3.36).

В секции **Сигнал телеметрии** выбирается блок виртуальных аналоговых входов и вход, который создается в конфигурации блока.

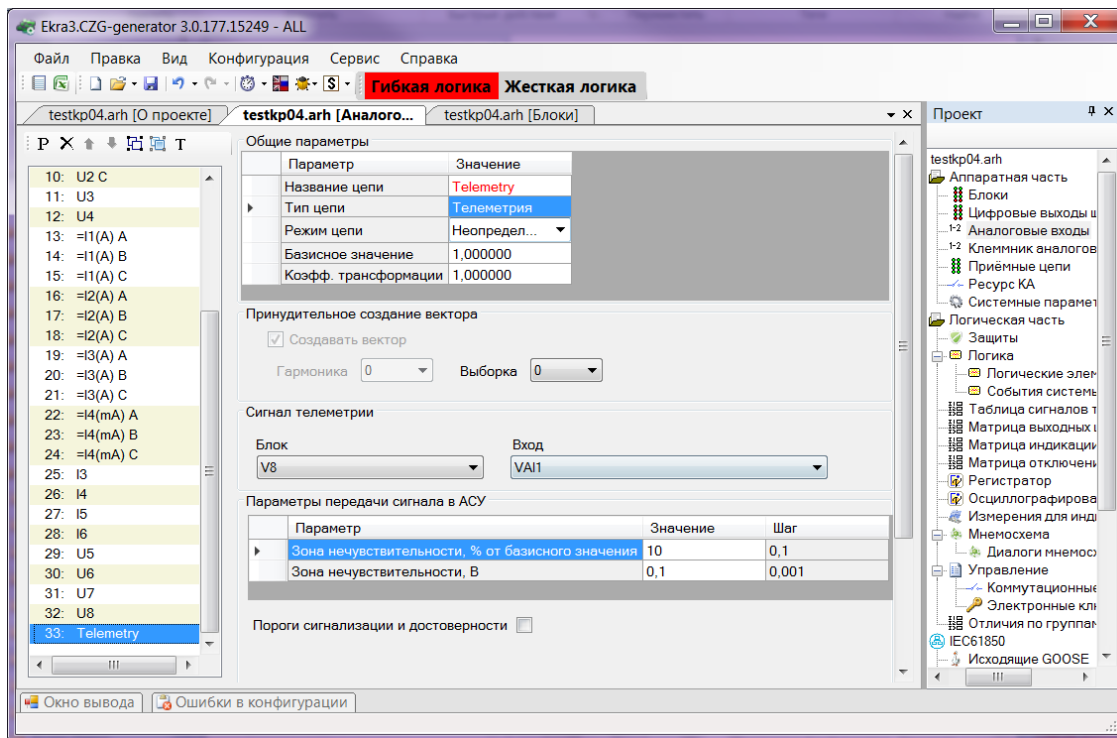


Рисунок 3.36

3.4.3.5 Частотные группы

Для работы функций РЗА в расширенном диапазоне частот (от 3 до 80 Гц) требуется адаптация алгоритмов цифровой обработки сигналов к текущей частоте сети. В терминалах серии ЭКРА 200 такая адаптация обеспечивается благодаря объединению сигналов в частотные группы.

3.4.3.5.1 Общие сведения

В программе конфигурирования предусмотрена возможность использования сигнала с одного аналогового входа терминала в нескольких частотных группах.

Частотная группа сигналов – множество сигналов токов и напряжений, генерируемых одним источником электрической энергии и используемых в терминале как группа сигналов одной частоты.

В программной конфигурации терминалов возможно создание до шести частотных групп, нумеруемых начиная от нуля.

Нулевая частотная группа сигналов создается автоматически. Адаптация алгоритмов обработки сигналов нулевой частотной группы к текущей частоте сети не выполняется. Поэтому сигналы нулевой частотной группы предназначены для использования в измерительных органах (ИО), работающих в диапазоне частот от 45 до 55 Гц.

Для работы ИО в расширенном диапазоне частот (от 3 до 80 Гц) к ИО необходимо подвести сигналы, входящие в ненулевую частотную группу.

ВНИМАНИЕ: ВСЕ ПОДВОДИМЫЕ К ИО СИГНАЛЫ ДОЛЖНЫ НАХОДИТЬСЯ В ОДНОЙ ЧАСТОТНОЙ ГРУППЕ. ИСКЛЮЧЕНИЕ СОСТАВЛЯЮТ ИО КС, КС (Л), КС (КП), АС, RE < (VD) И RE < 17!

Частоты всех сигналов ненулевой частотной группы оцениваются по базовым сигналам частотной группы. Базовые сигналы выбираются при создании программной конфигурации терминала в редакторе частотных групп.

Использование трех базовых сигналов повышает надежность работы функций РЗА, поскольку оценка частоты остается доступной пока присутствует хотя бы один сигнал. Для использования трех базовых сигналов необходимо, чтобы все три сигнала входили в одну трехфазную группу сигналов.

3.4.3.5.2 Порядок объединения сигналов

Для объединения сигналов в частотные группы необходимо:

- выделить на схеме сети частотные области – участки сети, частоты токов и напряжений в которых всегда равны;
- объединить сигналы, используемые в функциях РЗА элементов каждой частотной области, в отдельную ненулевую частотную группу.

Для использования трех сигналов в редакторе частотных групп отмечается первый сигнал трехфазной группы (например, напряжение фазы А трехфазной группы напряжений, рисунок 3.37).

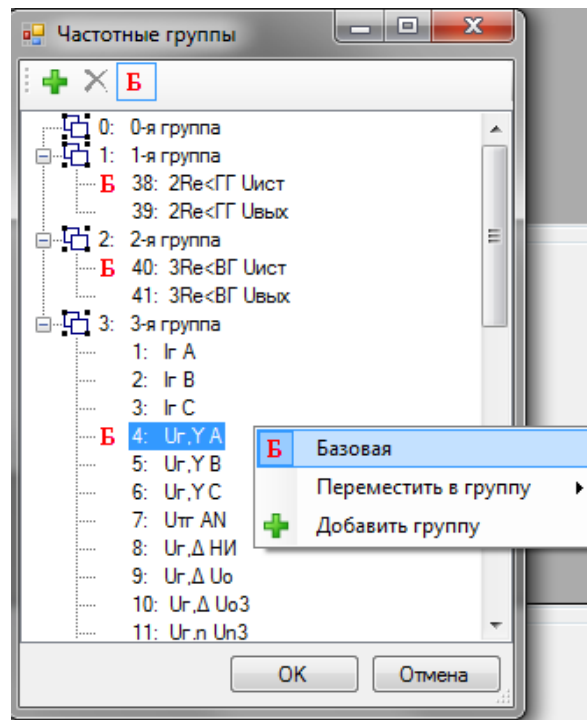


Рисунок 3.37

3.4.3.5.3 Рекомендации по выбору базовых сигналов частотных групп

Надежность функций РЗА, работающих в расширенном диапазоне частот, определяется возможностью оценки частоты базовых сигналов. Поэтому в качестве базовых сигналов частотной группы должны выбираться сигналы, присутствующие во всех неаварийных режимах работы энергообъекта (при изменениях схемы, режима и т.п.).

Рекомендуется использовать в качестве базовых сигналов фазные или линейные напряжения, так как их уровень практически не изменяется при изменениях схем и режимов.

Рекомендуется использовать три базовых сигнала.

Если в качестве базовых сигналов используются три фазных напряжения, то при создании конфигурации для повышения надежности рекомендуется активировать функцию оценки частоты по программно вычисляемым линейным напряжениям (см. рисунок 3.38).

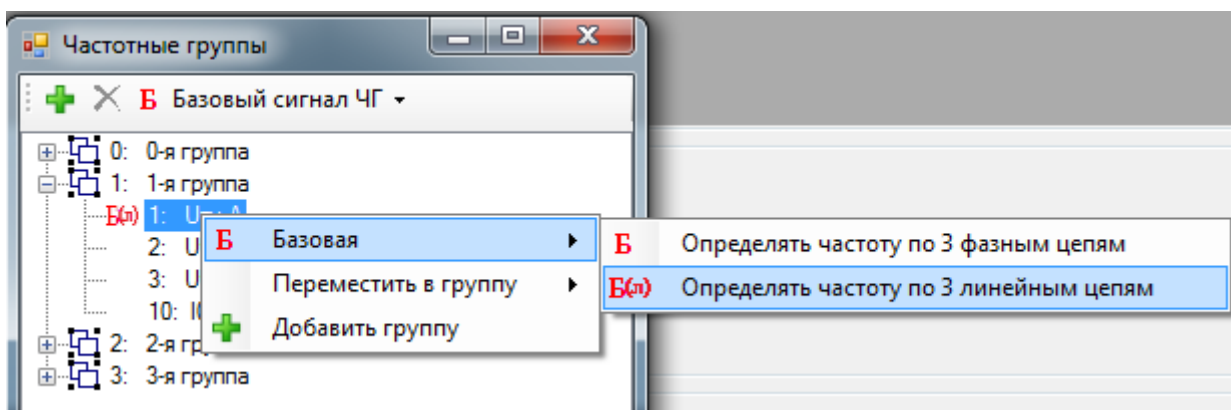


Рисунок 3.38

3.4.3.5.4 Пример

Требуется распределить сигналы, измеряемые в электрической сети, в частотные группы и выбрать базовые сигналы (рисунок 3.39).

В рассматриваемой схеме можно выделить две частотные области:

- блок генератор-трансформатор;
- цепи возбуждения – земля.

Для защиты генератора и трансформатора используются измерительные преобразователи ТТ1, ТТ2, ТТ3 и ТН1, а для защиты обмотки возбуждения – ТТ4 и ТН2. Поэтому в рассматриваемой схеме сигналы должны быть объединены в частотные группы согласно таблице 3.29.

В частотной области №1 в качестве базового сигнала выбирается трехфазная группа напряжений от ТН1. В частотной области №2 в качестве базового сигнала выбирается напряжение от ТН2.

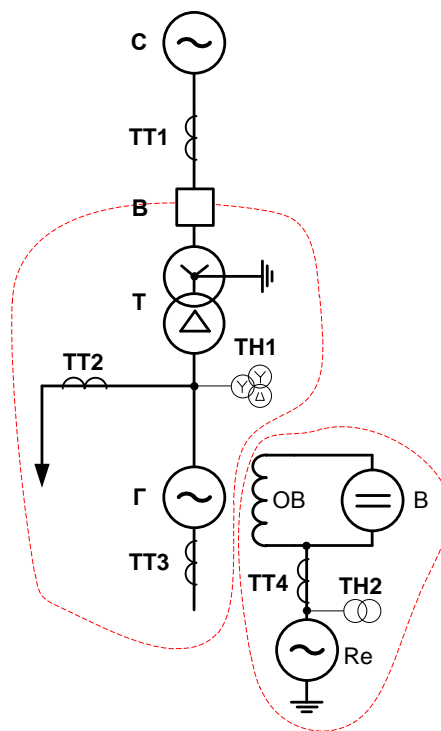



Рисунок 3.39

Таблица 3.29 – Частотные группы

Номер частотной группы	Источники сигналов, входящих в частотную группу	Источник базового сигнала частотной группы
1	ТТ1, ТТ2, ТТ3, ТН1	ТН1
2	ТТ4, ТН2	ТН2

3.4.3.6 Группировка аналоговых входов

Функция необходима для группировки аналоговых входов. Используется в случаях, когда выполняется группировка несгруппированных цепей для привязки их к защитам. При нажатии на кнопку **Группировка аналоговых входов** , расположенную на панели инструментов, отобра-

жается редактор (см. рисунок 3.40), в котором можно группировать несгруппированные аналоговые входы. В этом окне можно добавлять, удалять группы аналоговых входов через кнопки на панели инструментов окна.

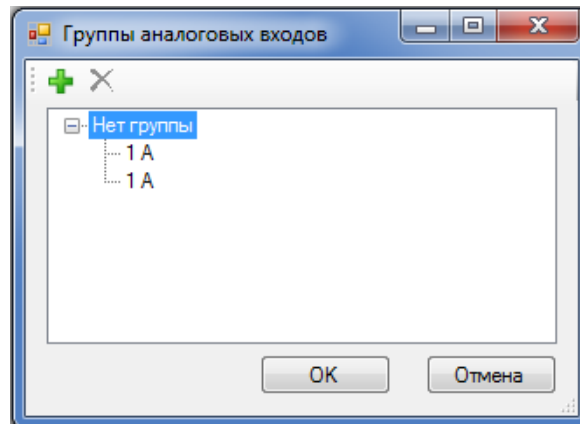




Рисунок 3.40

3.4.4 Клеммник аналоговых входов

Клеммники аналоговых входов используются в плановых испытаниях программы автоматической проверки шкафа.

Для добавления нового аналогового входа необходимо нажать кнопку **Добавить аналоговый вход**  , для удаления **Удалить аналоговые входы**  на панели инструментов формы (см. рисунок 3.41).

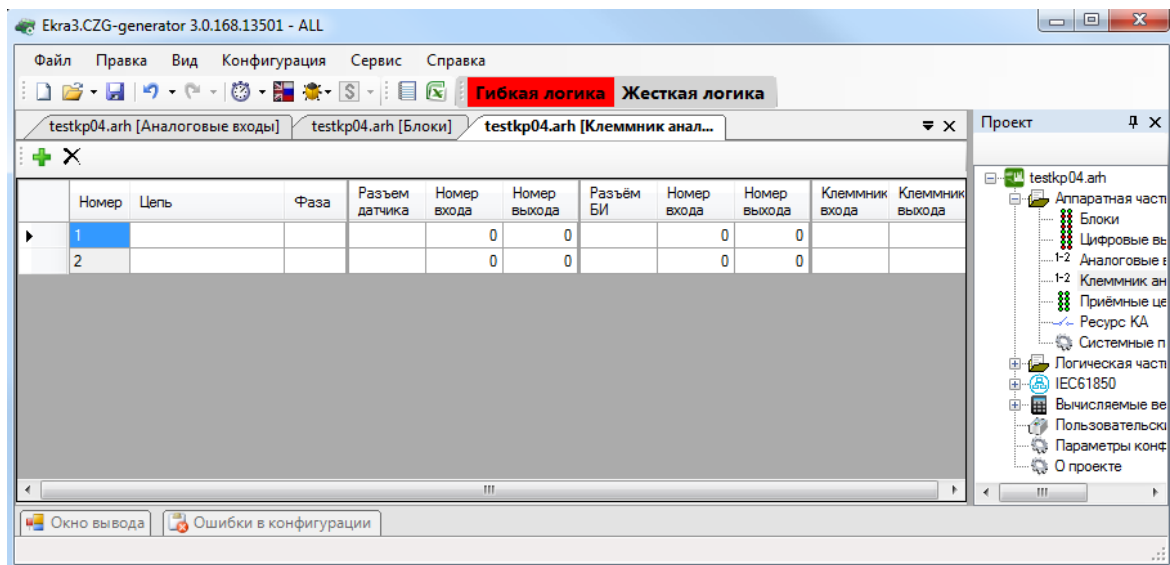


Рисунок 3.41

Параметры аналоговых входов приведены в таблице 3.30.

Таблица 3.30 – Параметры аналоговых входов

Параметр	Описание
Номер	Номер клеммника в списке
Цепь	Наименование цепи
Фаза	Фаза

Параметр	Описание
Разъем датчика	Название датчика
Номер входа	Номер разъема входа датчика
Номер выхода	Номер разъема выхода датчика
Разъем БИ	Названия испытательного блока в шкафу, если имеется
Номер входа	Номер входа испытательного блока
Номер выхода	Номер выхода испытательного блока
Клеммник входа	Имя разъема входа на терминале
Клеммник выхода	Имя разъема выхода на терминале

3.4.5 Приемные цепи

Форма (см. рисунок 3.42) предназначена для конфигурирования приемных цепей терминала (цепи блоков дискретных входов и блоков виртуальных входов).

Технологические выдержки времени приемных цепей (предназначены для отстройки от наводок на дискретные входы сигнала промышленной частоты):

- на срабатывание;
- на возврат.

Примечание – Изменение выдержек времени в приемных цепях или блоков входов на форме **Блоки** синхронизировано.

Позволяет задать общее значение выдержек времени на срабатывание и возврат для всех цепей.

Разрешение инвертирования: Все цепи – при установленном флаге происходит разрешение на инвертирование дискретных входов всех блоков.

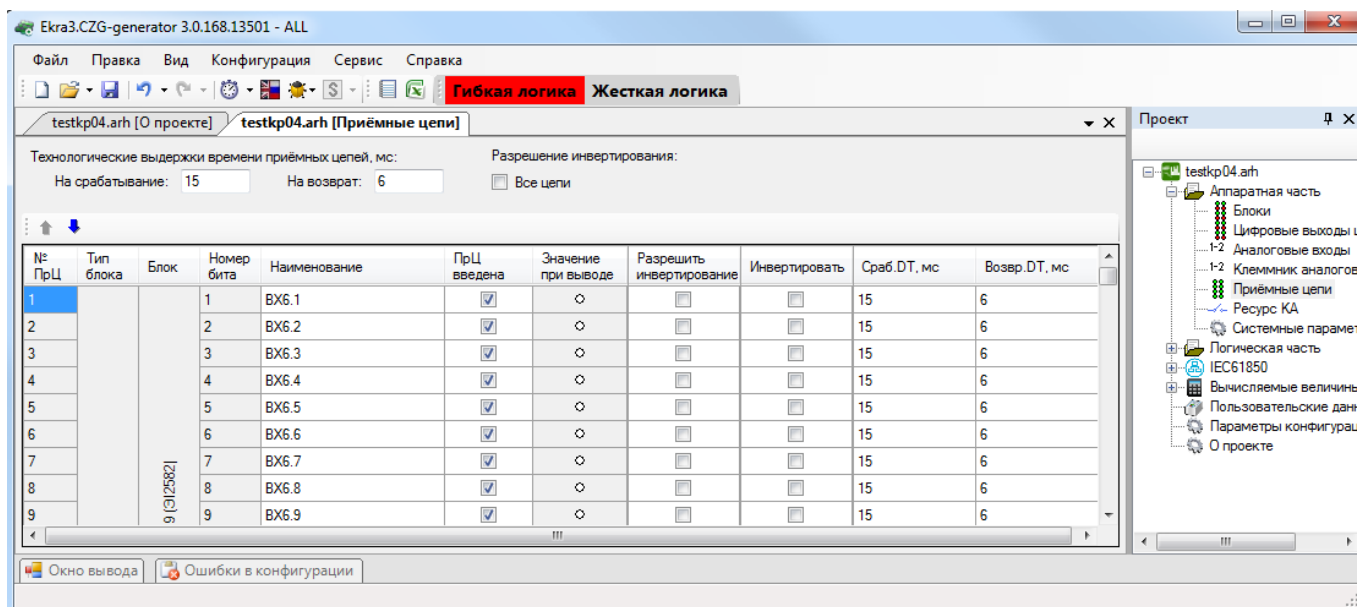


Рисунок 3.42

Параметры цепей представлены в таблице 3.31.


Таблица 3.31 – Параметры цепей


Параметр	Описание
№ ПрЦ	Номер приемной цепи в списке приемных цепей
Тип блока	Наименование принадлежности блока дискретных входов
Блок	Наименование блока дискретных входов
Номер бита	Порядковый номер цепи в карте памяти терминала
Наименование	Наименование приемной цепи в конфигурации
Возможность вывода	Признак возможности изменять состояние ввода/вывода приемной цепи
ПрЦ введена	Признак возможности использования приемной цепи в логике
Значение при выводе	Значение цепи при её выведенном состоянии
Разрешить инвертирование	Разрешение на инвертирование дискретного входа блока
Инвертировать	Установленный флаг указывает на инверсию дискретного входа блока
Сраб.ДТ, мс	Время срабатывания в миллисекундах (только для физических дискретных блоков входов)
Возвр.ДТ, мс	Время возврата в миллисекундах (только для физических дискретных блоков входов)

3.4.6 Ресурс КА

Форма (см. рисунок 3.43) предназначена для расчета ресурса выключателей и для использования ступеней и параметров выключателя в логике.

Форма состоит из списка выключателей, которые располагаются слева на форме и параметров выключателей, которые расположены справа.

Для добавления однофазного выключателя в список необходимо нажать на кнопку **Добавить однофазный выключатель**  или через контекстное меню списка выключателей **Добавить однофазный выключатель**. Удаление переключателя происходит через контекстное меню, пункт **Удалить**.

Для добавления трехфазного выключателя в список необходимо нажать на кнопку **Добавить трехфазный выключатель**  или через контекстное меню списка выключателей **Добавить трехфазный выключатель**. Удаление переключателя происходит через контекстное меню, пункт **Удалить**.

Через контекстное меню выбранной фазы **Изменить состав векторов** можно задать список сохраняемых векторов для выбранной фазы.

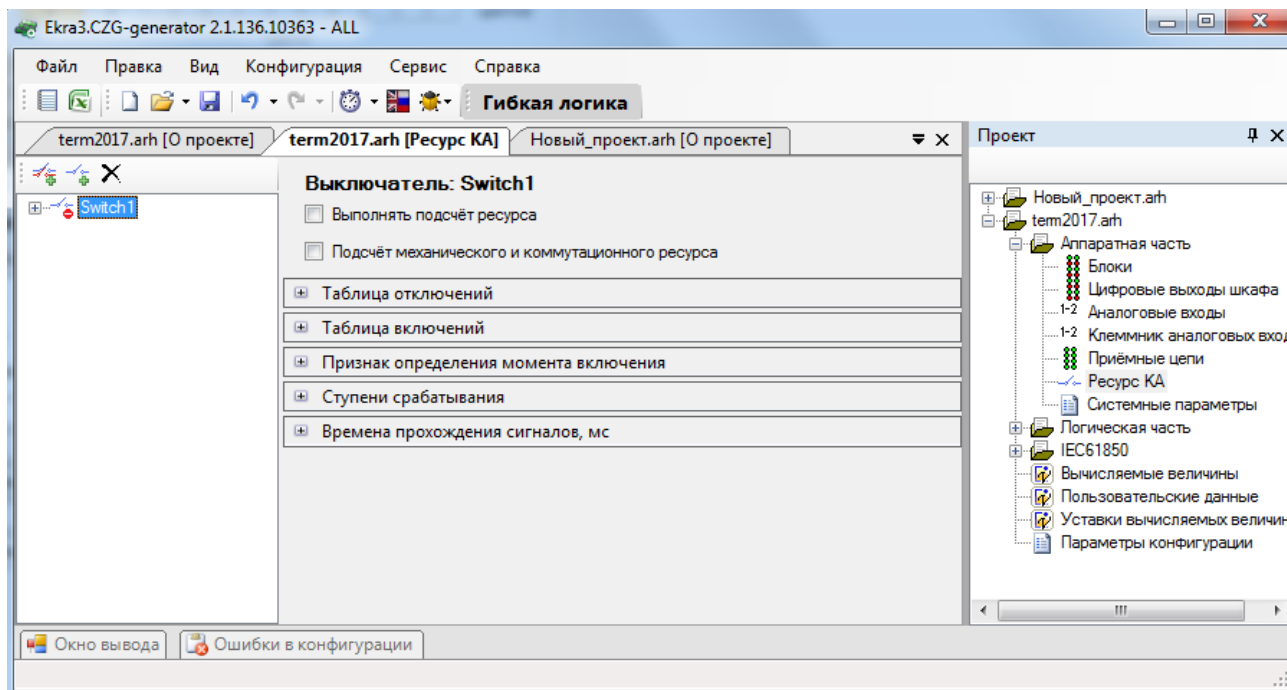


Рисунок 3.43

Параметры выключателя представлены в таблице 3.32.

Таблица 3.32 – Параметры выключателя

Параметр	Описание
Параметры выключателя	Выполнять подсчет ресурса Отображение расчета ресурса в процентах при переключениях
Таблица отключений	Ток, кА Количество отключений Фаза А Фаза В Фаза С
Таблица включений	Ток, кА Количество включений Фаза А Фаза В Фаза С
Признак определения момента включения	Фаза выключателя IMOS отключения IMOS включения IMOS команды отключения IMOS команды включения
Ступени срабатывания	Степень срабатывания Фаза А Фаза В Фаза С
Времена прохождения сигналов, мс	Положения выключателя «Выключен»; Положения выключателя «Включен»; Команда выключения выключателя; Команда включения выключателя

Параметры **Таблица включений** и **Таблица отключений** задают характеристику выключателя, по которой рассчитывается ресурс.

Параметр **Признак определения момента включения** задает сигналы, при срабатывании которых в логику будет подан соответствующий сигнал.

Параметр **Ступени срабатывания** позволяет подавать в логику сигнал при достижении ступени порога (в процентах) ресурса выключателя.

3.4.7 Системные параметры

3.4.7.1 Параметры связи

Вкладка предназначена для конфигурирования параметров связи терминала.

3.4.7.1.1 Интерфейсы

Установленный флаг разрешает работу с терминалом через выбранный интерфейс и позволяет выполнять запись уставок (см. рисунок 3.44).

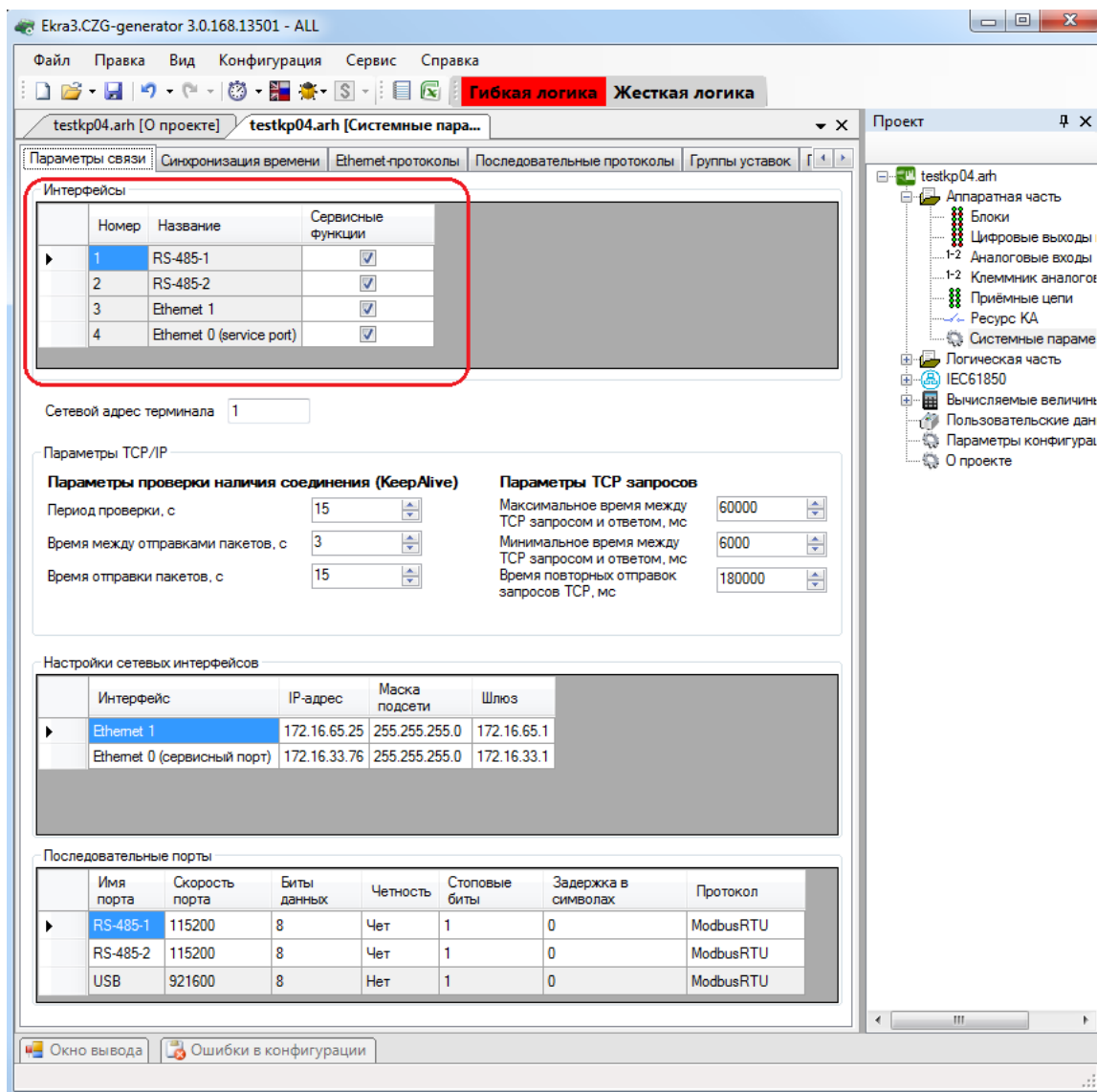


Рисунок 3.44

3.4.7.1.2 Сетевой адрес терминала

Задание сетевого адреса терминала (см. рисунок 3.45), адрес должен быть уникальным.

Параметры TCP/IP приведены в таблице 3.33.

Таблица 3.33 – Параметры TCP/IP

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

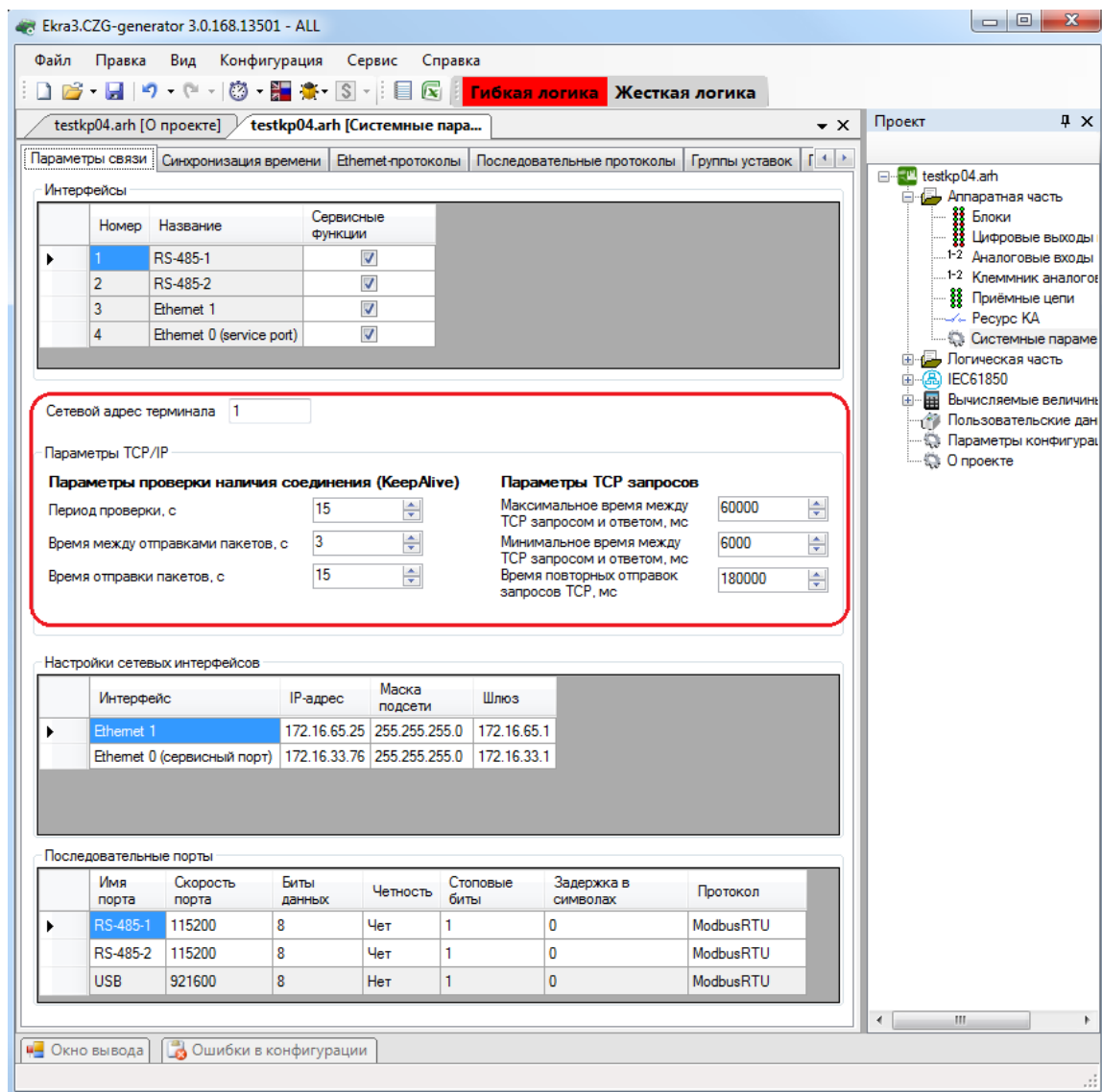


Рисунок 3.45

3.4.7.1.3 Настройки сетевых интерфейсов

Настраиваются IP-адреса для интерфейсов связи типа Ethernet (см. рисунок 3.46).

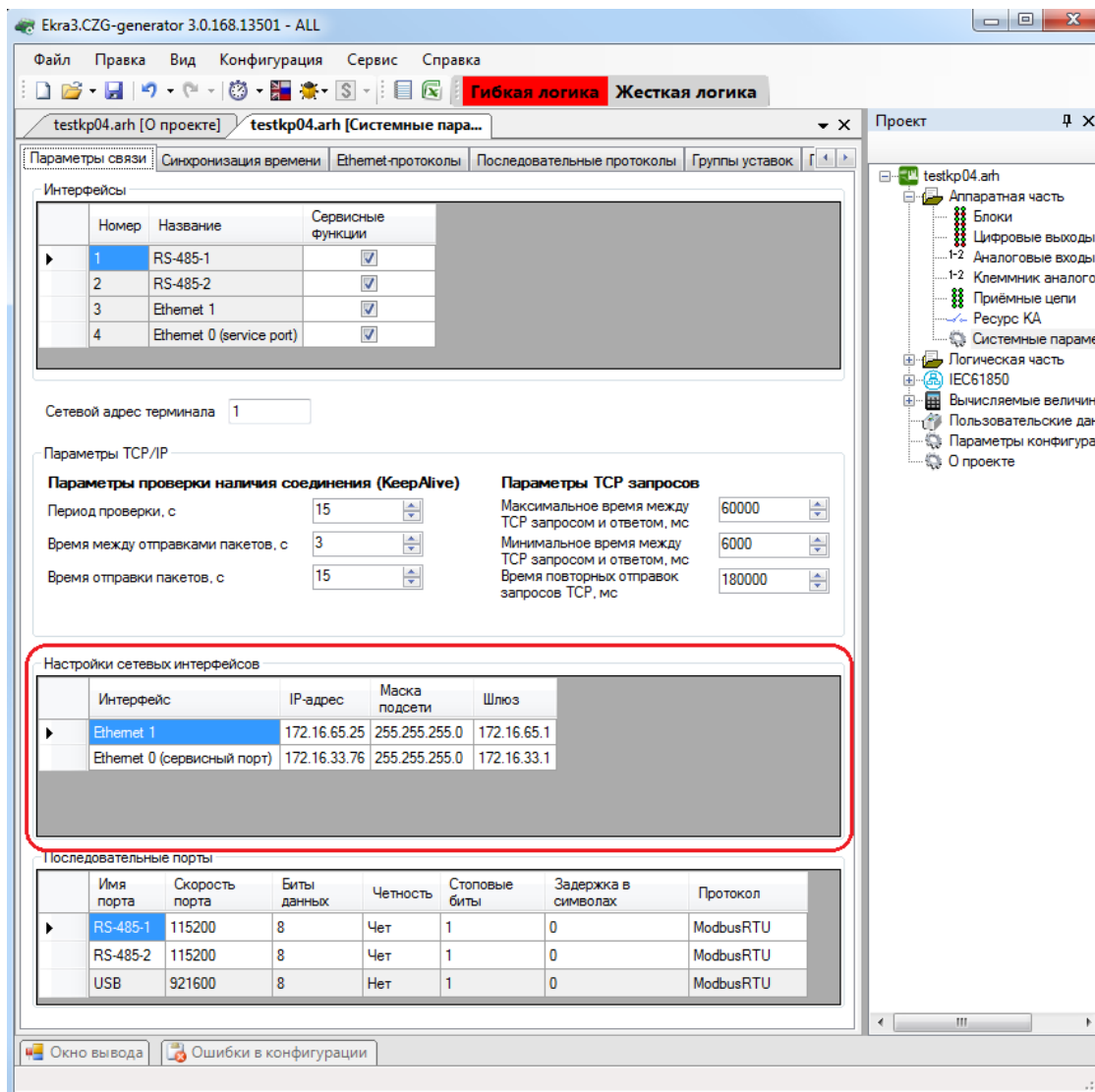


Рисунок 3.46

3.4.7.1.4 Последовательные порты

Настройки связи всех последовательных портов (см. рисунок 3.47). Параметр Протокол указывает выбранный протокол связи работы последовательного порта. Для порта USB настройки фиксированные и изменению не подлежат.

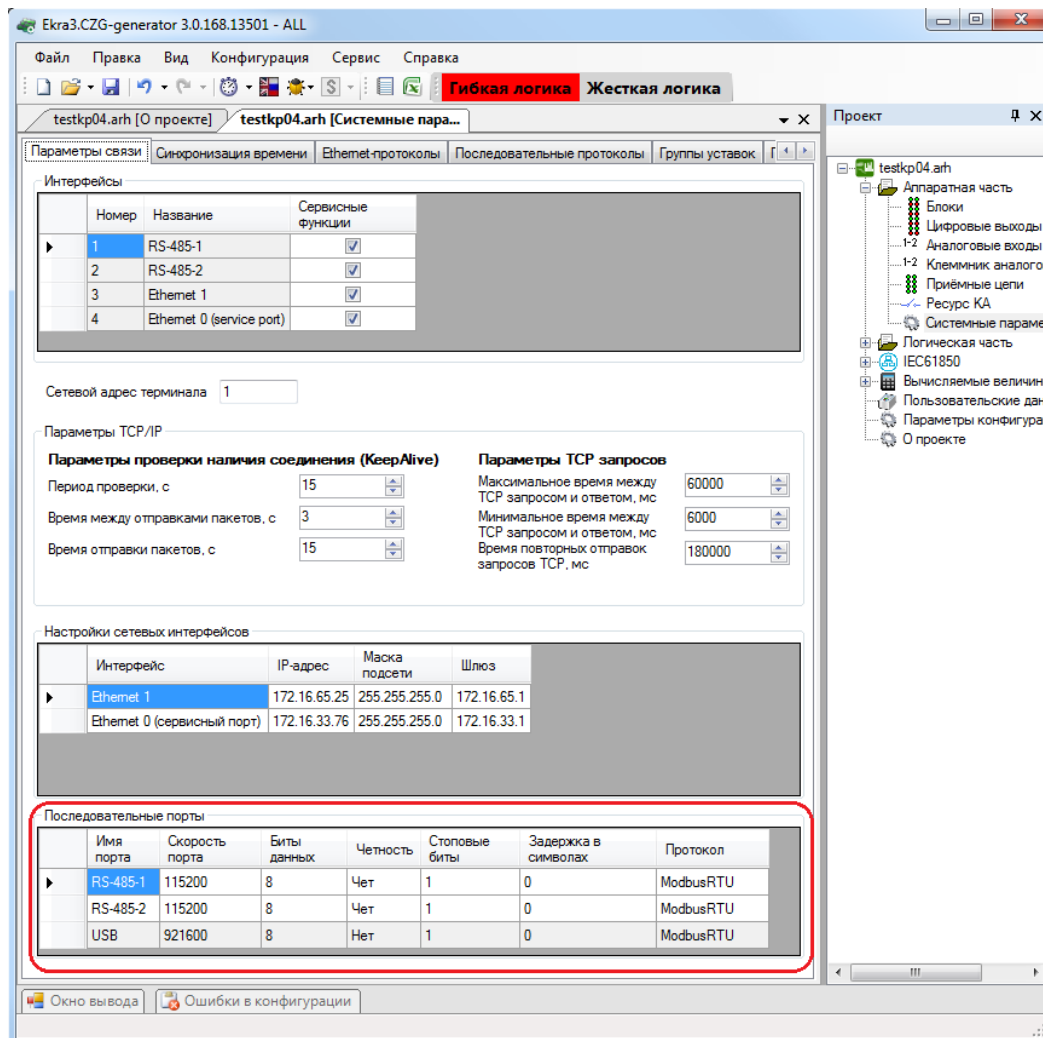


Рисунок 3.47

3.4.7.2 Синхронизация времени

Вкладка предназначена для конфигурирования параметров синхронизации времени (см. рисунок 3.48).

3.4.7.2.1 Программная синхронизация времени

Параметры программной синхронизации времени представлены в таблице 3.34.

Таблица 3.34 – 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

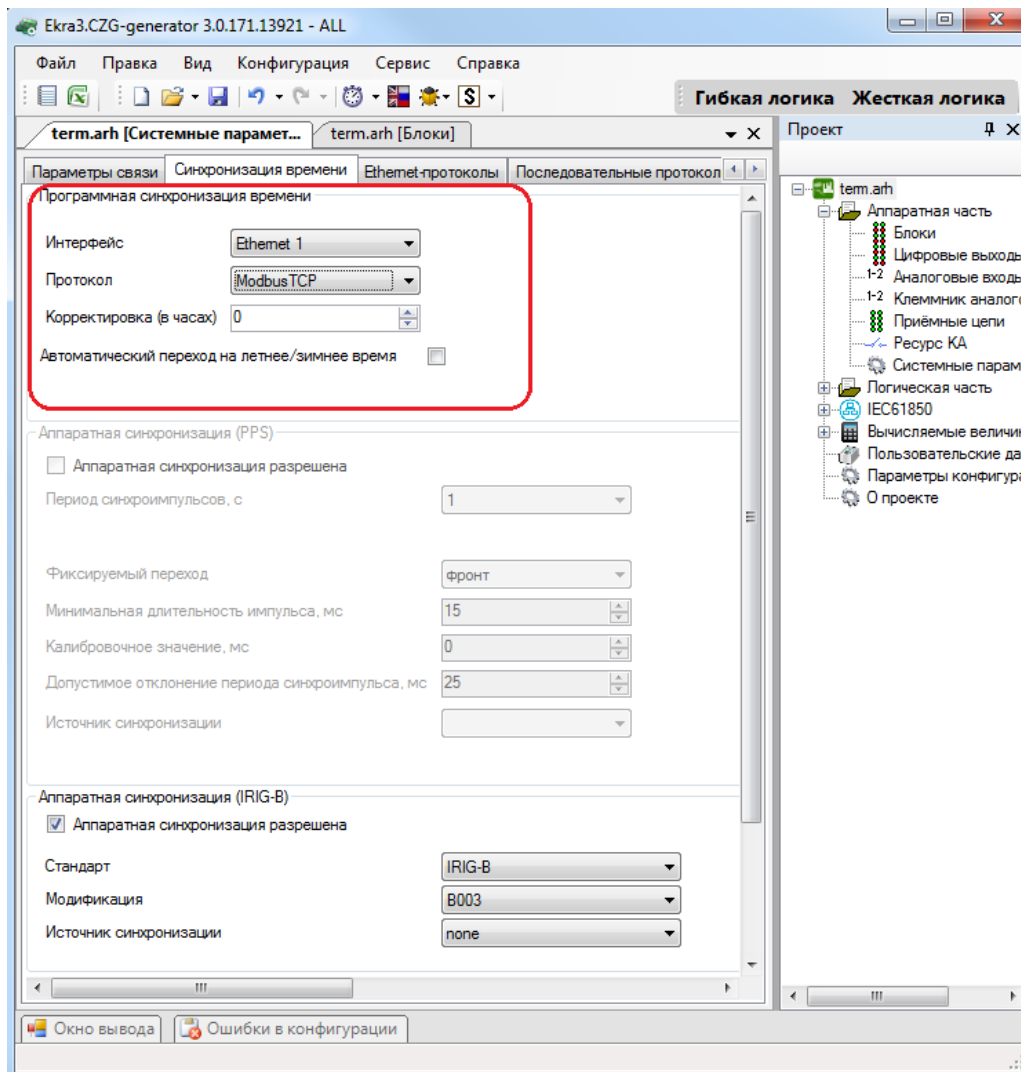


Рисунок 3.48

3.4.7.2.2 Аппаратная синхронизация (импульсы синхронизации)

Параметры аппаратной синхронизации PPS (см. рисунок 3.49) представлены в таблице 3.35.

Таблица 3.35 – Аппаратная синхронизация (импульсы синхронизации)

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	Источник синхронизации времени

Примечание – Аппаратная синхронизация должна быть отключена, если в конфигурации включена синхронизация времени IRIG-B.

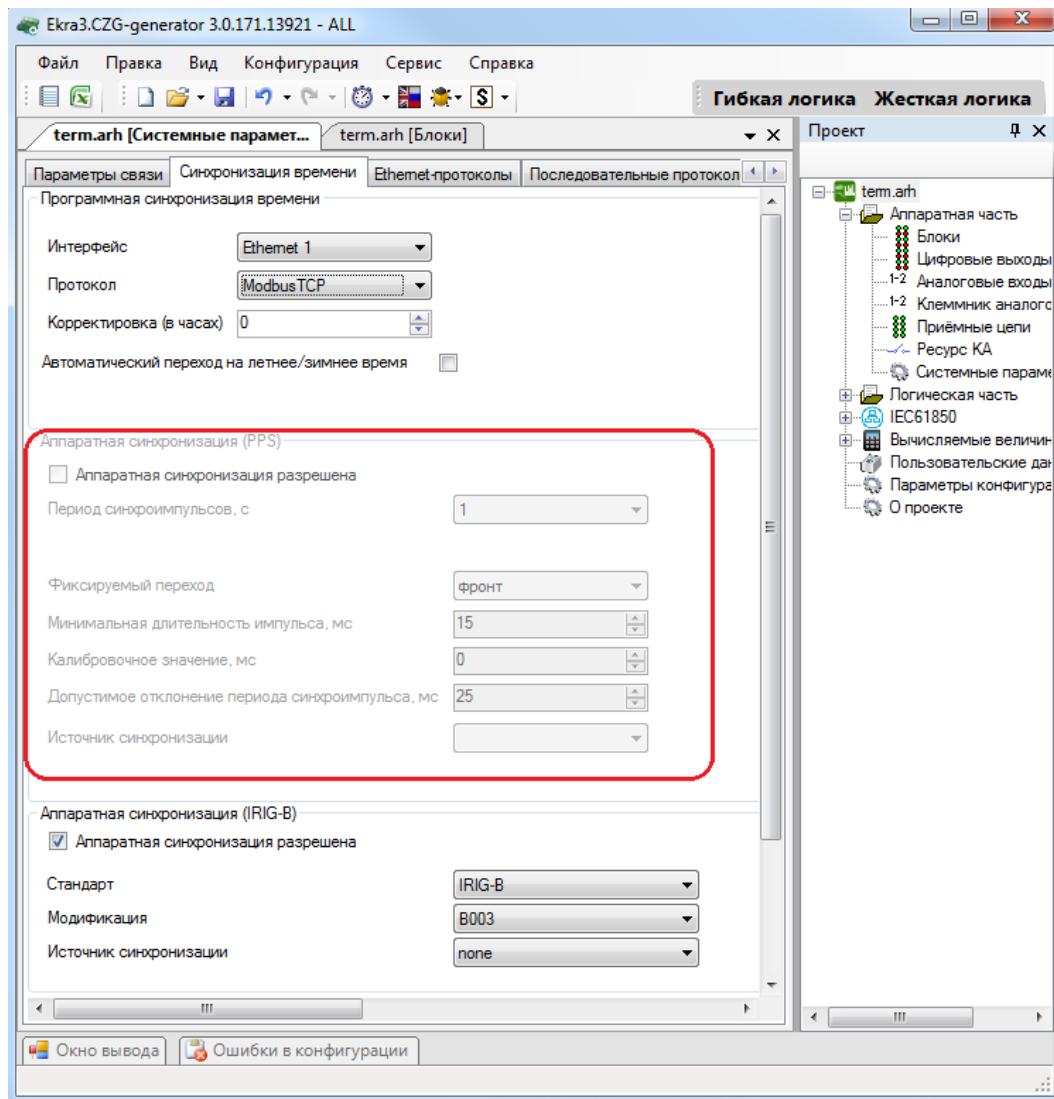


Рисунок 3.49

3.4.7.2.3 Аппаратная синхронизация (IRIG-B)

Параметры аппаратной синхронизации PPS (см. рисунок 3.50) представлены в таблице 3.36.

Таблица 3.36 – Параметры аппаратной синхронизации PPS

Параметр	Описание
Аппаратная синхронизация разрешена	Разрешить использовать аппаратную синхронизацию
Стандарт	Стандарт синхронизации времени
Модификация	Модификация стандарта синхронизации времени
Источник синхронизации	Источник синхронизации времени

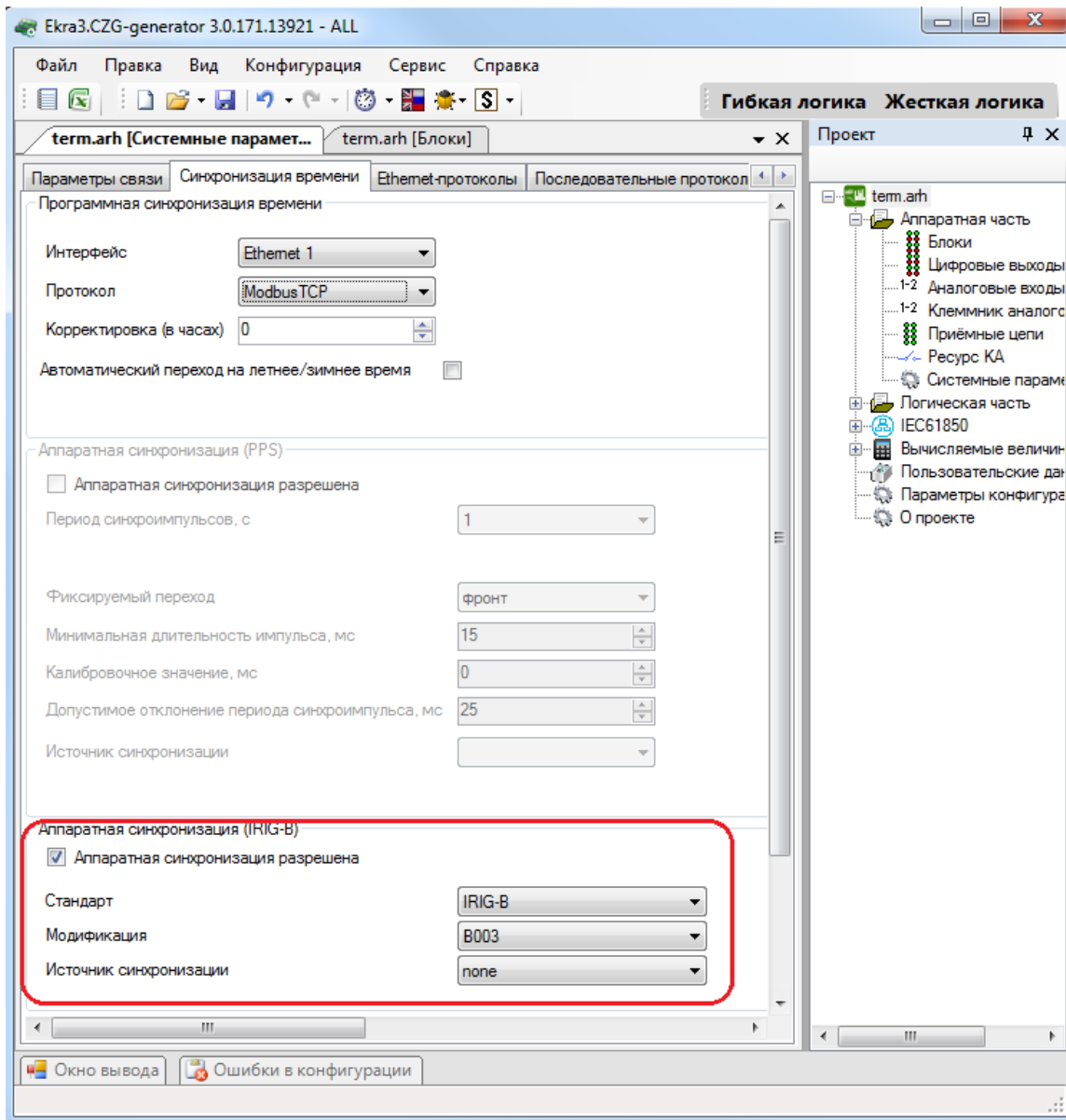


Рисунок 3.50

3.4.7.3 Ethernet-протоколы

Вкладка предназначена для конфигурирования протоколов (см. рисунок 3.51).

Общие параметры протоколов представлены в таблице 3.37.

Таблица 3.37 – Общие параметры протоколов

Параметр	Описание
Наименование протокола	ModbusTCP, ModbusTCP client, 60870-5-104, 61850, SNTP, PTP
Протокол включен	Признак включения работы протокола в ПО терминала

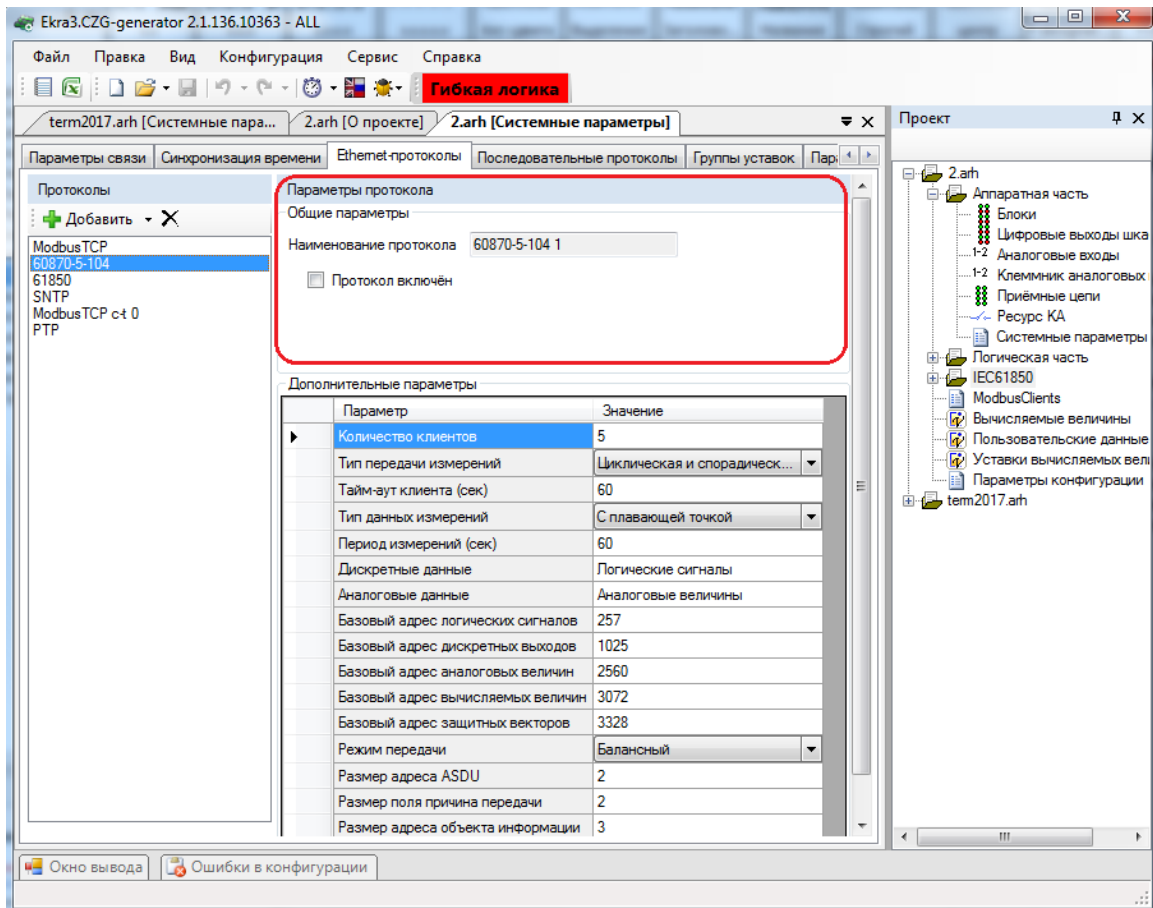


Рисунок 3.51

3.4.7.3.1 Конфигурирование протокола передачи данных ModbusTCP

Для добавления протокола ModbusTCP в конфигурацию в дереве проекта нужно перейти в меню **Системные параметры**, затем перейти к вкладке **Ethernet-протоколы**, в заголовке списка протоколов нажать кнопку **Добавить** и выбрать протокол ModbusTCP, протокол появится в списке (см. рисунок 3.52).

Параметр Количество клиентов определяет максимально возможное количество клиентов, которые могут быть подключены к терминалу по протоколу ModbusTCP. ПО терминала допускает подключение до десяти клиентов по умолчанию.

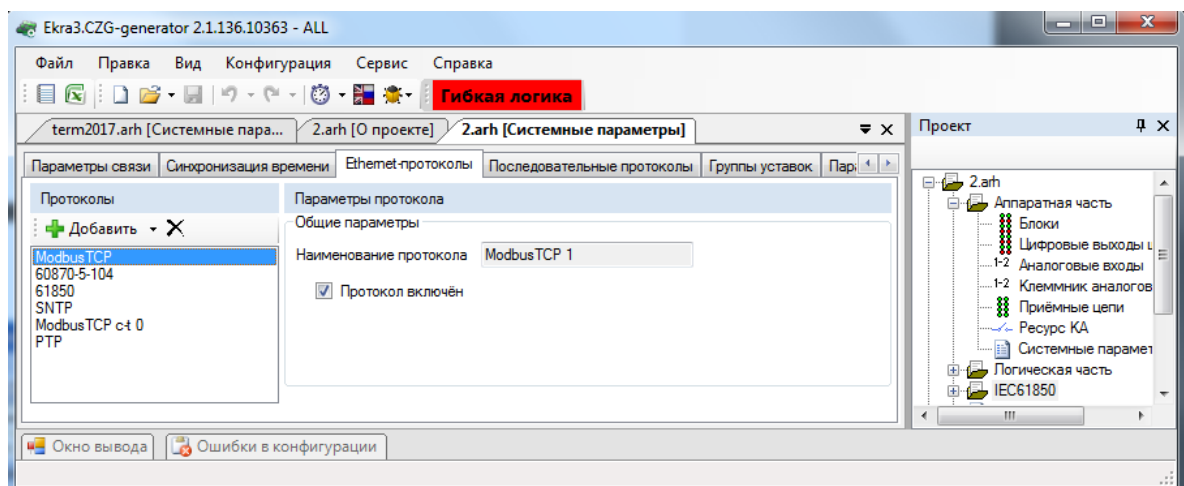


Рисунок 3.52
Изменение 10

3.4.7.3.2 Конфигурирование протокола передачи данных 60870-5-104

Для добавления протокола **60870-5-104** в конфигурацию в дереве проекта нужно зайти в меню **Системные параметры**, затем перейти к вкладке **Ethernet-протоколы**, в заголовке списка протоколов нажать кнопку **Добавить** и выбрать протокол **60870-5-104**, протокол появится в списке (см. рисунок 3.53).

Протокол 60870-5-104 описывается параметрами, описанными в таблице 3.38.

Таблица 3.38 – 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 сигналы	Состав передаваемых дискретных данных: – Логические сигналы – 1; – Дискретные выходы – 2; – Все сигналы – 3
Аналоговые измерения	Состав передаваемых аналоговых данных: – аналоговые измерения – 1; – 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 IEC-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 IEC-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 IEC-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 IEC-61870-5-104. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала серии ЭКРА 200. Значение по умолчанию 3072

Параметр	Описание
Базовый адрес защитных векторов	Базовый адрес защитных векторов (значение должно быть в диапазоне от 1 до 16777215) по протоколу IEC-61870-5-104. Не рекомендуется менять значение без согласования с разработчиками ПО терминала серии ЭКРА 200. Значение по умолчанию 3328
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

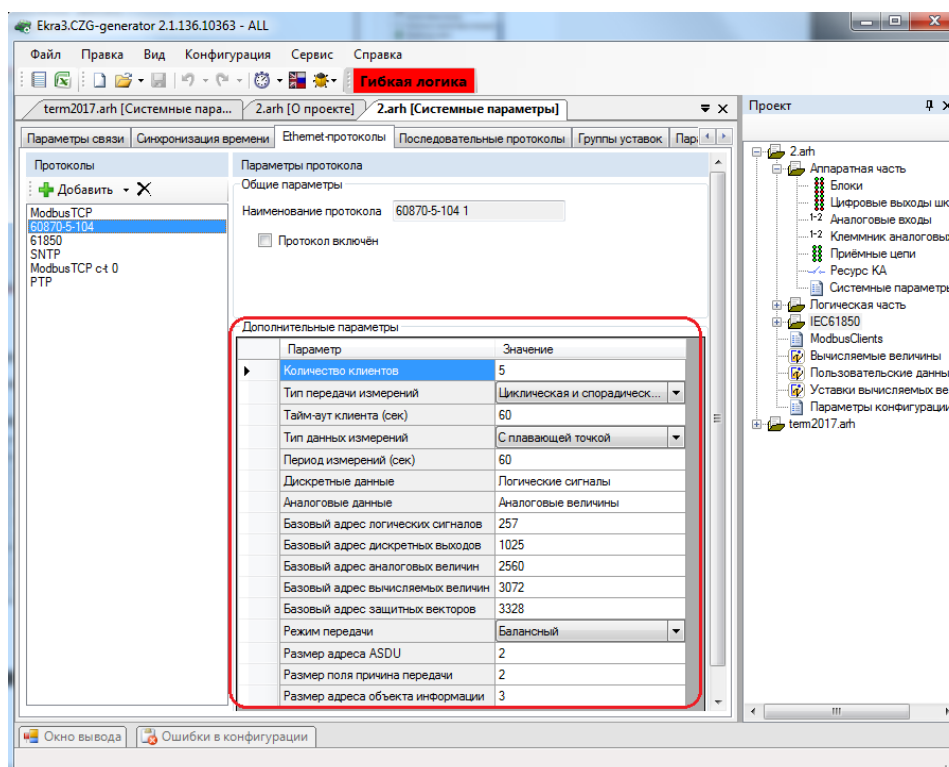


Рисунок 3.53

Список передаваемых сигналов по протоколу 60870-5-104 описан в таблице 3.39, его можно сгенерировать через меню **Сервис** → **Данные по протоколу 104**.

Таблица 3.39 – Список передаваемых сигналов по протоколу **60870-5-104**

Сигнал	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)

3.4.7.3.3 Конфигурирование протокола передачи данных IEC 61850

Для добавления протокола IEC 61850 в конфигурацию в дереве проекта нужно зайти в меню **Системные параметры**, затем перейти к вкладке **Ethernet-протоколы**, в заголовке списка протоколов нажать кнопку **Добавить** и выбрать протокол 61850, протокол появится в списке (см. рисунок 3.54).

Протокол IEC 61850 описывается в конфигураторе параметрами, описанными в таблице 3.40.

Таблица 3.40 – 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)

При добавлении в конфигурацию протокола IEC 61850 в дереве проекта появится узел **IEC61850**.

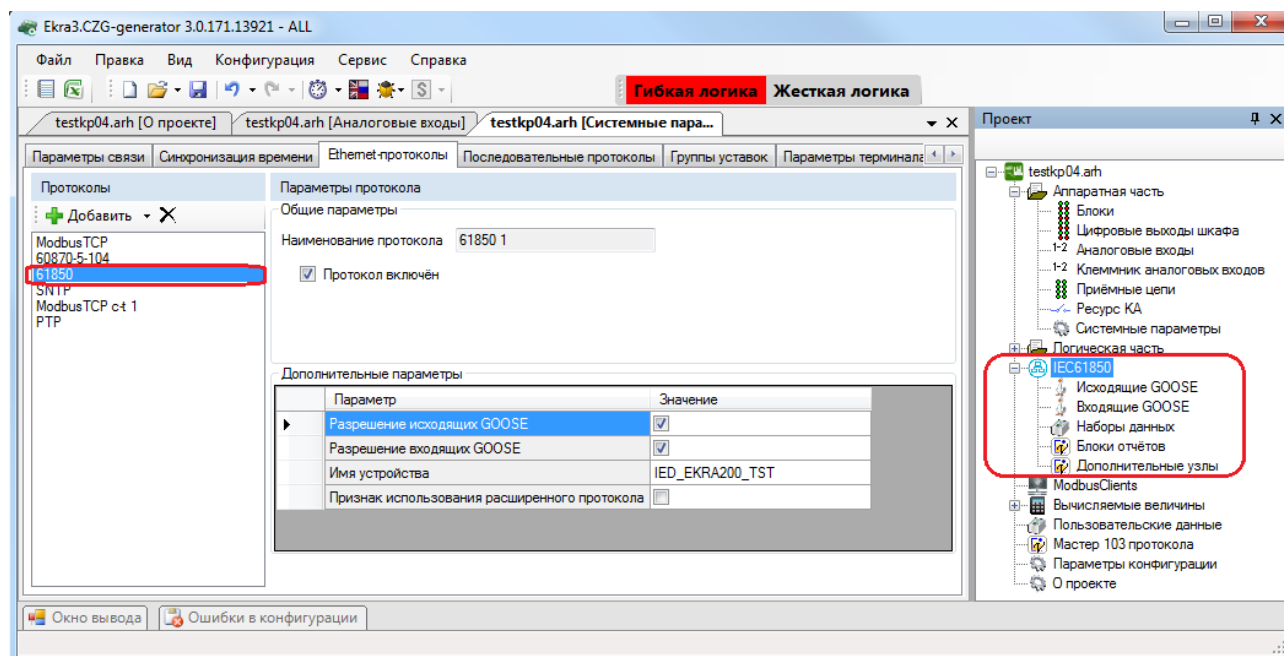


Рисунок 3.54

3.4.7.3.4 Конфигурирование протокола синхронизации времени SNTP

Для добавления протокола SNTP в конфигурацию в дереве проекта нужно зайти в меню **Системные параметры**, затем перейти к вкладке **Ethernet-протоколы**, в заголовке списка протоколов нажать кнопку **Добавить** и выбрать протокол SNTP, протокол появится в списке

(см. рисунок 3.55). Количество серверов, используемых для синхронизации времени по протоколу SNTP – не более четырех.

Протокол SNTP описывается в конфигураторе следующими параметрами:

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

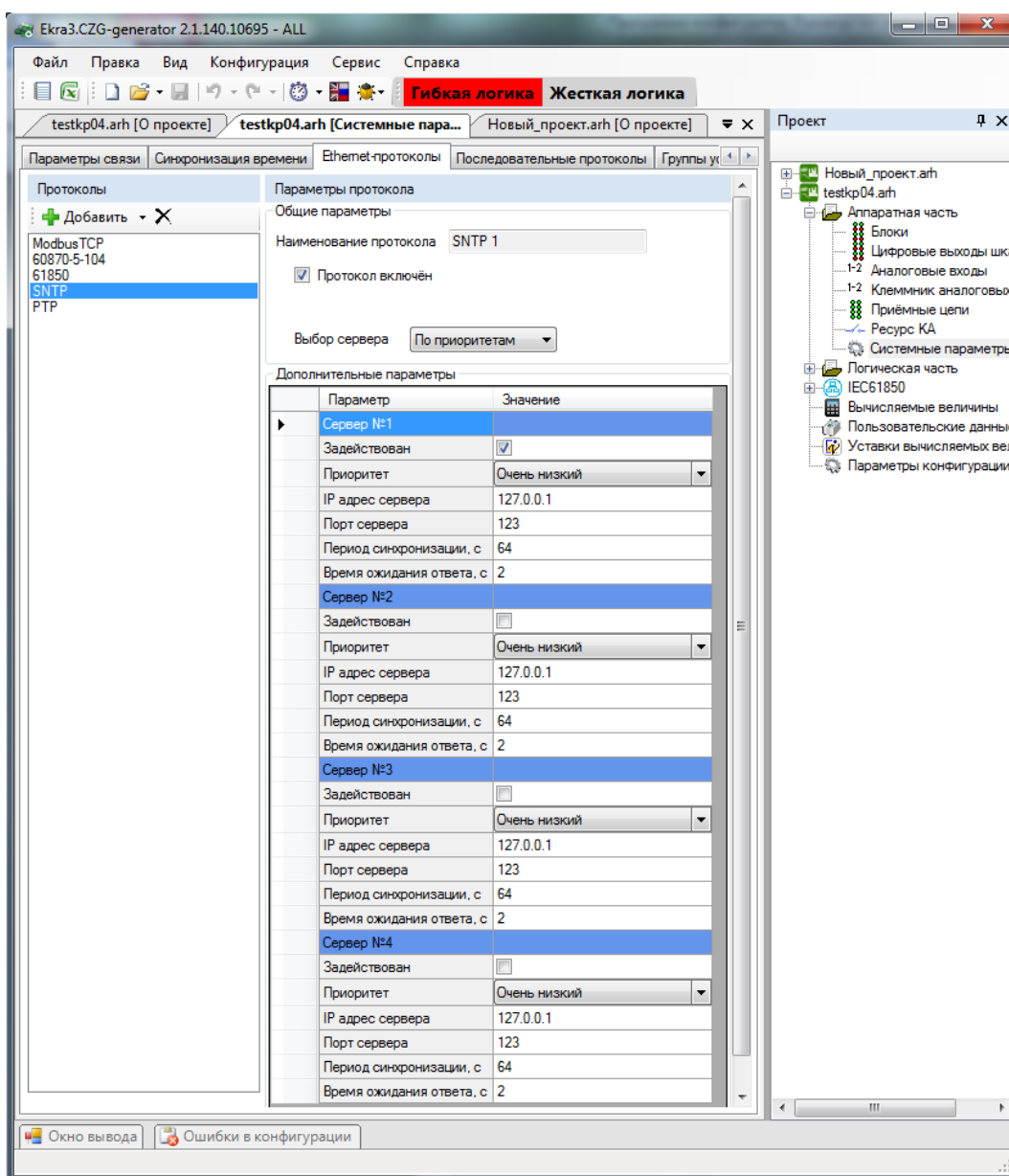


Рисунок 3.55

3.4.7.3.5 Конфигурирование протокола передачи данных ModbusTCP c-t (Modbus TCP client)

Выбрать протокол ModbusTCP c-t (см. рисунок 3.56).

Описание дополнительных параметров представлено в таблице 3.41.

Таблица 3.41 – Описание дополнительных параметров протокола Modbus TCP client

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» (см. рисунок 3.57)
IP адрес сервера	IP адрес сервера, к которому подключается клиент (128.0.0.1 по умолчанию)
Порт сервера	TCP-порт сервера, к которому подключается клиент (502 по умолчанию)

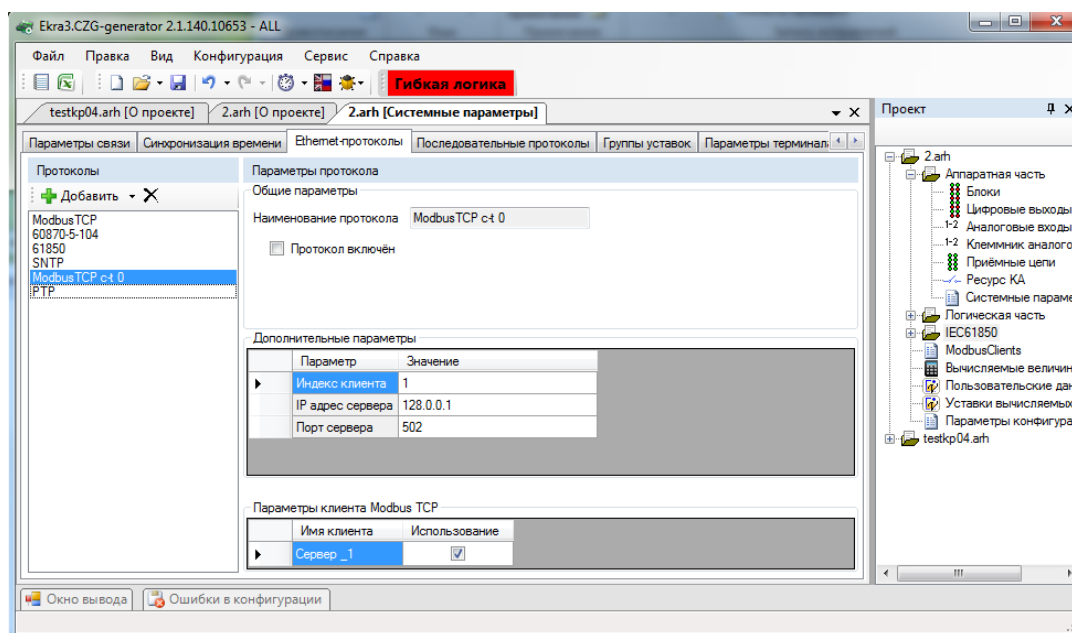


Рисунок 3.56

3.4.7.3.6 Конфигурирование протокола передачи данных RTP

Для добавления протокола RTP в конфигурацию в дереве проекта нужно зайти в меню **Системные параметры**, затем перейти к вкладке **Ethernet-протоколы**, в заголовке списка протоколов нажать кнопку **Добавить** и выбрать протокол RTP, протокол появится в списке (см. рисунок 3.57).

Протокол RTP описывается в конфигураторе параметрами, описанными в таблице 3.42.

Таблица 3.42 – 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)

Параметр	Описание
(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 off-set	Разница между временной шкалой РТР и UTC (значение должно быть в диапазоне от минус 32768 до плюс 32767 с)
(Boundary) utc off-set is valid	наличие смещения временной шкалы: – флажок установлен – смещение временной шкалы присутствует; – флажок не установлен – смещение временной шкалы отсутствует
(Transparent) delay mechanism	Алгоритм измерения задержки в устройстве передающей в сообщениях РТР: – e2e; – p2p; – e2e-optimized; – none
(Transparent) is multi domain	Функционирование РТР синхронизации, независимого от домена: – флажок установлен – функционирование РТР синхронизации включено; – флажок не установлен – функционирование РТР синхронизации отключено
(Transparent) network protocol	Сетевой протокол, через который осуществляется передача сообщений синхронизации: – ieee802.3; – udp-ipv4
(Transparent) primary domain	Привязка устройства к домену РТР (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 РТР в заданной виртуальной сети (VLAN ID), номер виртуальной сети: – none; – 0; – 1
(Transparent) vlan-priority	Приоритет, с которым устройство передает сообщения синхронизации РТР, относящиеся к данному VLAN ID (значение должно быть в диапазоне от 1 до 7)

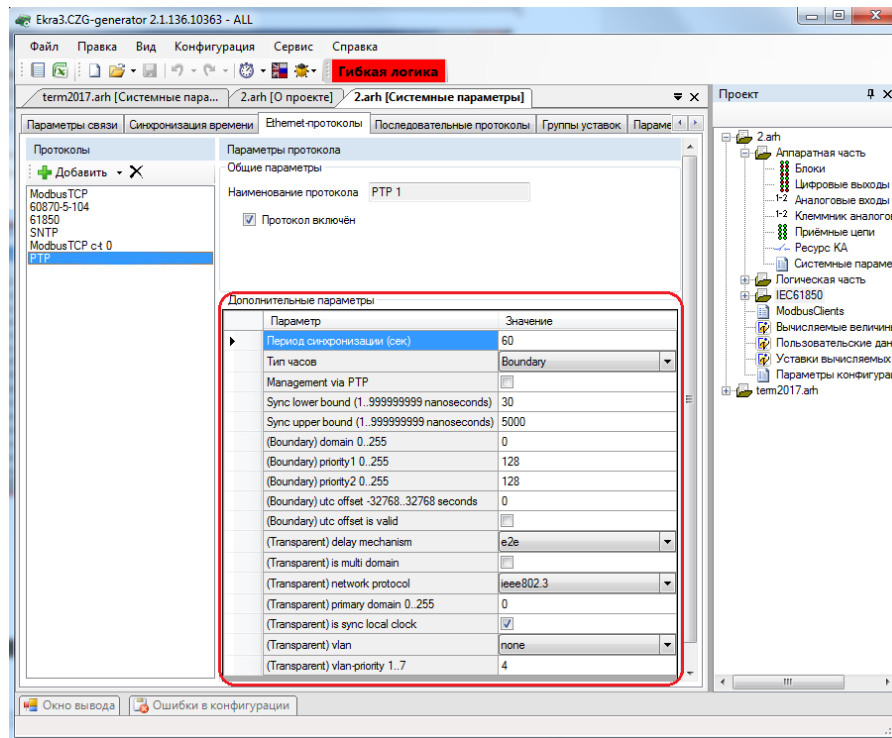


Рисунок 3.57

3.4.7.4 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 (Modbus RTU client);
- IEC 103Master.

У всех последовательных протоколов имеются однотипный параметр – наименование протокола (см. рисунок 3.58).

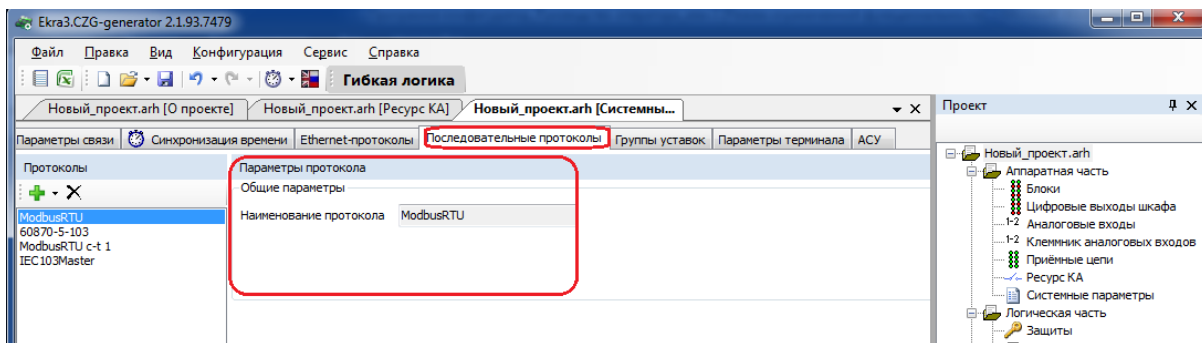


Рисунок 3.58

Примечание – Протокол ModbusRTU не имеет дополнительных параметров.

3.4.7.4.1 Дополнительные параметры протокола 60870-5-103 (см. рисунок 3.59)

Описание параметров протокола 60870-5-103 представлено в таблице 3.43.

Таблица 3.43 – Описание параметров протокола 60870-5-103

Параметр	Описание
Тип передачи измерений	Задаёт тип передачи измерений: - циклическая; - спорадическая; - циклическая; - спорадическая; - выключено (передача не производится)
Период 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 измерений, состоящий из следующих групп: аналоговые измерения, вычисляемые измерения, защитные вектора
Дискретные данные	Набор передаваемых дискретных групп измерений, состоящий из следующих групп: выходы матрицы и входы матрицы
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
Базовый адрес вычисляемых величин	Десятичное значение, задающее базовый адрес вычисляемых величин
Пропуск нулей в поле INF	При установленном значении параметра адреса для протокола 60870-5-103 генерируется без полей INF = 0

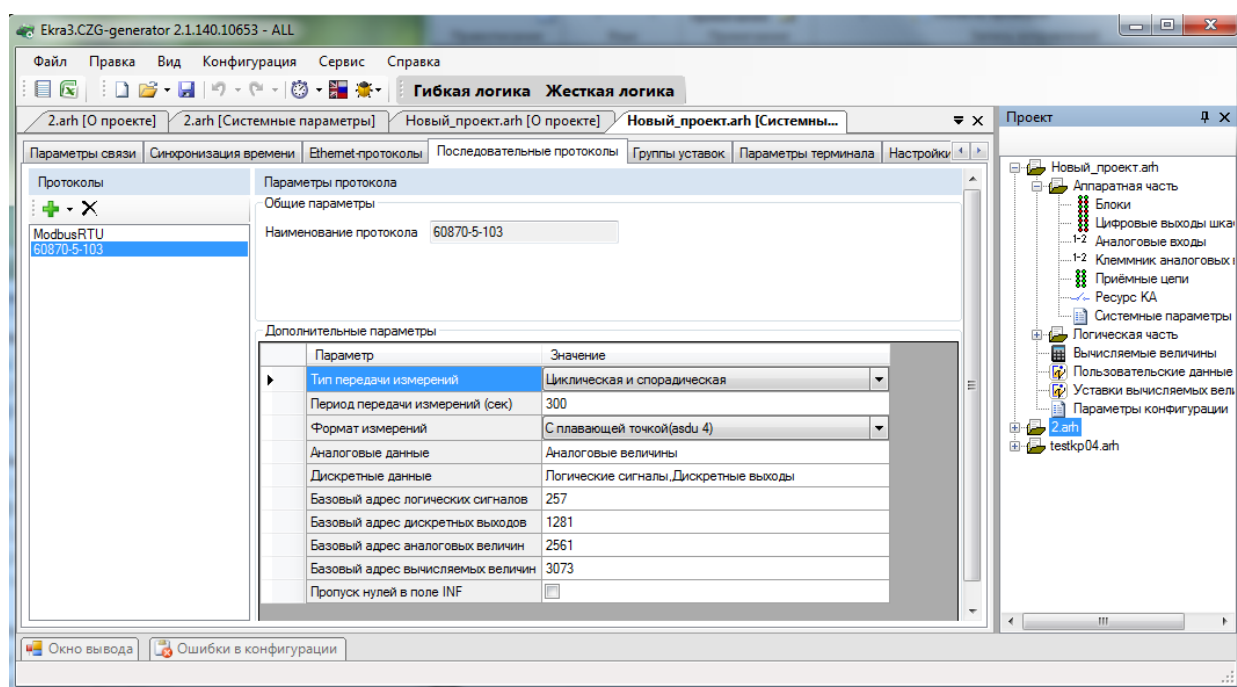


Рисунок 3.59

3.4.7.4.2 Параметры протокола ModbusRTU c-t (Modbus RTU client)

В группе **Параметры клиента Modbus RTU** (см. рисунок 3.60) задаются используемые клиенты Modbus.

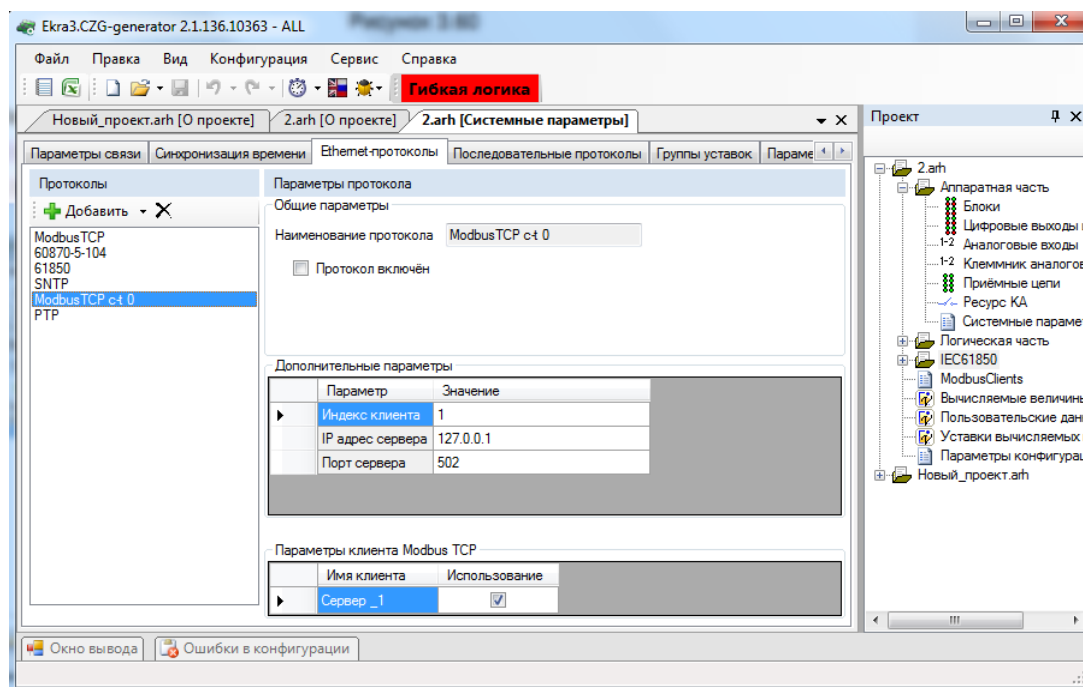


Рисунок 3.60

3.4.7.4.3 Дополнительные параметры протокола IEC 103Master (см. рисунок 3.61)

Описание параметров протокола IEC 103Master приведено в таблице 3.44.

Таблица 3.44 – Описание параметров протокола IEC 103Master

Параметр	Описание
Набор ведомых устройств	Выбирается опрашиваемое ведомое устройство

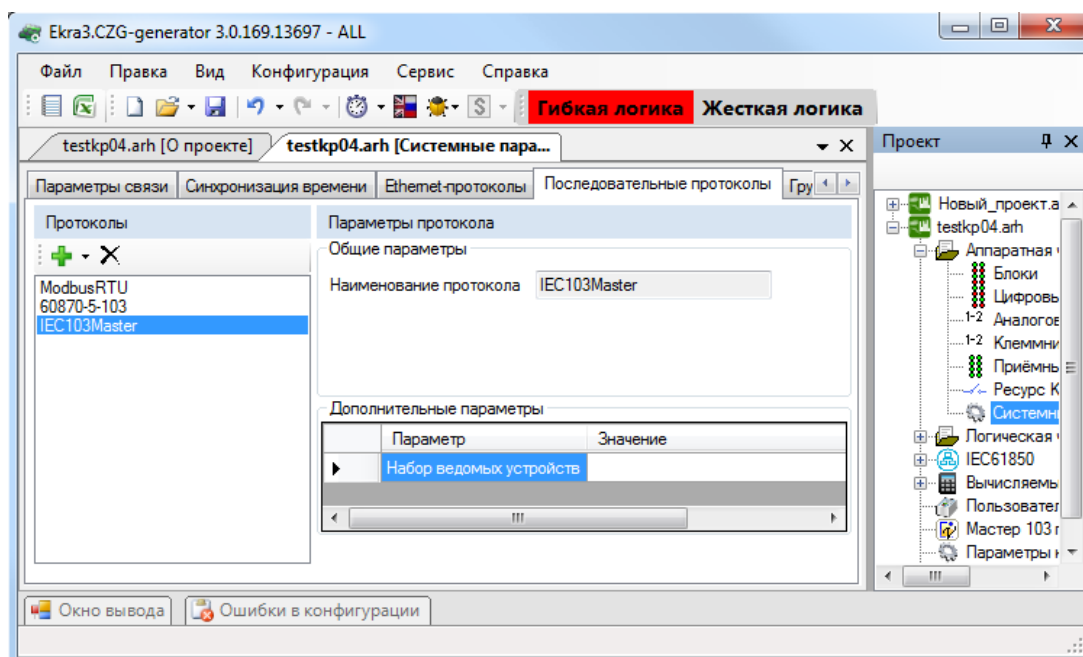


Рисунок 3.61

3.4.7.5 Группы уставок

Вкладка предназначена для конфигурирования переключений групп уставок (см. рисунок 3.62).

Для быстрого переключения необходимых для защищаемого объекта уставок реализованы группы уставок в одном файле конфигурации.

В каждой группе реализовано задание индивидуальных уставок для защит, логических элементов, матрицы отключения и вычисляемых величин, все остальные параметры (настройки аппаратной части, АСУ ТП и др.) едины для всех групп уставок. Возможно переключение группы уставок по изменению ЭКУ (электронных ключей управления) и логических сигналов в режиме управления «местное» и «дистанционное».

Для каждой группы уставок можно назначить дискретный вход шкафа для активации, при срабатывании которого автоматически применится группа уставок с индексом этого номера группы.

По умолчанию наименование группы уставок должны быть: «Группа уставок X», где X – порядковый номер группы уставок. Максимальная длина наименования группы уставок не должна превышать 23 символов.

Параметры вкладки **Группы уставок** представлены в таблице 3.45.

Таблица 3.45 – Параметры вкладки **Группы уставок**

Параметр	Описание
Количество групп уставок	Количество групп уставок (минимум – 2, максимум – 8)
Активная группа уставок по умолчанию	Выбор 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 значений из одной группы уставок в другую осуществляется нажатием кнопки **Копировать**. При нажатии этой кнопки копируются выбранные уставки из группы «Откуда» в группу «Куда». После завершения копирования выдается информационное окно об успешном завершении операции.

Реализована возможность выбора уставок в группах **Защиты, Логические элементы, Уставки вычисляемых величин, Матрица отключений**.

При установке флажка в поле **Общие матрицы отключения для всех групп уставок** для всех групп уставок матрица отключения общая.

При установке флажка в поле **Запрос пароля при переключении группы уставок через ЭКУ** переключение уставок сопровождается запросом пароля.

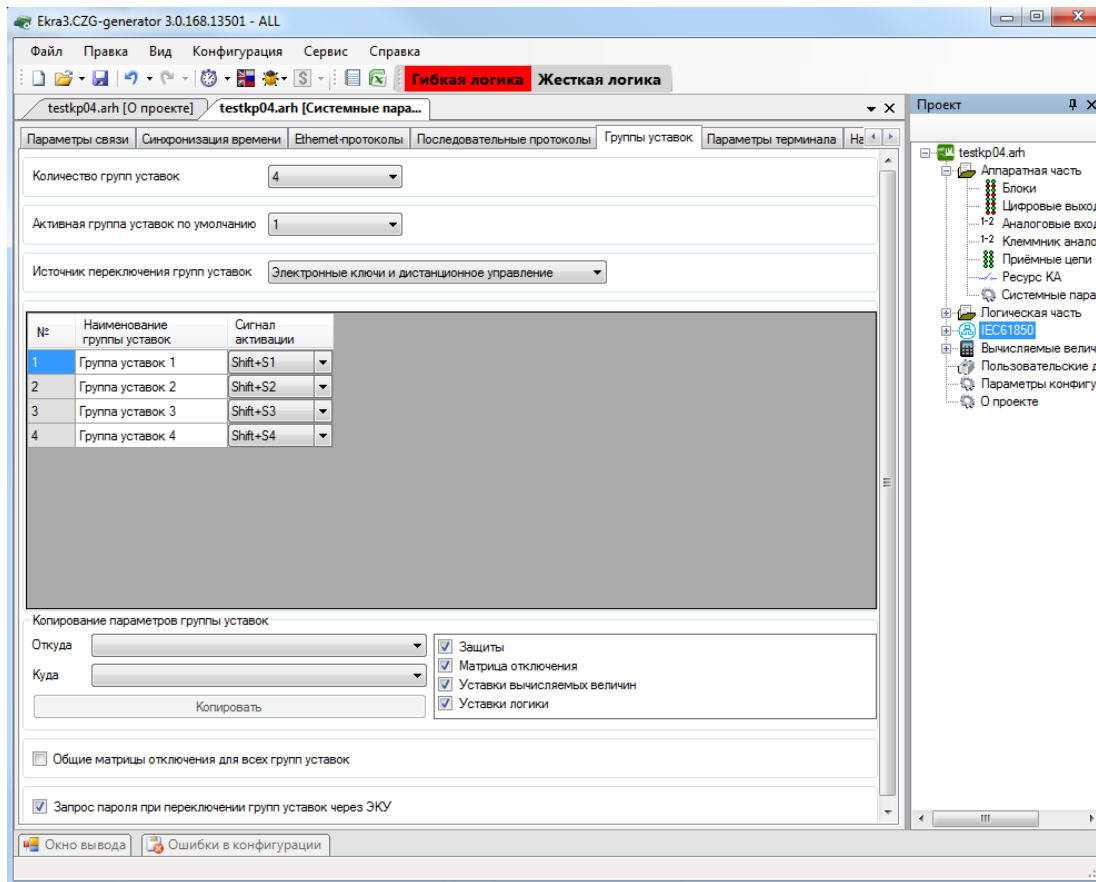


Рисунок 3.62

3.4.7.6 Параметры терминала

На рисунке 3.63 представлена форма для настройки параметров терминала.

Тестовое реле

В терминалах ЭКРА 200 есть специальное тестовое реле, которое не управляется вводом/выводом терминала.

Задаёт положение тестового реле для автоматизированного тестирования с помощью внешних программ (например, ЭКРА-Автотест или при помощи ПО АРМ-релейщика).

Примечание – Перед тем, как настраивать тестовое реле, необходимо описать параметры тестового реле в Цифровых выходах шкафа. Без этого настройка тестового реле в ПО АРМ-релейщика будет недоступна.

В выпадающем списке необходимо выбрать блок реле, после выбора блока необходимо указать нужную цепь.

Флеш-память

Указывается объем карты памяти, используемой в терминале.

Язык

В данной секции задается язык терминала (русский или английский).

Дисплей

В данной секции задается время 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 (20);
- 1200 Гц (24).

Значение 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:

- РЗА;
- ПА;
- РАС;
- КП;
- РЗА (6 – 35) кВ;
- ПА ЛАПНУ;
- Устройство связи.

Компенсация времени обработки дискретных входов

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.

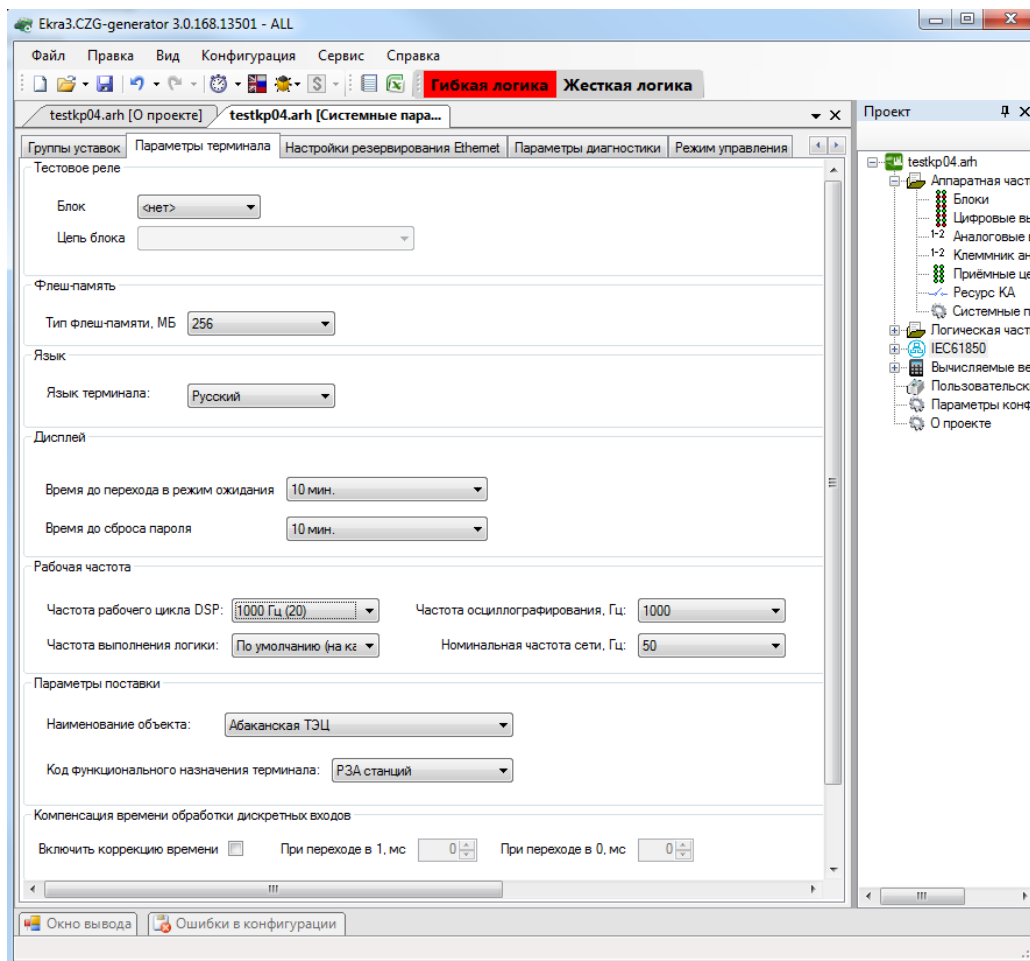


Рисунок 3.63

3.4.7.7 АСУ

Вкладка (см. рисунок 3.64) содержит параметр, который разрешает удаленный сброс сигнализации с АСУ.

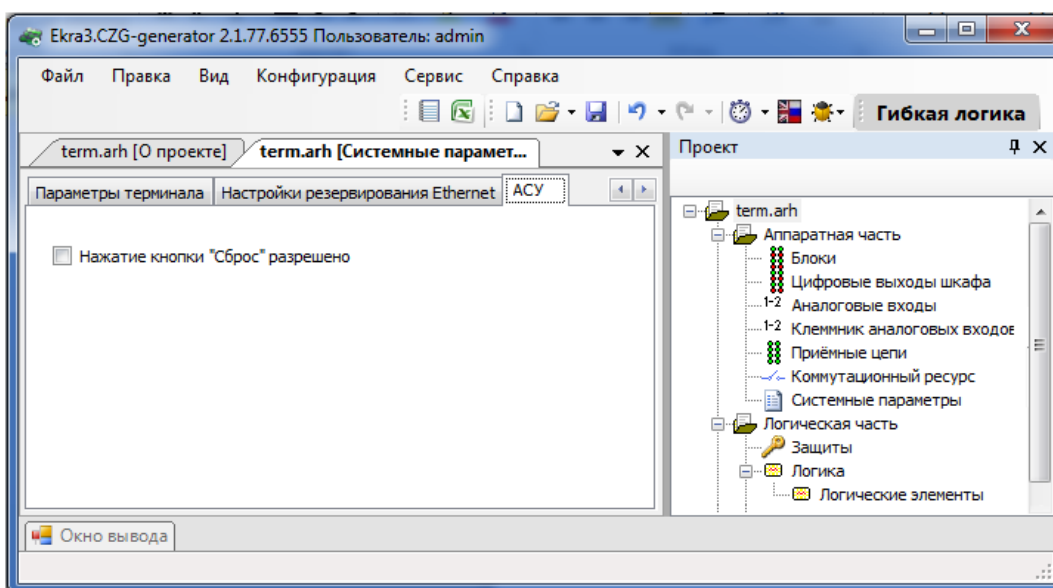


Рисунок 3.64

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

3.4.7.8 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**).

3.4.7.8.1 Настройки резервирования Ethernet на программном уровне¹⁾ (Link backup, PRP)

В дереве проекта необходимо открыть раздел **Блоки**, далее в левой части программы щелкнуть на вертикальную вкладку **Библиотека** (вкладку **Библиотека** также можно вызвать через меню **Вид** → **Окно библиотеки**) и выбрать из списка блоков блок контроллера (блок логики) с двумя Ethernet интерфейсами (см. рисунок 3.65).

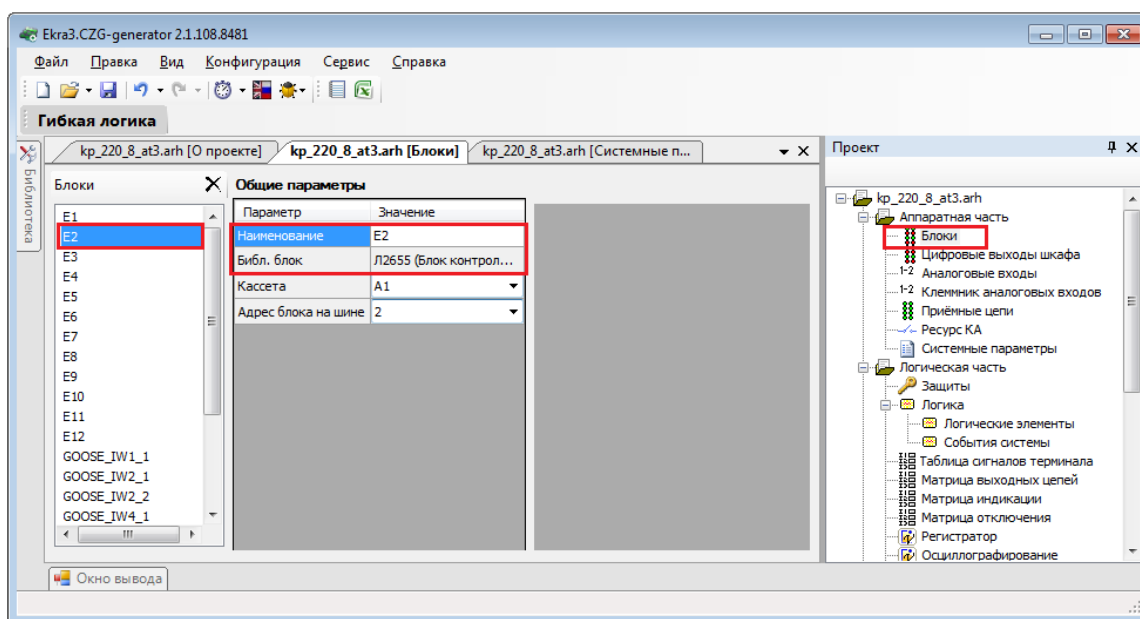


Рисунок 3.65

В дереве проекта перейти к разделу **Системные параметры** (см. рисунок 3.66, обозначение 1). Открыть вкладку **Настройки резервирования Ethernet** (см. рисунок 3.66, обозначение 2).

Настройка резервирования канала Link backup:

а) установить флажок перед полем «Разрешение резервирования» (см. рисунок 3.66, обозначение 3). В этом режиме оба интерфейса имеют одинаковые IP-адрес и MAC-адрес;

б) выбрать «LAN 1» (основной интерфейс) и «LAN 2» (резервный интерфейс) (см. рисунок 3.66, обозначение 3);

в) дополнительно можно установить флажок перед полем «Использование пинга».

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

¹⁾ При отсутствии платы резервирования **Hirschmann**.

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».

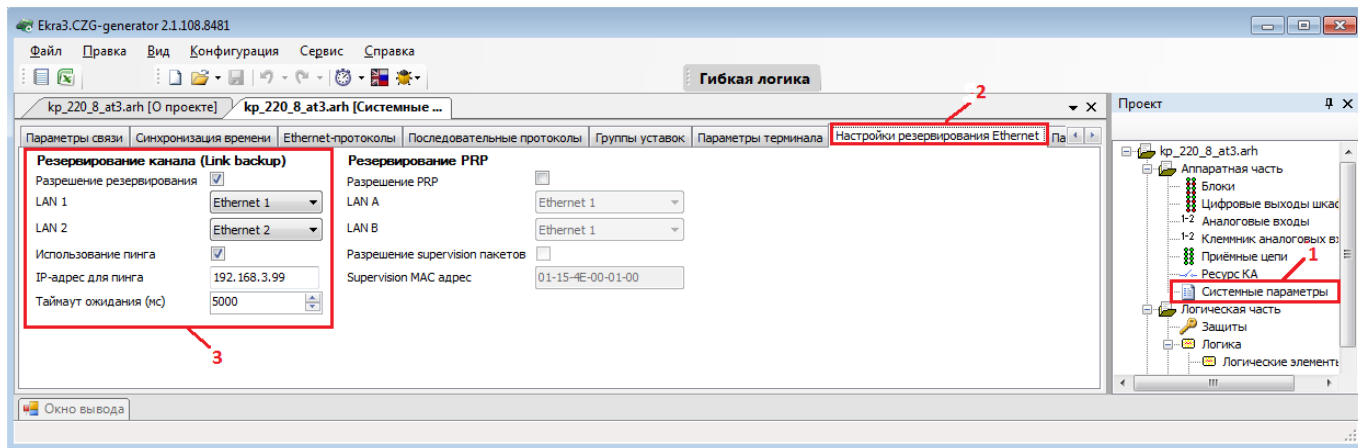


Рисунок 3.66

Настройка резервирования по протоколу PRP:

- установить флажок перед полем **Резервирование PRP** (см. рисунок 3.67).
- выбрать «LAN A» (основной интерфейс) и «LAN B» (резервный интерфейс) (см. рисунок 3.67, обозначение 4);
- при необходимости установить флажок перед полем «Разрешение supervision пакетов» и указать MAC-адрес, которому отправляются служебные пакеты.

На рисунке 3.67 (обозначение 4) представлена форма при выборе протокола резервирования PRP.

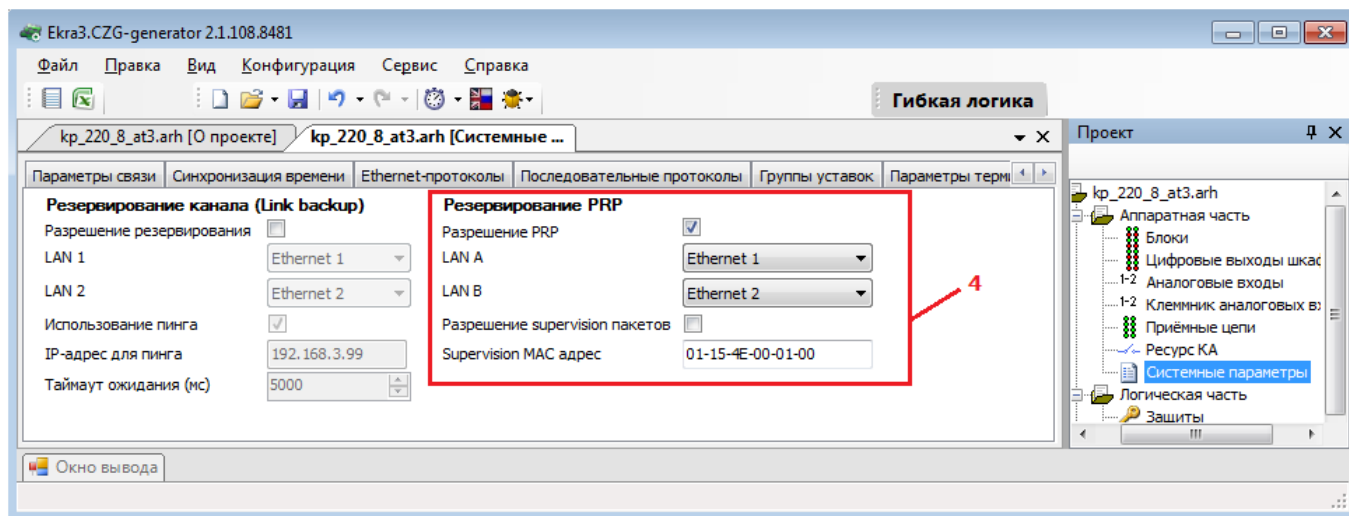


Рисунок 3.67

Описание параметров настройки резервирования по протоколу PRP приведено в таблице 3.46.

Таблица 3.46 – 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

Примечание – Аналогично осуществляется настройка резервирования канала Link backup и резервирование по протоколу PRP в ПО АРМ-релейщика.

3.4.7.8.2 Настройка резервирования Ethernet (при наличии платы резервирования сети (Hirschmann))

В дереве проекта необходимо открыть раздел **Блоки**, далее в левой части программы щелкнуть на вертикальную вкладку **Библиотека** (вкладку **Библиотека** также можно вызвать через меню **Вид** → **Окно библиотеки**) и выбрать из списка блоков блок контроллера (блок логики) с платой 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 3.47.

Таблица 3.47 – 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
	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

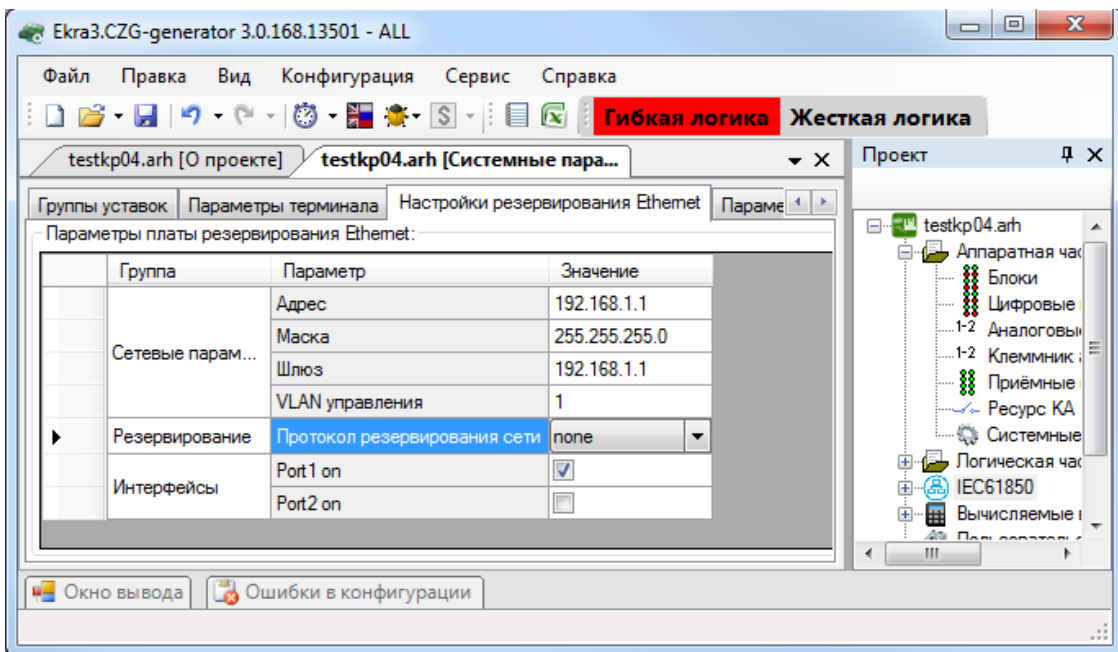


Рисунок 3.68

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

- резервирование сети отсутствует (см. рисунок 3.68);
- резервирование сети PRP (см. рисунок 3.69);
- резервирование сети RSTP (см. рисунок 3.70);
- резервирование сети LinkBackup (см. рисунок 3.71);
- резервирования сети mpr (см. рисунок 3.72).

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
	Прием контрольных пакетов	<input type="checkbox"/>
	Передача контрольных пакетов	<input type="checkbox"/>
Prp	Передача VDAN пакетов	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 3.69

Описание параметров настройки резервирования по протоколу PRP приведено в таблице 3.48.

Таблица 3.48 – 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 Передача контрольных пакетов

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 3.70

Описание параметров настройки резервирования по протоколу RSTP приведено в таблице 3.49.

Таблица 3.49 – 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 корневого 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

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 3.71

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
mpr	Расширенный режим	<input type="checkbox"/>
	VLAN ID	0

Рисунок 3.72

Описание параметров настройки резервирования по протоколу mpr приведено в таблице 3.50.

Таблица 3.50 – Описание параметров настройки резервирования по протоколу mpr

Группа	Параметр	Описание
mpr	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

3.4.7.9 Параметры диагностики

Данная вкладка предназначена для просмотра неисправностей терминала (см. рисунок 3.73). Описание параметров вкладки **Параметры диагностики** представлено в таблице 3.51.

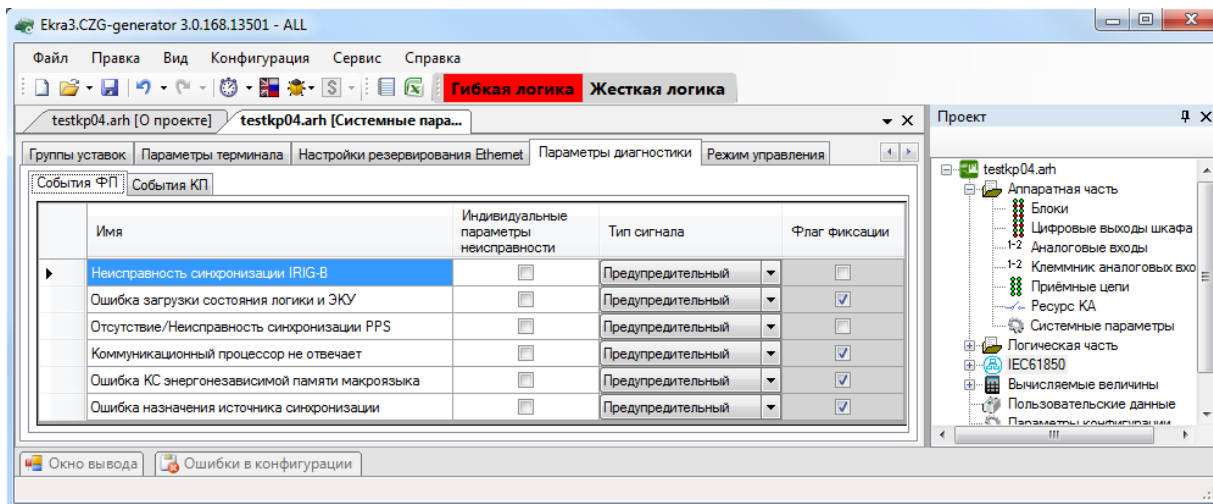


Рисунок 3.73

Таблица 3.51 – Параметры вкладки **Параметры диагностики**

Параметр	Описание
Имя	Наименование флага
Индивидуальные параметры неисправности	Индивидуальные параметры неисправности позволяют изменять тип сигнала и флаг фиксации (по умолчанию флажок снят, параметры «Тип сигнала» и «Флаг фиксации» выделены серым цветом и нередатируемы)
Тип сигнала	Аварийный, предупредительный, информационный (по умолчанию тип сигнала берется из shlib.lzg)
Флаг фиксации	Флаг фиксации позволяет фиксировать появление сигналов в терминале и сбрасывать при пользовательском сбросе (по умолчанию флаг фиксации берется из shlib.lzg)

3.4.7.10 Режим управления

Данная вкладка предназначена для выбора режима управления (см. рисунок 3.74).

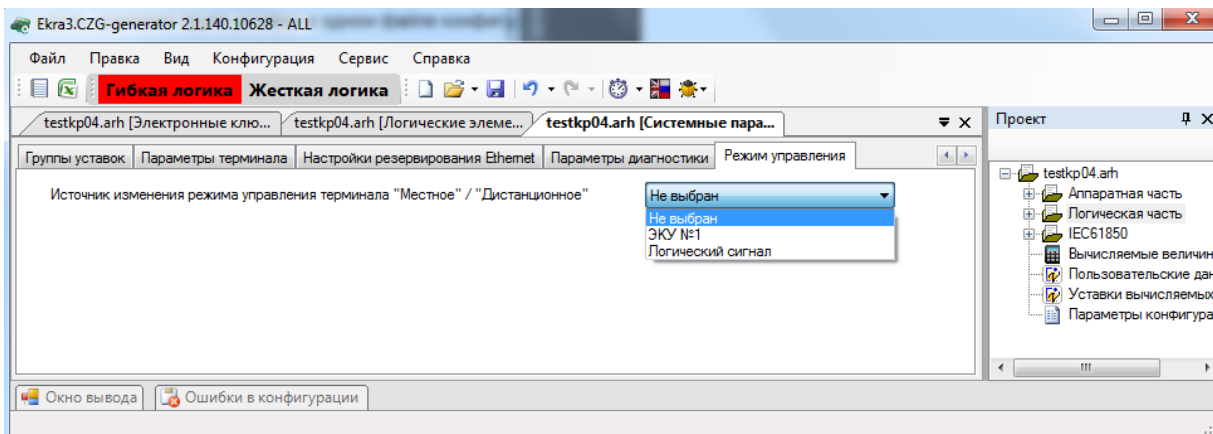


Рисунок 3.74

Примечание – В случае, если в конфигурации не добавлен блок индикации с электронными ключами управления (ЭКУ), во всплывающем списке выбора источника изменения режима управления вариант **ЭКУ №1** отсутствует.

3.5 Логическая часть





Формы данного узла предназначены для конфигурирования логики и работы с ней.

3.5.1 Защиты

Данная форма (см. рисунок 3.75) позволяет конфигурировать защиты для терминала. Слева расположен список защит, имеющихся в проекте, справа – параметры и уставки выбранной защиты.

3.5.1.1 Добавление, удаление и изменение защит

Для добавления защит необходимо перетащить необходимые защиты из вертикальной вкладки **Библиотека**, слева относительно формы защит. В ней содержатся все библиотечные защиты.

После переноса защиты на рабочую область формы она появится в списке защит. Для удаления защит необходимо выбрать одну или несколько защит и нажать на кнопку **Удалить защиты** . Для перемещения защит в списке используются кнопки вверх  и вниз , для изменения принадлежности защиты к группе используется кнопка  **Группировка защит**.

Группировка защит предназначена для группировки защит на логические группы.

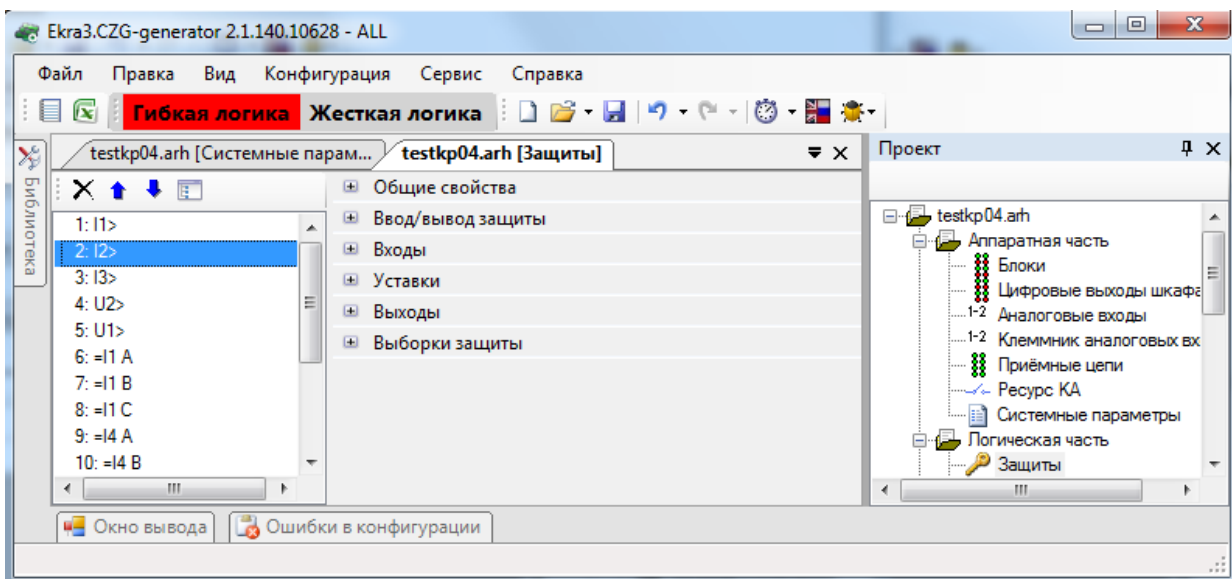


Рисунок 3.75

3.5.1.2 Общие свойства

Параметры секции **Общие свойства** (рисунок 3.76) представлены в таблице 3.52.

Таблица 3.52 – Общие свойства

Параметр	Описание
Обозначение	Обозначение защиты в конфигурации
Библиотечная защита	Наименование защиты в библиотеке защит
Группа защит	Название группы, к которой принадлежит защита
Название	Название защиты

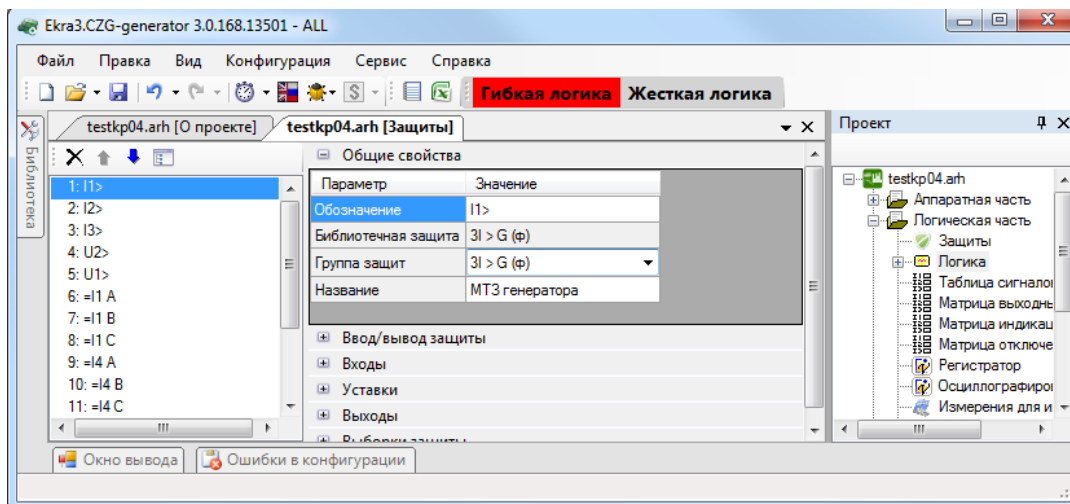


Рисунок 3.76

3.5.1.3 Ввод/вывод защиты

Параметры секции **Ввод/вывод защиты** (рисунок 3.77) представлены в таблице 3.53.

Таблица 3.53 – Ввод/вывод защиты

Параметр	Описание
Логический сигнал ввода защиты	Задание логического сигнала для ввода защиты
Защита введена	Признак активации защиты в логике
Изменение ввода/вывода защиты разрешено	Признак разрешения изменения состояния защиты (ввод/вывод)
Светодиод индикации ввода/вывода защиты	Задание светодиода индикации состояния защиты (ввод/вывод)

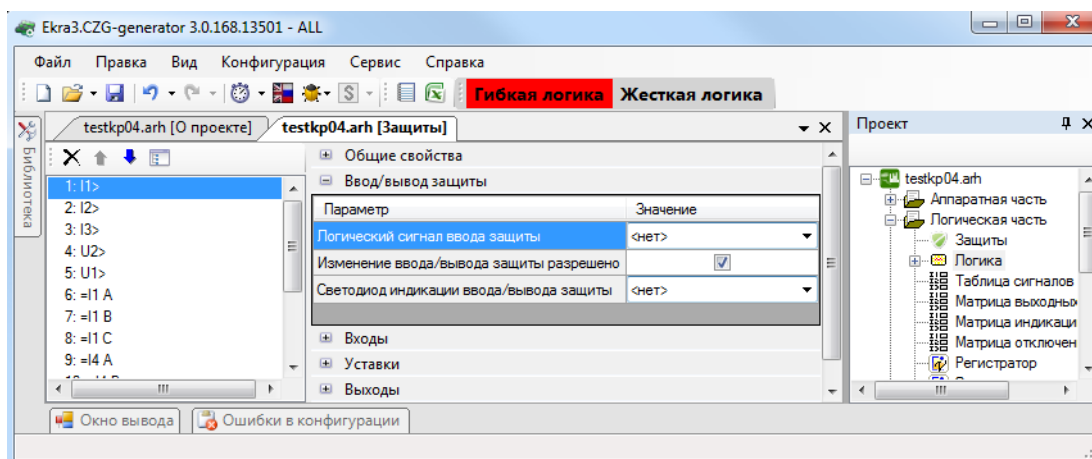


Рисунок 3.77

3.5.1.4 Входы

Параметры секции **Входы** (рисунок 3.78) представлены в таблице 3.54.

Таблица 3.54 – Входы

Параметр	Описание
Имя входа	Список входов защиты
Привязка	Привязка цепи блока датчиков к входу защиты

Примечание – Если требуется задать имя, состоящее из спецсимволов, следует убедиться, что они входят в набор разрешенных спецсимволов: « $\Sigma \Omega \Psi \epsilon \infty \geq \approx \div \pm \leq ^\circ \bullet \wedge \vee \dots \neq \Delta \textcircled{\circ} \textcircled{\circ} \{ \}$ ».

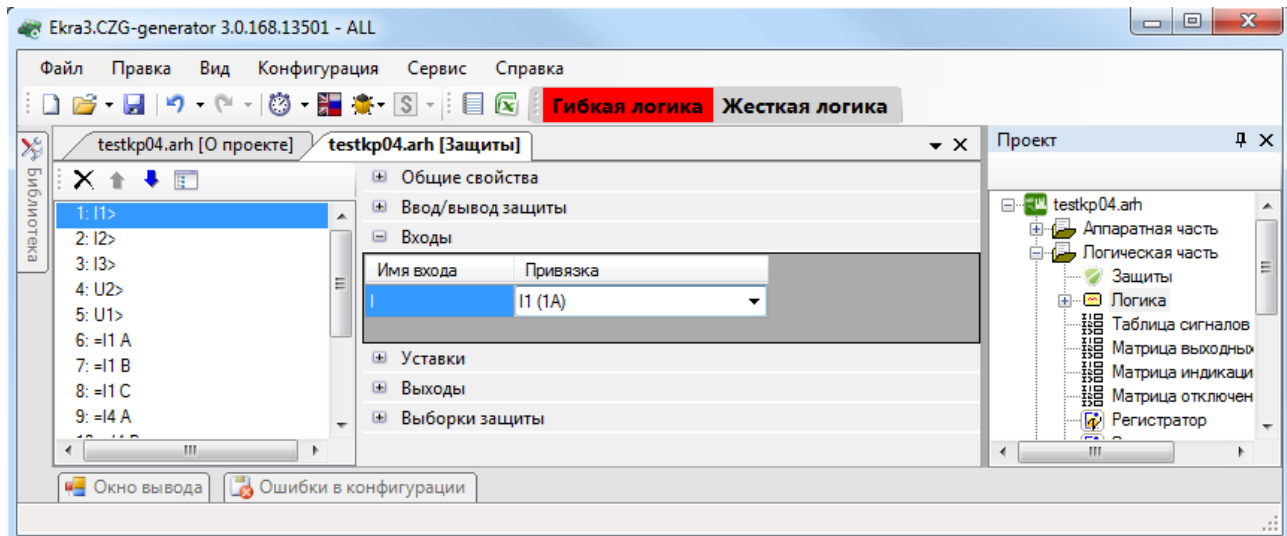


Рисунок 3.78

3.5.1.5 Уставки

Параметры секции **Уставки** (рисунок 3.79) представлены в таблице 3.55.

Таблица 3.55 – Уставки

Столбец	Описание
Уставка	Список уставок защиты
Группа уставок 1 (активная)*	Значение уставки для группы уставок 1
Группа уставок 2*	Значение уставки для группы уставок 2
Минимум	Минимальное значение уставки
Максимум	Максимальное значение уставки
Единица измерения	Единица измерения уставки
Уникал. Диапазон	Признак разрешения задания уникального диапазона уставок
Описание	Описание уставки защиты

* Количество столбцов зависит от количества групп уставок в конфигурации.

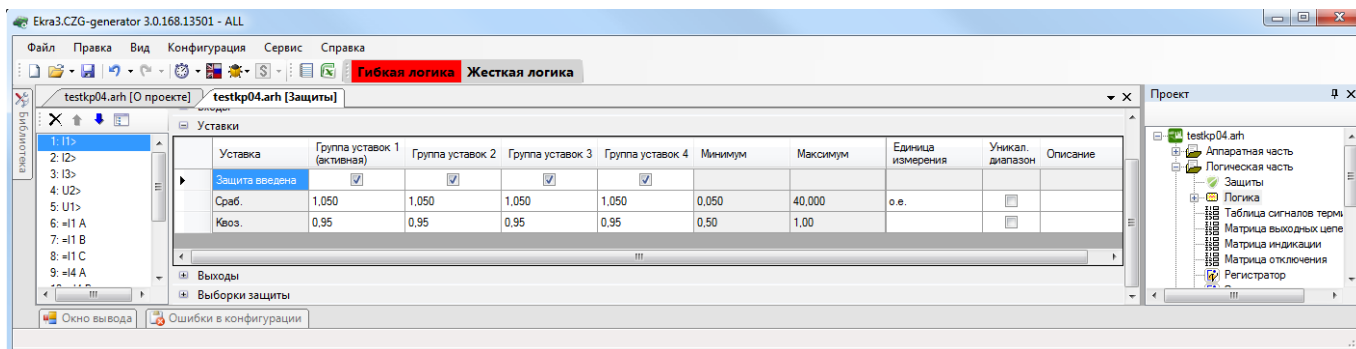


Рисунок 3.79

3.5.1.6 Выходы

Параметры секции **Выходы** (рисунок 3.80) представлены в таблице 3.56.

Таблица 3.56 – Выходы

Столбец	Описание
Имя	Список выходов защиты
Использование	Использование выхода в логике (использовать или нет выход защиты в логике работы терминала, при использовании добавляется на схему логики)

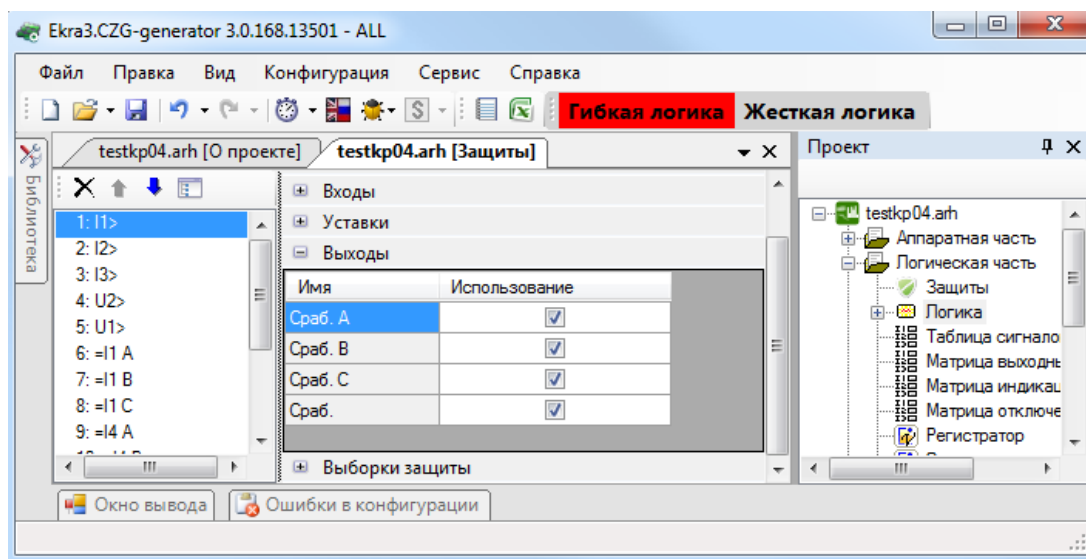


Рисунок 3.80

3.5.1.7 Выборки защиты

В данной секции конфигурируется распределение выборок по времени для работы с защитой, представление распределения в графическом виде, время выполнения защиты в тактах DSP и возможности пересчета (см. рисунок 3.81). Определение выборок зависит от алгоритма работы защиты.

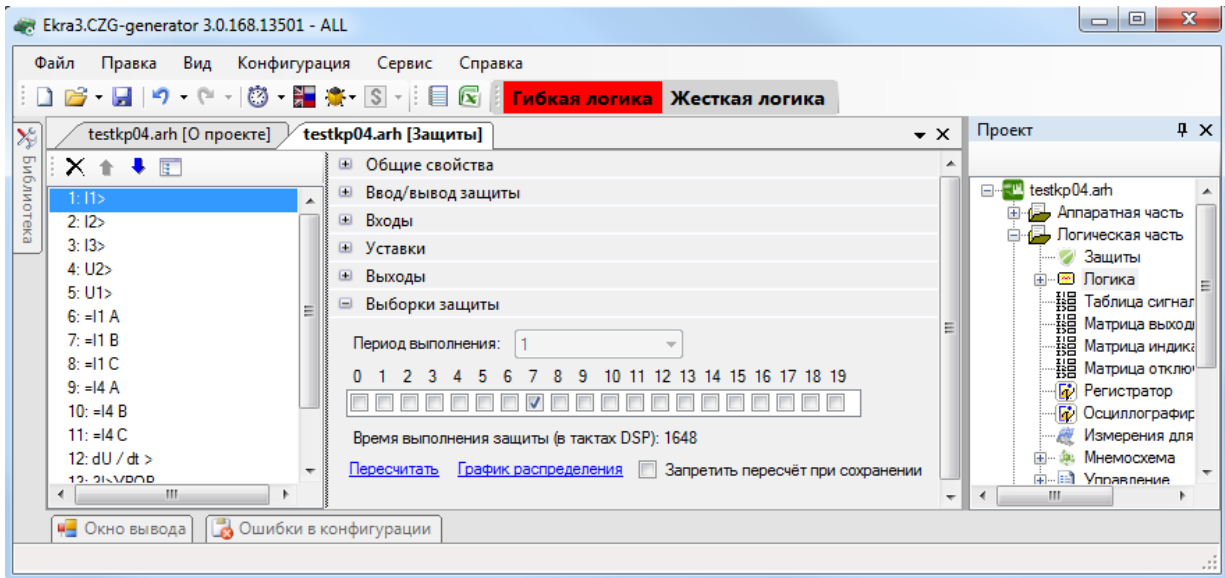


Рисунок 3.81

3.5.1.8 Расчетные параметры защиты

Расчетные параметры защиты представляют собой внутренние переменные работы логики защиты с возможностью их осциллографирования (см. рисунок 3.82). Расчетные параметры защиты представлены в таблице 3.57.

Таблица 3.57 – Расчетные параметры защиты

Параметр	Описание
Номер	Номер параметра
Наименование	Наименование параметра
Осцил.	Осциллографирование параметра

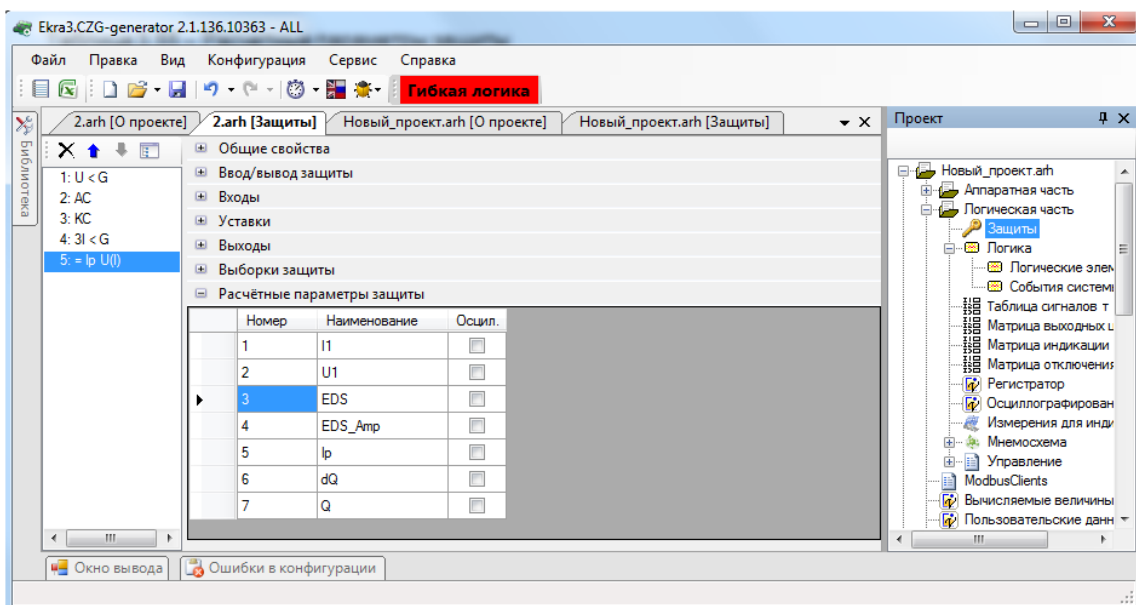


Рисунок 3.82

3.5.2 Логика

Логическая схема конфигурации (логика) терминала состоит из двух частей:

- жесткая логика – часть логической схемы, которая доступна для редактирования предприятием-изготовителем или уполномоченными лицами;
- гибкая логика – часть логической схемы, которая доступна для редактирования любым пользователем.

Для обеспечения правильной логики работы терминала в конфигураторе присутствует визуальный редактор логики, который позволяет создавать логику, эмулировать работу логики (симулировать подачу сигналов в логику и проверять правильность выполнения логики), а также компилировать её (создается скомпилированный файл логики, который используется в логике работы терминала).

При создании конфигурации с лицензией Pro и выше указывается признак редактирования жесткой логики **Жесткая логика**.

Входными данными для логики могут быть сигналы:

- принимаемые через физические дискретные входы и по цифровым протоколам;
- защит;
- событий клавиатуры;
- служебные;
- события системы;
- выходы специализированных буферов;
- результаты логических функций раздела **Вычисляемые величины**.

Логические сигналы, которые предполагается использовать для воздействия на реле терминала, вывода на местную сигнализацию, в цифровых протоколах передачи данных, вычислений должны быть выведены в элемент «Входы матрицы».

Передвигаться по окну можно как наведением мыши, так и при помощи колеса мыши (вертикально), комбинацией «SHIFT + колесо мыши» (горизонтально).

Параметры контекстного меню представлены в таблице 3.58.

Таблица 3.58 – Параметры контекстного меню

Наименование	Функция
Вставить	Вставка скопированных элементов логики с удалением логических связей между входами и выходами, заданных при помощи меток. Логические связи между входами и выходами элементов внутри скопированного блока заданные при помощи линий – сохраняются
Специальная вставка	Вставка скопированных элементов логики с сохранением логических связей между входами и выходами, заданных при помощи меток. Логические связи между входами и выходами элементов внутри скопированного блока заданные при помощи линий – сохраняются. Логические связи выходов элементов скопированного блока удаляются
Печать	Вывод на печать
Создать элемент из выделенного	Создание пользовательского элемента из выделенных элементов

Раздел Логика имеет подразделы **Логические элементы** и **События системы**.

3.5.2.1 Работа с элементами логики

Логические элементы разделяются на элементы с уставками и без уставок.

3.5.2.1.1 Добавление элемента

Для добавления нового элемента в редактор логики необходимо открыть библиотеку логики, выбрать необходимый элемент из списка и перетащить его на схему логики, новый элемент появится на схеме (см. рисунок 3.83).

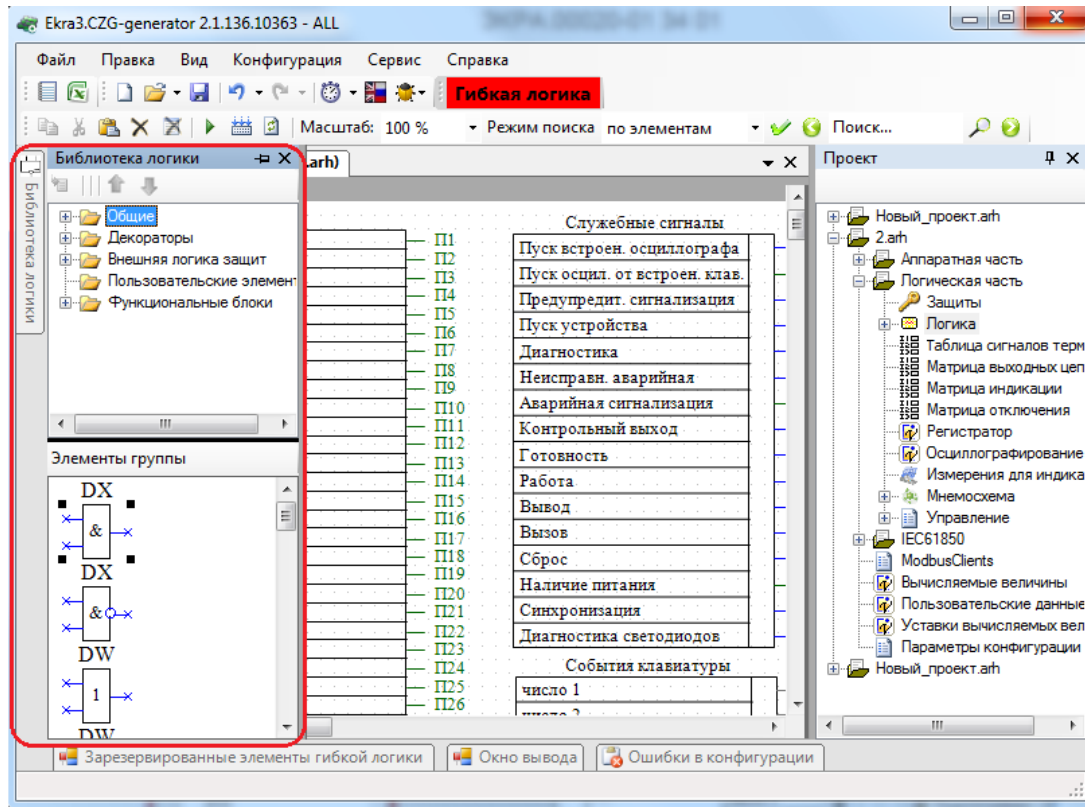


Рисунок 3.83

3.5.2.1.2 Удаление элемента

Для удаления элемента из редактора логики необходимо выделить нужный элемент на схеме и нажать клавишу DEL. Элемент будет удален из схемы. Логические элементы с уставками можно удалить с формы **Логические элементы**.

3.5.2.1.3 Редактирование элемента

Элементы схемы логики имеют контекстное меню для настройки элемента (см. рисунок 3.84). Свойства логических элементов могут настраиваться через контекстное меню, пункт **Свойства**. Значения уставок логических элементов также могут быть отредактированы в форме **Логические элементы**.

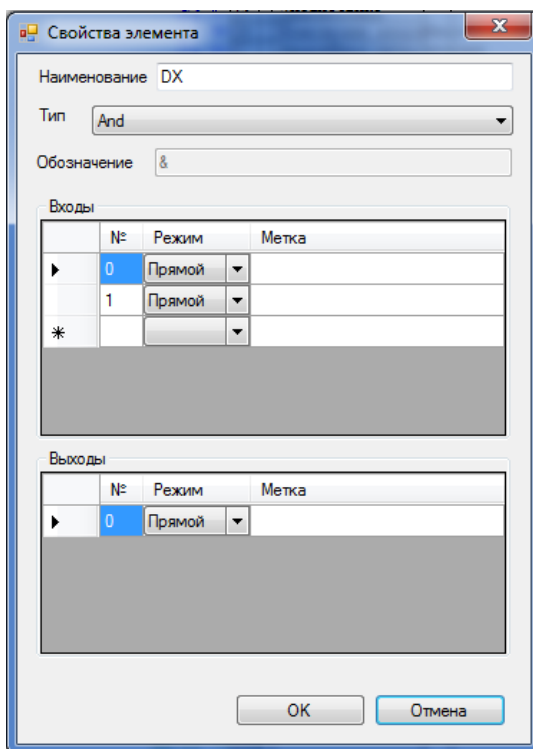


Рисунок 3.84

3.5.2.1.4 Соединение элементов

Наличие у логического элемента входа или выхода синего цвета с крестиком означает, что вывод элемента не соединен ни с одним из элементов логики.

Для компиляции и эмуляции логики требуется, чтобы все входы были подключены, а выходы были подключены или отключены.

Серый цвет вывода означает, что он отключен и не используется в компиляции, зеленый цвет вывода означает, что он соединен.

Если при компиляции или эмуляции остались неподсоединённые выходы, будет предложено отключить их (рисунок 3.85).

Неподсоединенные выходы (серый цвет) можно использовать вновь, задав логическую связь любым из способов.

К одному входу элемента может быть подключен только один выход другого элемента. Выходы логических элементов не могут иметь одинаковые наименования меток.

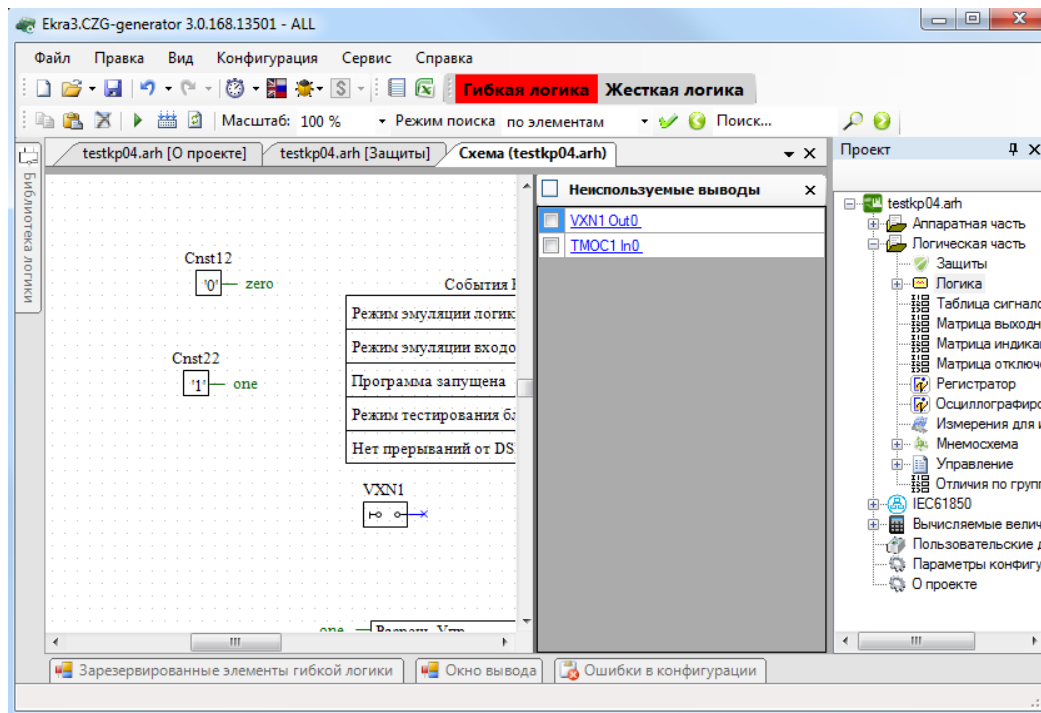


Рисунок 3.85

Элементы логики можно соединить несколькими способами:

- с помощью мыши, нажав левую кнопку мыши на выходе одного элемента, и отпустив её на входе другого. При этом создается визуальная связь (линия) между элементами;
- соединение по имени, необходимо дать одинаковые наименования выходу элемента и входу другого элемента. В результате создается невидимая связь;
- соединение по метке, необходимо нажать комбинацию клавиш CTRL+SHIFT и выделить выход элемента левой кнопкой мыши, затем нажать комбинацию клавиш CTRL+SHIFT и выделить вход другого элемента. В результате создается невидимая связь.

3.5.2.2 Гибкая логика

Подробное описание работы с гибкой логикой приведено в руководстве оператора «Работа с гибкой логикой (комплекс программ EKRASMS-SP)» ЭКРА.00039-01 34 01.

Кратко рассмотрим, как происходит создание гибкой логики и особенности работы с ней.

Создание конфигурации с седьмой версией прошивки представлено на рисунке 3.86.

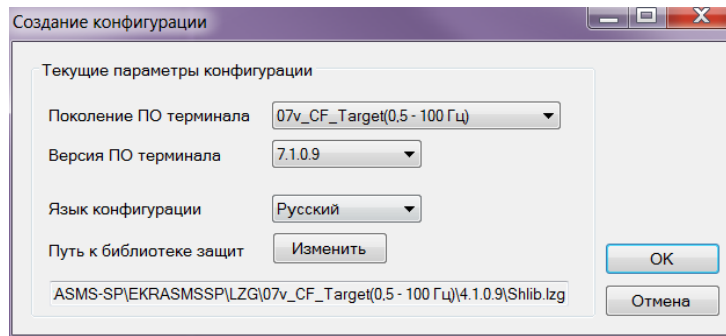


Рисунок 3.86

Для включения гибкой логики в проект необходимо на панели инструментов главного окна нажать на кнопку **Гибкая логика** (см. рисунок 3.87).

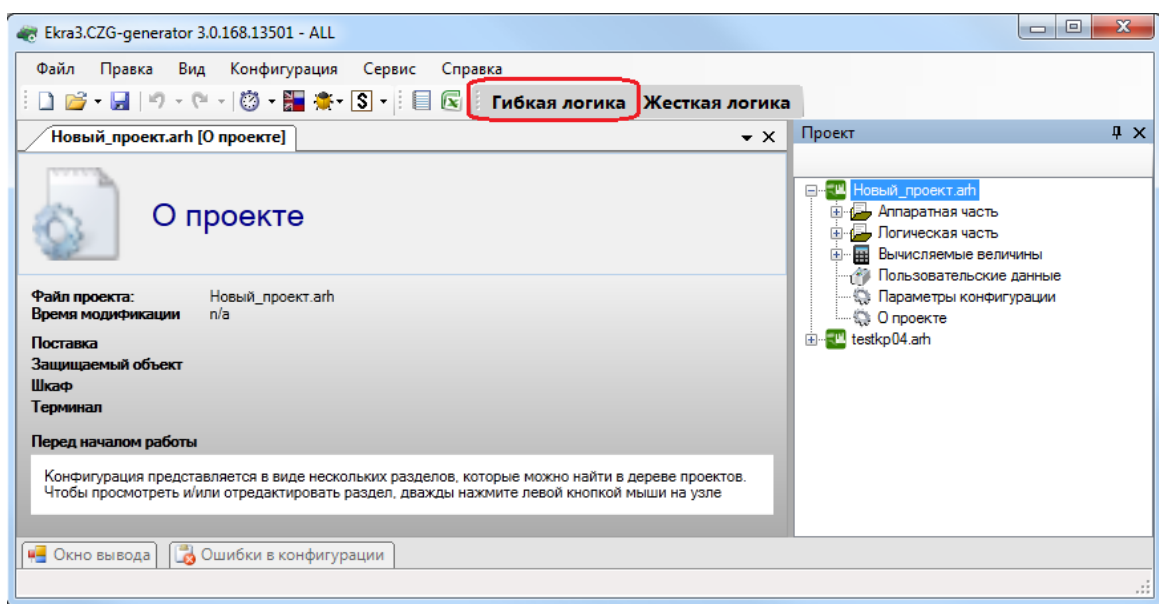


Рисунок 3.87

После того, как будет нажата кнопка **Гибкая логика**, отобразится окно, представленное на рисунке 3.88.

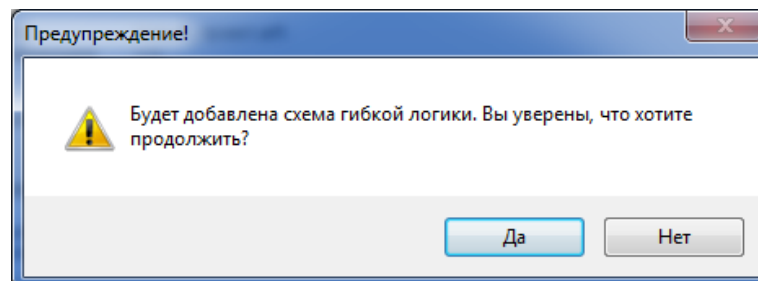


Рисунок 3.88

После того, как вы добавили в проект гибкую логику, в конфигурации резервируются логические элементы для ее использования, а на схеме логики появляются элементы гибкой логики (см. рисунок 3.89) – контейнер гибкой логики, цепи отключения гибкой логики, входы матрицы гиб-

кой логики. Область гибкой логики всегда находится в нижней части схемы логики, после элементов жесткой логики.

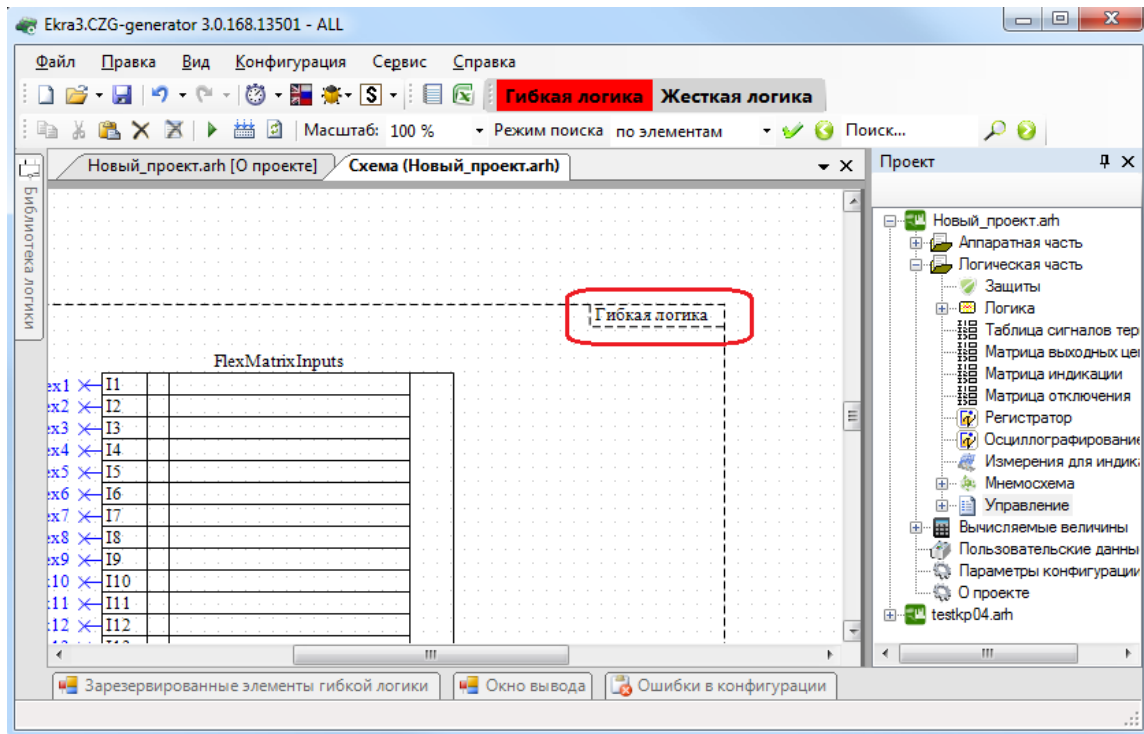


Рисунок 3.89

Внизу окна появляется дополнительная панель, на которой расположены зарезервированные элементы гибкой логики (см. рисунок 3.90). Зарезервированные элементы гибкой логики представляют собой элементы, которые используются в конфигурации и имеют уставки, за исключением элементов **F_Trig** и **R_Trig**, которые не содержат уставки. Под элементами указано оставшееся количество элементов гибкой логики, которое можно использовать, а в скобках указано общее количество.

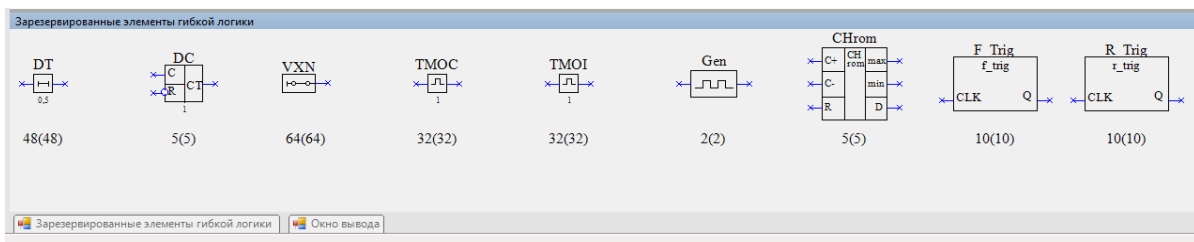


Рисунок 3.90

Для использования элемента гибкой логики необходимо захватить его и перетащить мышью в контейнер гибкой логики, перетаскивать элементы гибкой логики в другое место невозможно. Кроме этих элементов, в гибкой логике можно использовать общие элементы из библиотеки логики – это элементы типа И, ИЛИ, НЕ и т.д., которые не являются элементами, используемыми в конфигурации. При перетаскивании зарезервированных элементов в контейнер гибкой логики динамически меняется доступное количество элементов (рисунок 3.91).

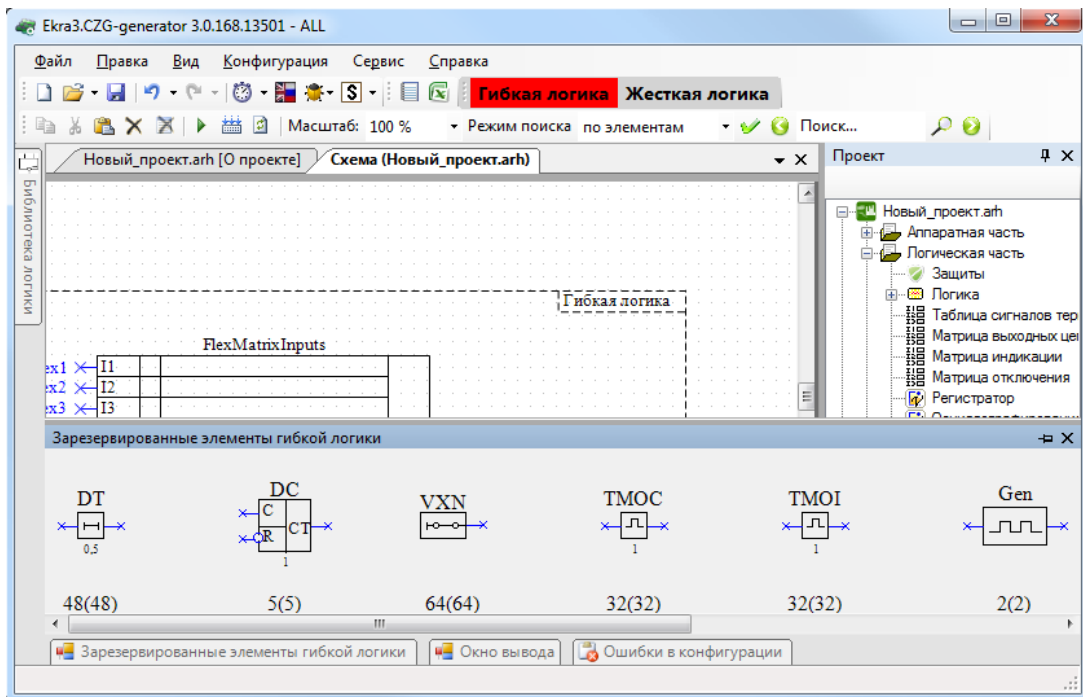


Рисунок 3.91

При добавлении элемента гибкой логики в контейнер гибкой логики в окне **Логические элементы** автоматически будут добавлены элементы логики (см. рисунок 3.92).

Работа с гибкой логикой происходит так же, как и с жесткой. При использовании гибкой логики существует следующее ограничение: нельзя использовать узлы гибкой логики, выходы элементов гибкой логики в жесткой логике, наоборот – можно. Если в проекте в использовании гибкой логики нет необходимости, необходимо отключить ее кнопкой **Гибкая логика** в разделе **Логика** дерева проекта. При этом на схеме логики и в конфигурации будут удалены все элементы гибкой логики.

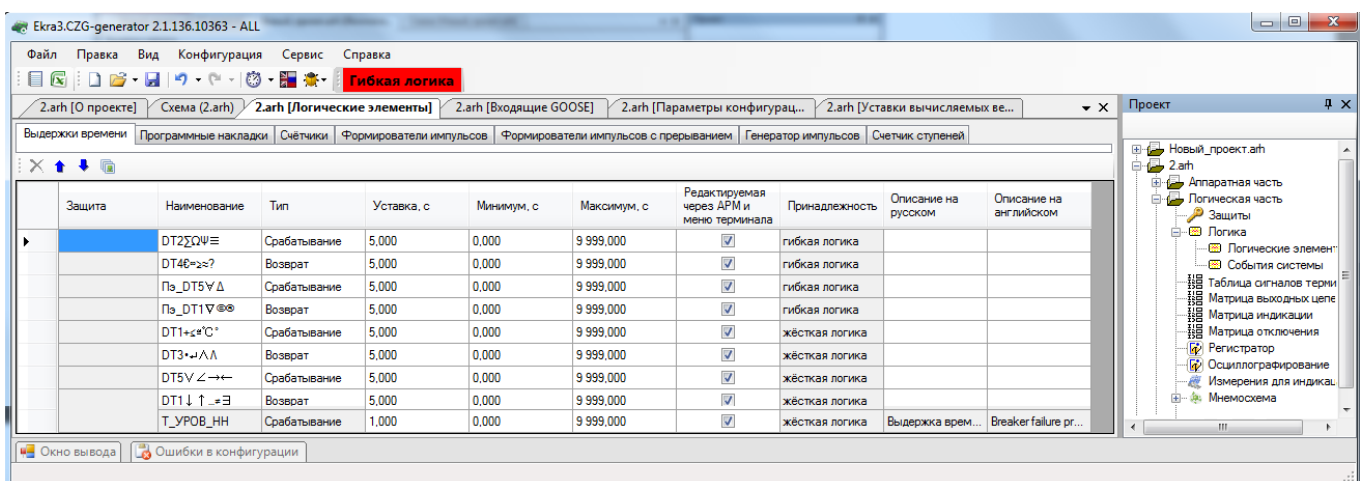


Рисунок 3.92

3.5.2.3 Логические элементы

Меню **Логические элементы** предназначено для редактирования уставок логических элементов, имеющих на схеме логики. Типы логических элементов отсортированы по вкладкам.

Команды панели логических элементов представлены в таблице 3.59.

Таблица 3.59 – Команды панели логических элементов

Вид	Команда
	Удалить элемент
	Переместить вверх
	Переместить вниз
	Переместить к защите (только для выдержек)

3.5.2.3.1 Выдержки времени

На рисунке 3.93 представлена форма для установки параметров выдержек времени.

Описание колонок таблицы выдержек времени представлено в таблице 3.60.

Таблица 3.60 – 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
Описание на английском	Описание элемента на английском языке
Группа уставок	Наименование групп уставок
Уставка, с	Значение уставки, в секундах

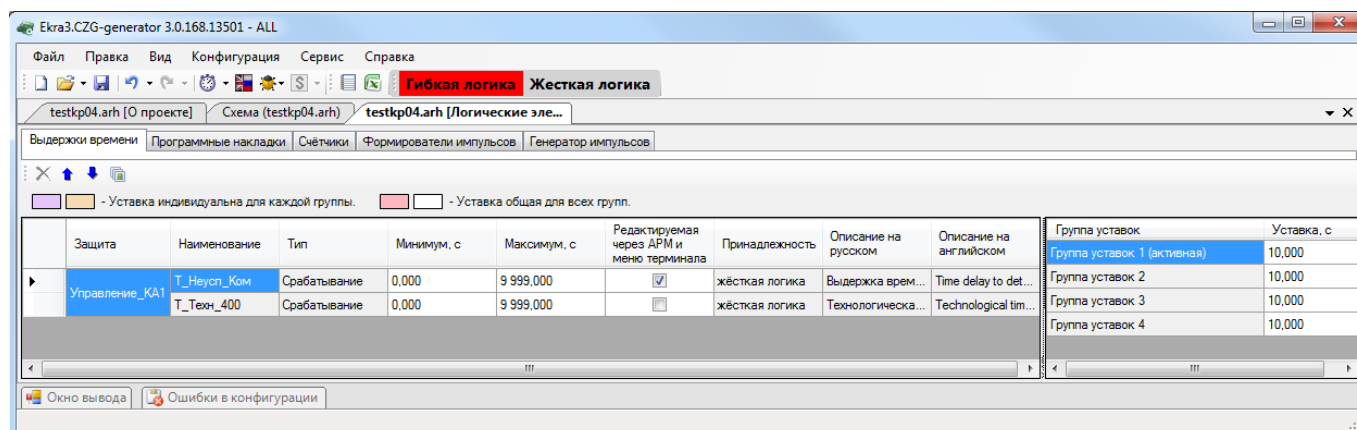


Рисунок 3.93

3.5.2.3.2 Программные накладки

На рисунке 3.94 представлена форма для установки параметров программных накладок.

Описание колонок таблицы программных накладок представлено в таблице 3.61.

Таблица 3.61 – 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 (жесткая или гибкая логика)
Описание на русском	Описание элемента на русском языке
Описание на английском	Описание элемента на английском языке
Группа уставок	Наименование групп уставок
Уставка	Состояние программных накладок

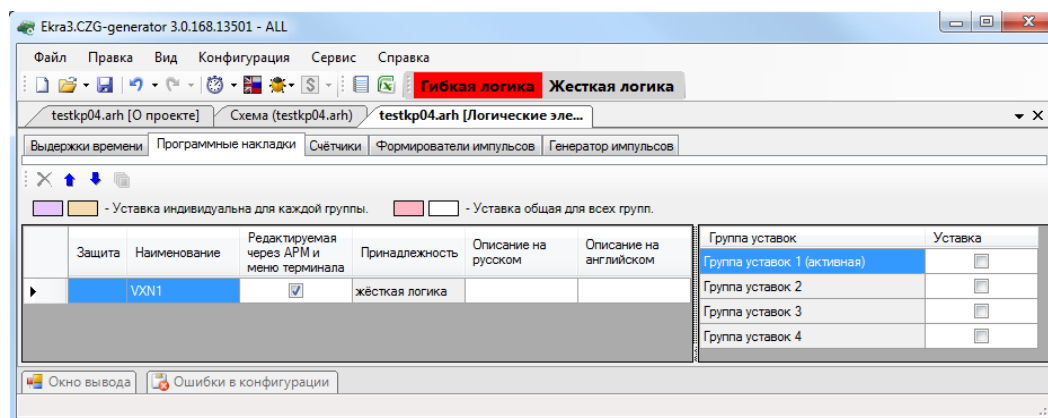


Рисунок 3.94

3.5.2.3.3 Счетчики

На рисунке 3.95 представлена форма для установки параметров уставок счетчиков.

Описание колонок таблицы уставок счетчиков представлено в таблице 3.62.

Таблица 3.62 – Описание колонок таблицы уставок счетчиков

Наименование	Описание
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
Описание на английском	Описание элемента на английском языке
Группа уставок	Наименование групп уставок
Уставка	Значение уставки

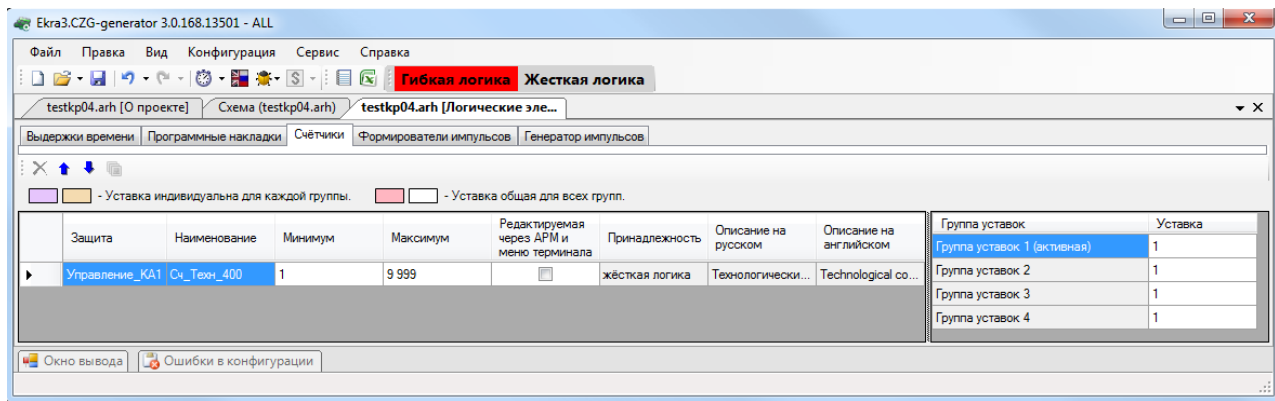


Рисунок 3.95

3.5.2.3.4 Формирователи импульсов

На рисунке 3.96 представлена форма для установки параметров формирователей импульсов.

Описание колонок таблицы формирователей импульсов представлено в таблице 3.63.

Таблица 3.63 – Описание колонок таблицы формирователей импульсов

Наименование	Описание
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
Описание на английском	Описание элемента на английском языке
Группа уставок	Наименование групп уставок
Уставка, с	Длина импульса, в секундах

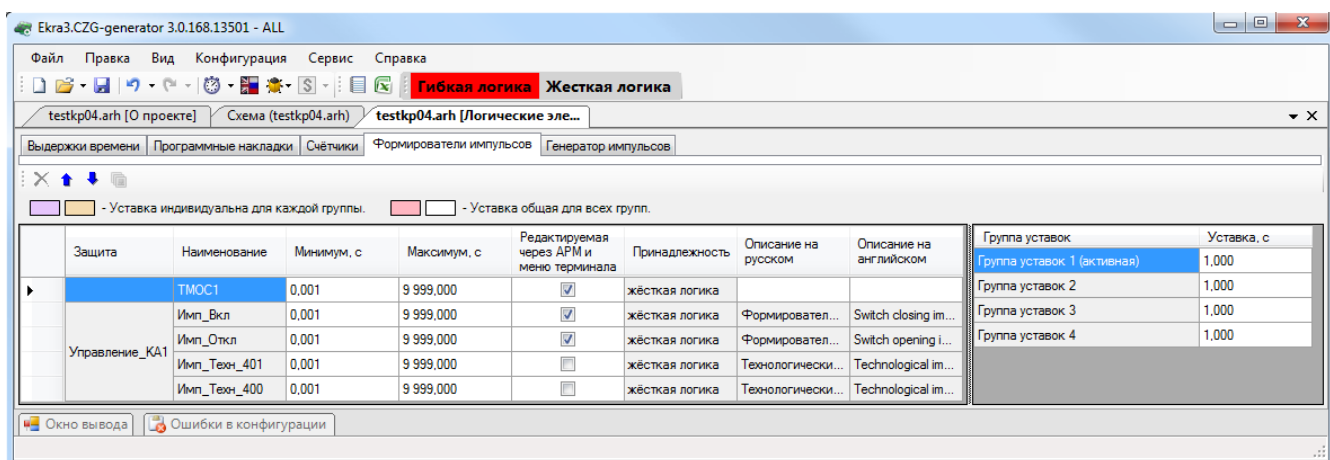


Рисунок 3.96

3.5.2.3.5 Генератор импульсов

На рисунке 3.97 представлена форма для установки параметров генератора импульсов.

Описание колонок таблицы генератора импульсов представлено в таблице 3.64.

Таблица 3.64 – Описание колонок таблицы генератора импульсов

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 и меню терминала
Принадлежность	Тип логики, к которому принадлежит логический элемент (жесткая или гибкая логика)
Описание на русском	Описание элемента на русском языке
Описание на английском	Описание элемента на английском языке
Группа уставок	Наименование групп уставок
Период импульса, с	Период импульса, в секундах
Ширина импульса, с	Длительность импульса, в секундах

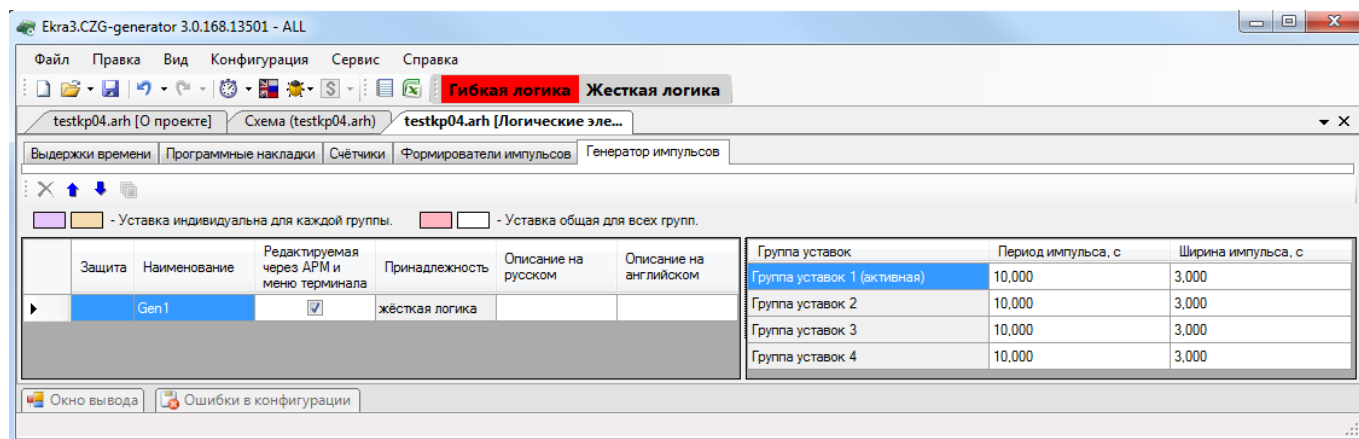


Рисунок 3.97

3.5.2.3.6 Счетчик ступеней

На рисунке 3.98 представлена форма для установки параметров счетчика ступеней.

Описание колонок таблицы счетчика ступеней представлено в таблице 3.65.

Таблица 3.65 – 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
Описание на английском	Описание на английском языке
Группа уставок	Наименование группы уставок
Макс. ступень	Максимальное значение ступени

Наименование	Обозначение
Мин. ступень	Минимальное значение ступени
Нач. ступень	Начальное значение ступени
Кол-во мертвых ступеней	Количество мертвых ступеней
Номера мертвых ступеней	Номера мертвых ступеней (перечисляется через запятую)

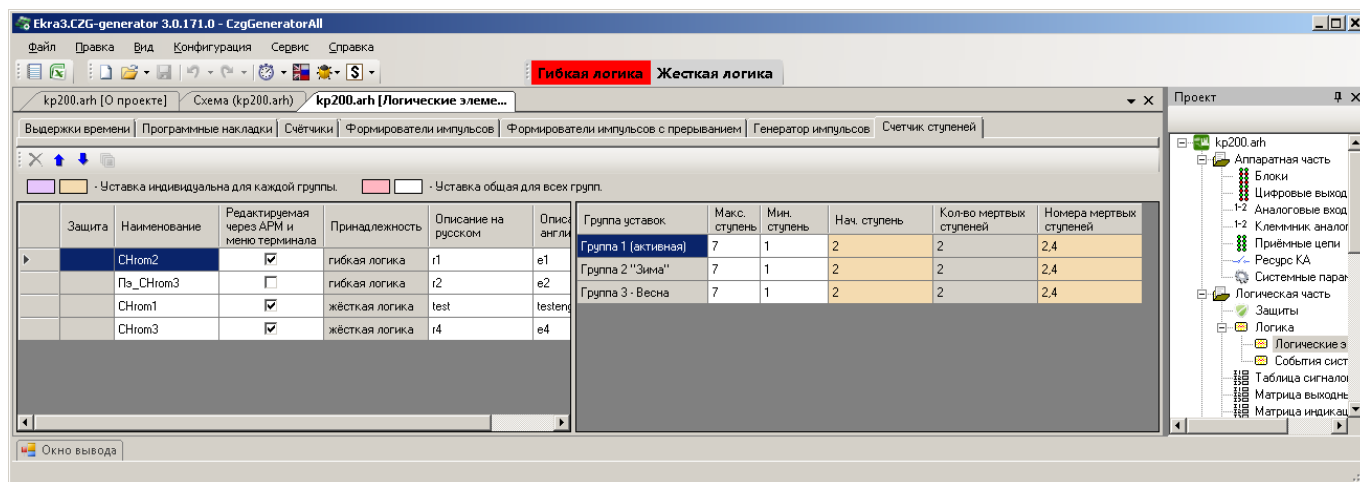


Рисунок 3.98

3.5.2.4 Симуляция и компиляция логики

Для проверки работы логики используется эмуляция логики. Запуск и остановка режима симуляции происходит при нажатии кнопки **Симулировать** в панели инструментов формы **Логика** (см. рисунок 3.99). Текущая скорость работы симуляции логики принята за коэффициент 1, скорость выполнения логики можно регулировать от 0,01 до 60.

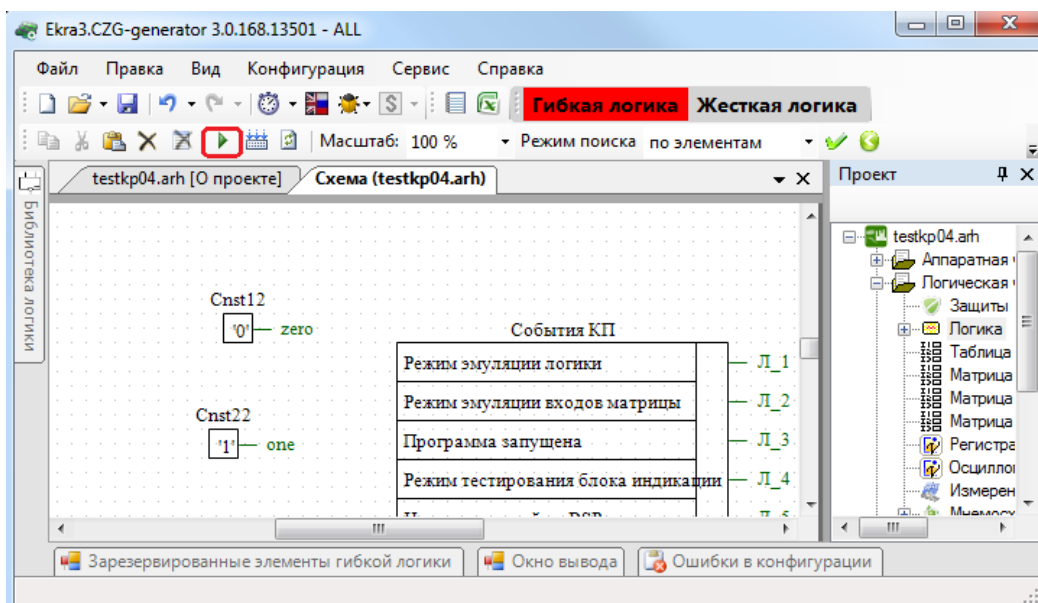


Рисунок 3.99

Перед симуляцией логики автоматически выполняется компиляция логики. Чтобы компилировать логику вручную, используется кнопка **Компилировать** (см. рисунок 3.100).

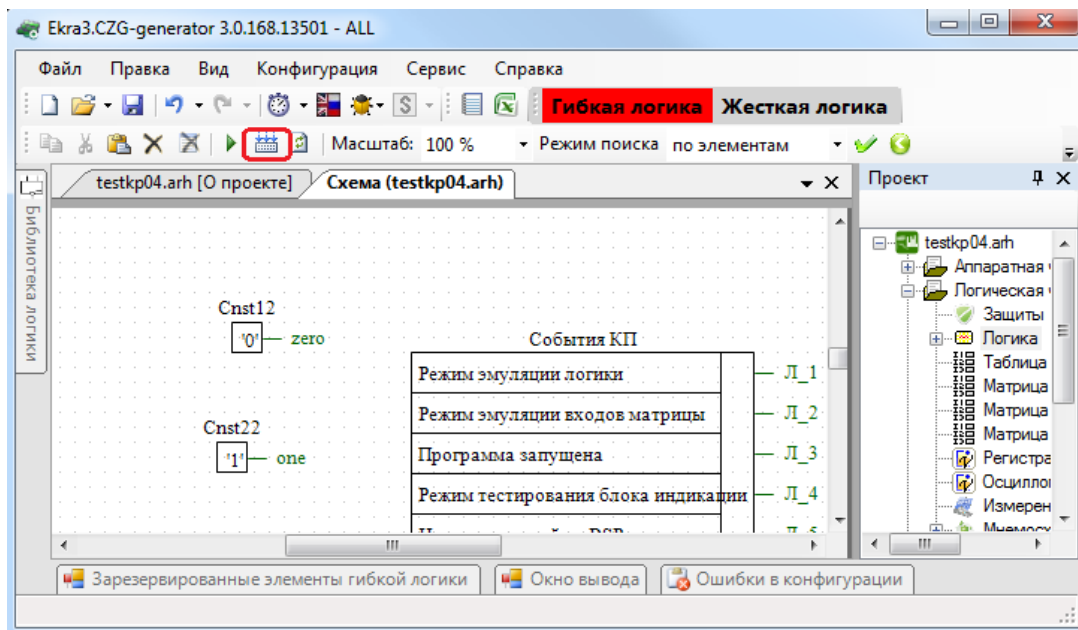


Рисунок 3.100

3.5.2.5 События системы

Форма (см. рисунок 3.101) предназначена для задания доступных в логике событий системы. Состоит из списка событий коммуникационного (КП) и функционального (ФП) процессоров.

Параметры событий системы представлены в таблице 3.66.

Таблица 3.66 – Параметры событий системы

Параметр	Описание
Имя	Список событий системы
Передавать в логику	Передача событий в логику (передать или нет событие системы в логику работы терминала)

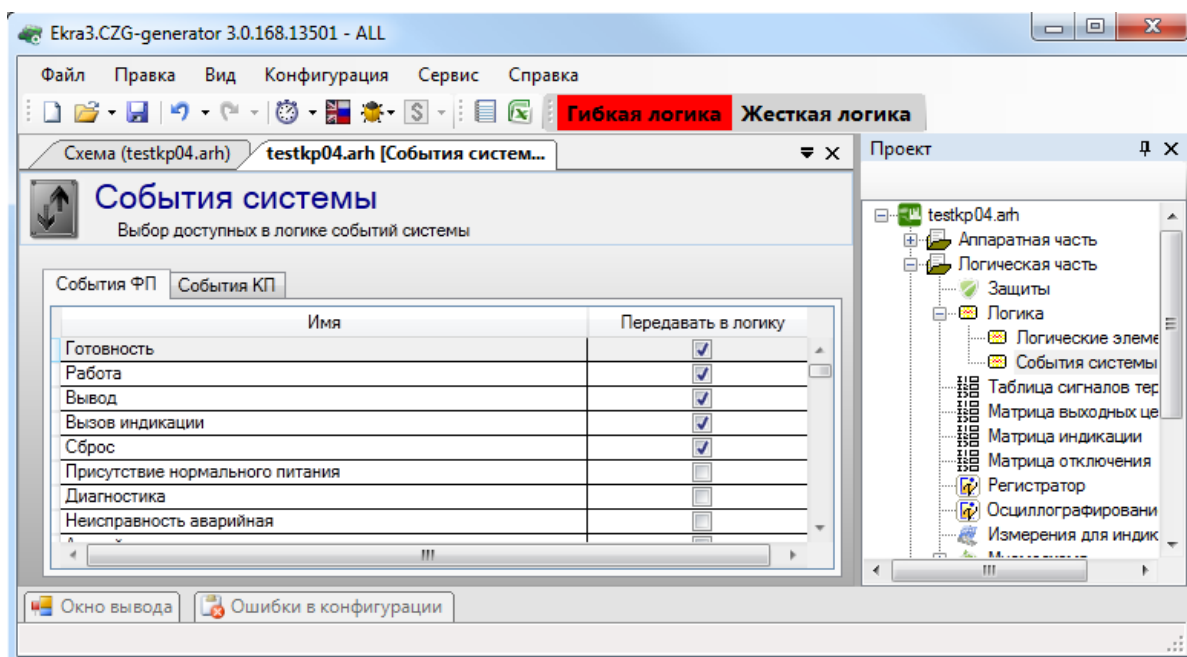






Рисунок 3.101

3.5.3 Таблица сигналов терминала

Форма предназначена для конфигурирования входов матрицы. Состоит из списка служебных сигналов, сигналов защиты, приемных цепей, логических сигналов. Для сигнала защиты или приемной цепи можно создать соответствующие вычисляемые сигналы через контекстное меню.

В таблице 3.67 приведены параметры команд панели таблицы сигналов терминала.

Таблица 3.67 – Команды панели

Вид	Команда
	Добавить входы матрицы
	Удалить входы матрицы
	Переместить вверх
	Переместить вниз
Добавлять новые сигналы по группам/Добавлять новые сигналы в конец списка	При добавлении защит приемных цепей, логических сигналов новые сигналы добавляются в список дискретных входов шкафа после сигналов соответствующей группы, смещая другие сигналы/после списка дискретных сигналов

Параметры списка таблицы сигналов терминала (см. рисунок 3.102) представлены в таблице 3.68.

Таблица 3.68 – Параметры списка

Столбец	Описание
Номер	Номер входа сигнала
Адрес	Адрес сигнала
Название	Наименование сигнала в конфигурации
Название по IEC 61850	Наименование сигнала в конфигурации по IEC 61850
Рег	Признак регистрирования сигнала
Осц	Признак осциллографирования сигнала
Пуск осц. Фронт	Пуск осциллографа по фронту сигнала
Пуск осц. Спад	Пуск осциллографа по спаду сигнала
Фикс в АСУ	Фиксация сигнала для передачи в АСУ по ModbusRTU/TCP. Сигналы будут сброшены после съема сигнализации
Пред.сигн.	Если флажок установлен, то при переходе сигнала из 0 в 1 будет устанавливаться служебный сигнал «Предупредительная сигнализация»
Авар.сигн.	Если флажок установлен, то при переходе сигнала из 0 в 1 будет устанавливаться служебный сигнал «Аварийная сигнализация»

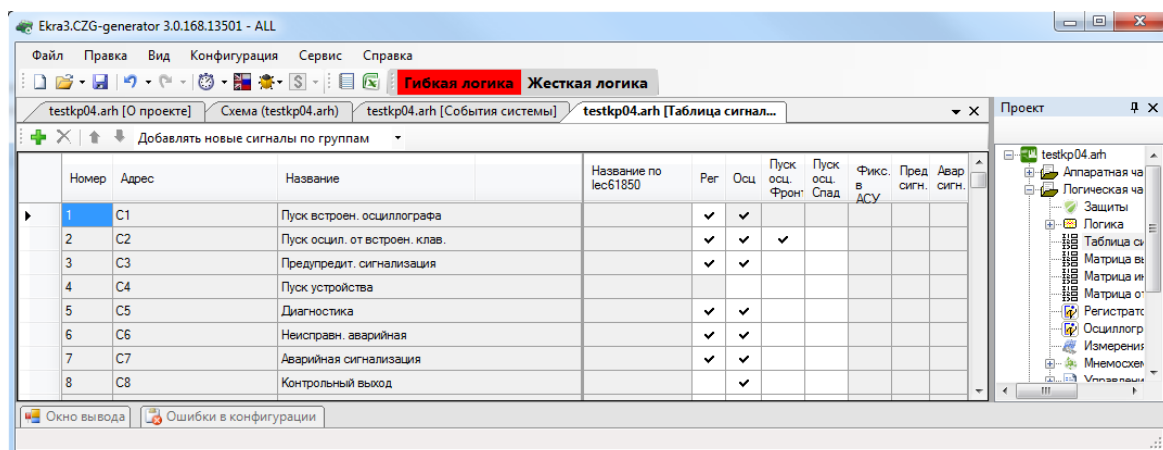


Рисунок 3.102

3.5.4 Матрица выходных цепей

Форма (см. рисунок 3.103) предназначена для конфигурирования выходных цепей. Каждая вкладка формы соответствует блоку выходов, указанному в разделе **Блоки**. Столбцы матрицы соответствуют битам блоков выходов, а строки – выходным цепям терминала. Щелчок мыши по ячейке таблицы задает соответствие между выходным сигналом и битом блока выходов. Вкладки в верхней части формы позволяют переключаться между блоками выходов терминала.

Для каждого бита блока выходов может быть задан режим «Фиксация». Данный режим обеспечивает фиксацию сигнала логическая «1» на выходе реле до выполнения команды сброса сигнализации.

Установка признака «Изменение назначения сигналов» разрешает изменять воздействие на выход блока через меню терминала.

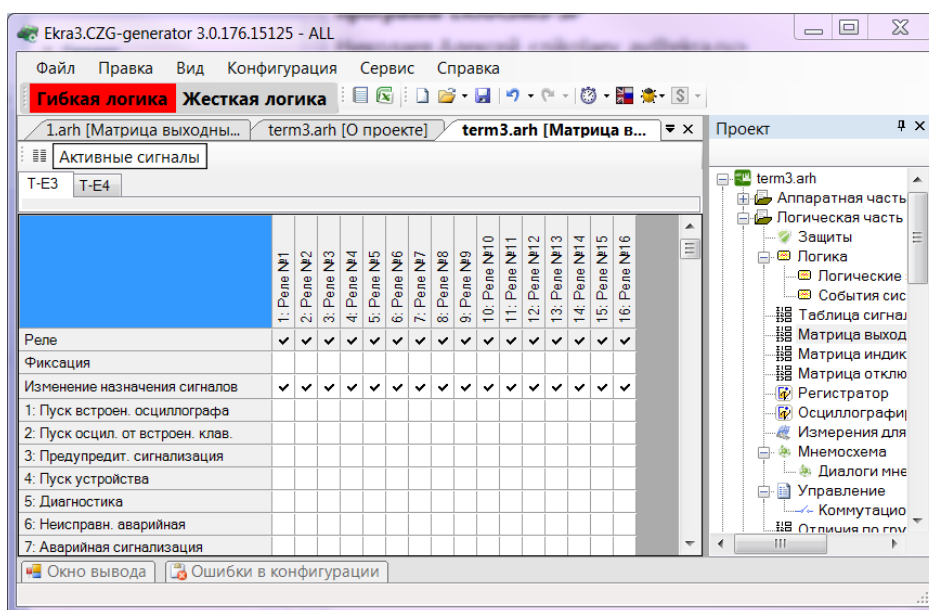


Рисунок 3.103

3.5.5 Матрица индикации

Данная (см. рисунок 3.104) форма предназначена для конфигурации блока индикации терминала.

Вкладки на форме позволяют переключаться между группами битов блока индикации. В таблице индикации задается цвет светодиода (красный либо зеленый). Колонки таблицы соответствуют наименованиям битов блока индикации, редактирование наименований возможно через меню **Блоки**.

Для каждого бита блока индикации может быть задан режим «Фиксация». Данный режим обеспечивает фиксацию сигнала логическая «1» на светодиоде до выполнения команды сброса сигнализации.

Установка признака «Изменение назначения сигналов» разрешает изменять воздействие на светодиод блока индикации через меню терминала.

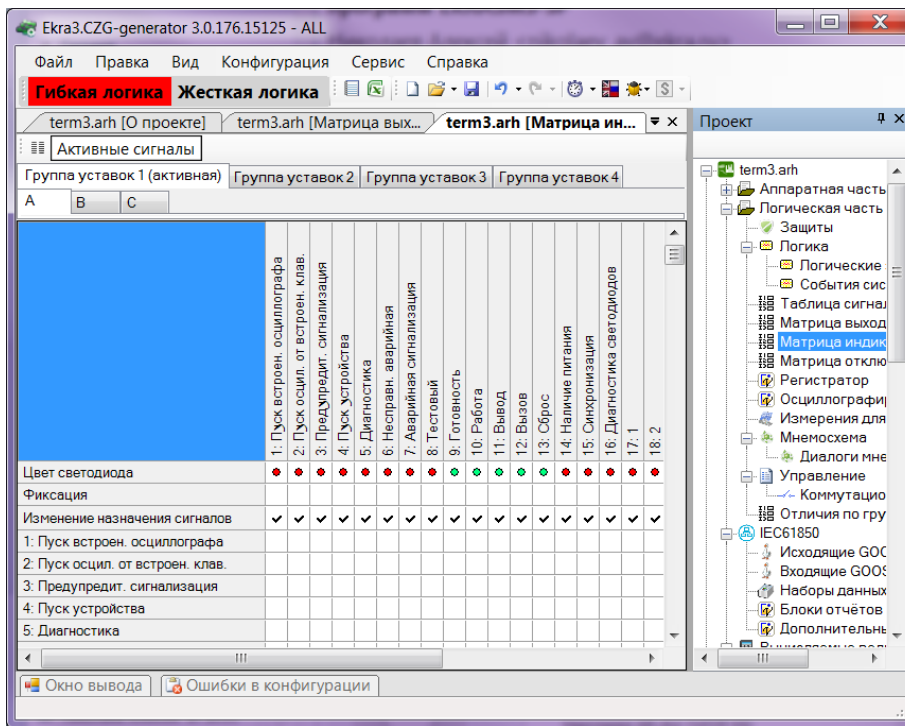


Рисунок 3.104

3.5.6 Матрица отключения

Матрица отключения (см. рисунок 3.105) 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. Команды панели матрицы отключения представлены в таблице 3.69.

Таблица 3.69 – Команды панели матрицы отключения

Вид	Команда
	Редактировать цепи отключения
	Редактировать входы матрицы отключений

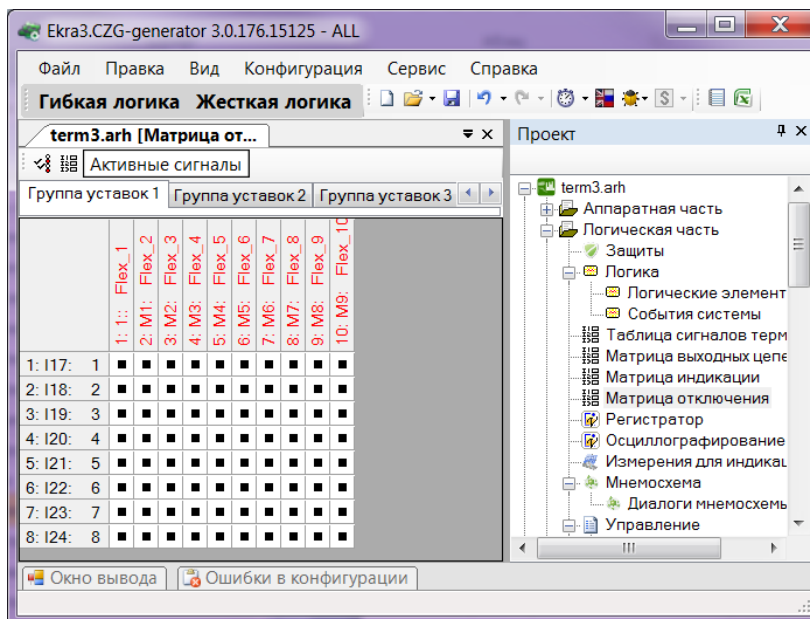


Рисунок 3.105

Примечание – На рисунке 3.105 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 конфигурации **Системные параметры** → **Группа уставок**) матрица отключений будет представлена, в данном случае, для четырех групп уставок (максимальное количество групп уставок – 8) (см. рисунок 3.106).

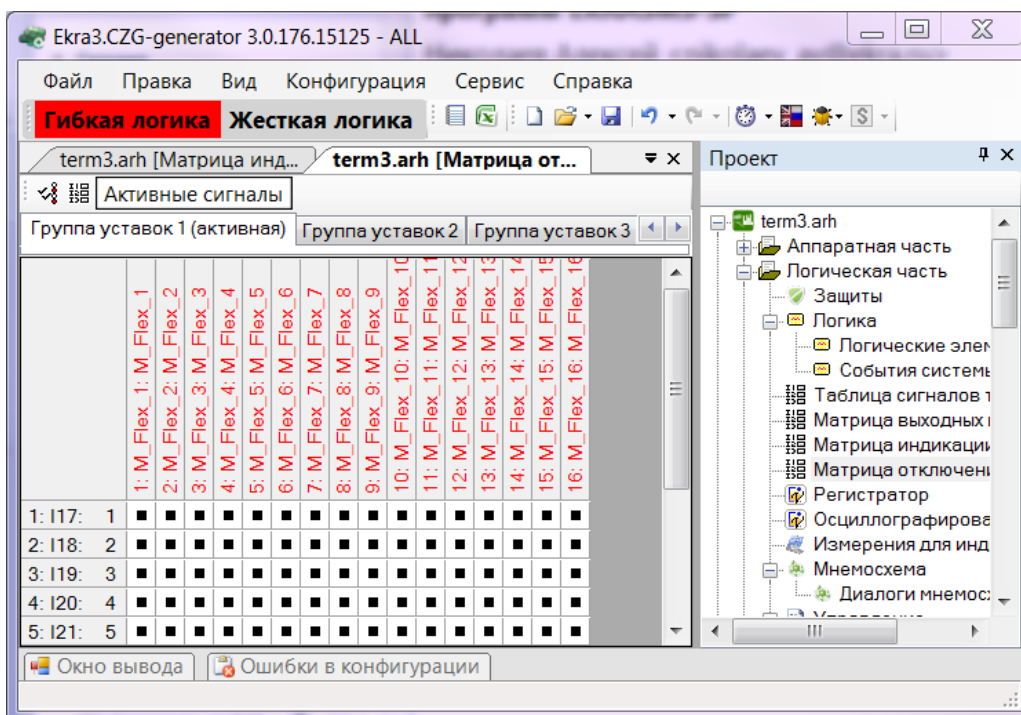


Рисунок 3.106

3.5.6.1 Редактирование цепей отключения

Редактор цепей отключения может быть вызван либо с панели матрицы отключений, либо двойным кликом по списку столбцов матрицы. На вкладке (см. рисунок 3.107) **Цепи отключения** указываются метка и описание создаваемой цепи отключения. На вкладке **Блоки и цепи отключения** задается соответствие цепей блоков и созданных цепей отключения. Выпадающий список **Блок** (см. рисунок 3.108) содержит все добавленные блоки выходов и индикации. Для задания соответствия необходимо нажать на строку **Цепь** напротив желаемой цепи блока и выбрать из выпадающего списка нужную цепь отключения. При добавлении/удалении цепи соответствующая цепь удаляется/добавляется на схеме логики. Кнопка **Активные сигналы** предназначена для отображения только тех сигналов, которые назначены на цепи отключения.

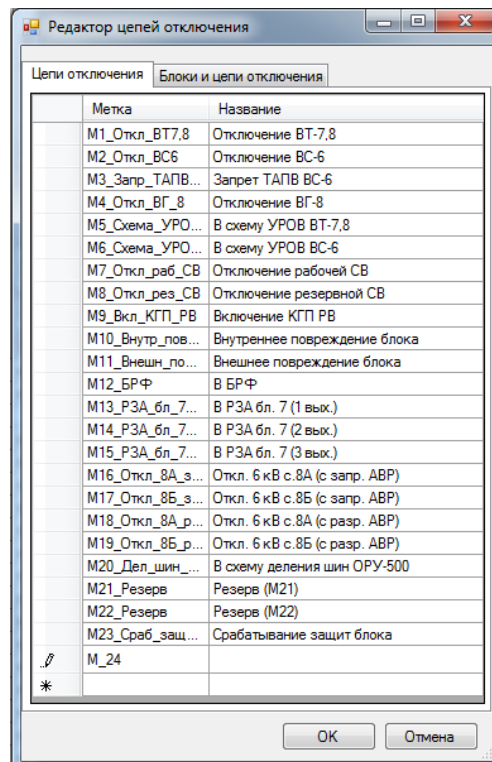


Рисунок 3.107

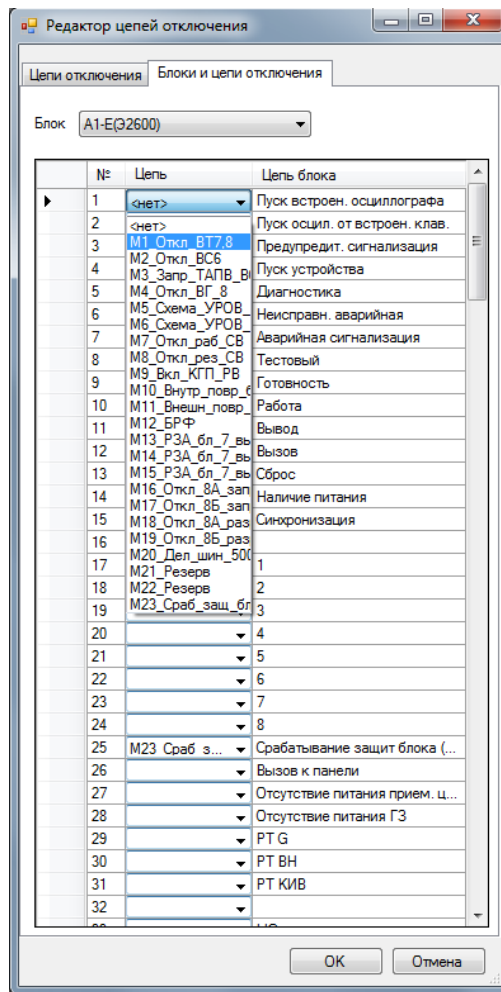



Рисунок 3.108

3.5.6.2 Редактирование входов матрицы

Для редактирования входов матрицы выключения необходимо нажать на соответствующую кнопку на панели , либо сделать двойной клик на первом столбце матрицы (см. рисунок 3.109).

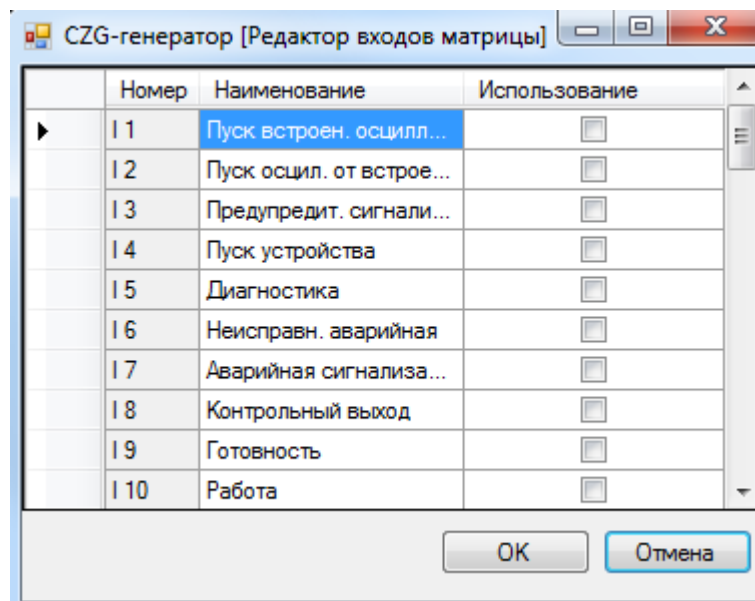


Рисунок 3.109

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 (см. рисунок 3.110).

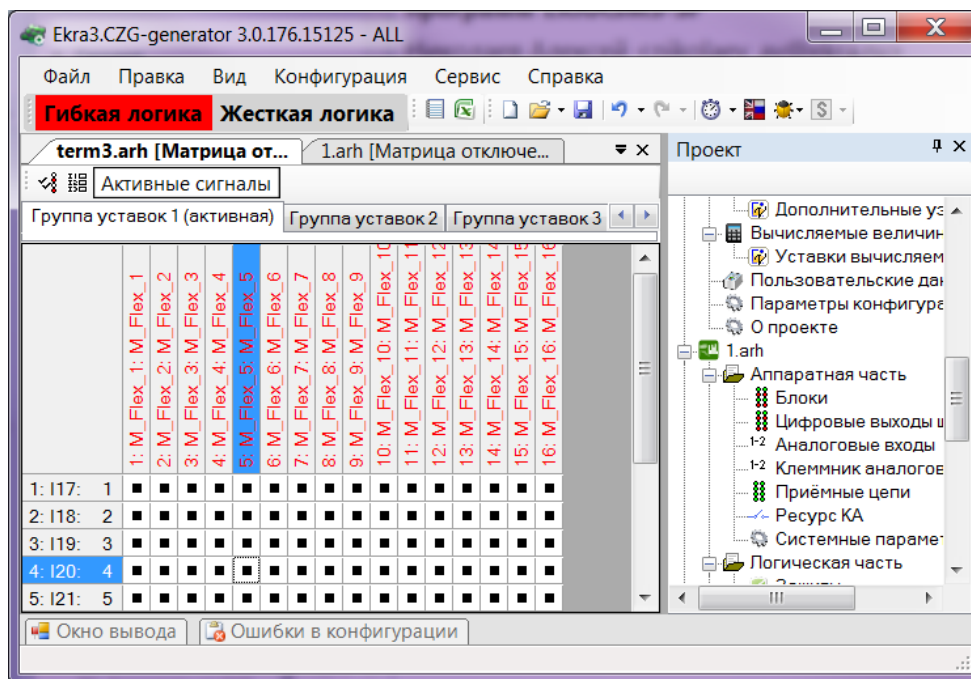


Рисунок 3.110

3.5.7 Регистратор

Данная форма (см. рисунок 3.111) предназначена для настройки регистратора событий.

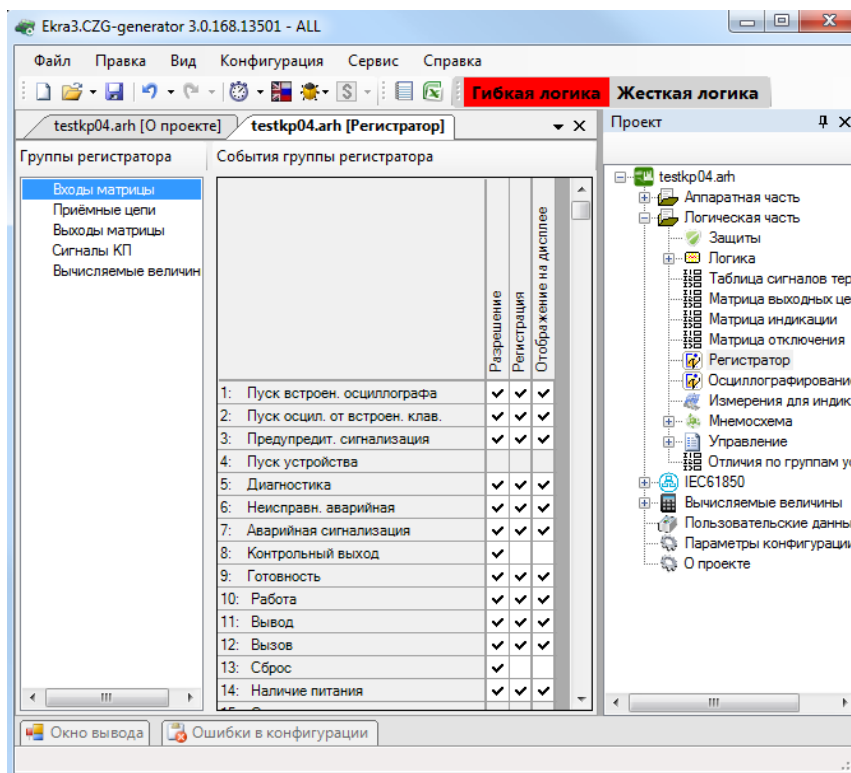


Рисунок 3.111

В левой части формы находится список групп регистратора. От выбранного элемента списка зависит содержание таблиц сигнала групп регистратора. Для каждого события существуют следующие параметры:

- Разрешение – устанавливает возможность управления регистрацией сигнала из программы АРМ-релейщика или терминала;
- Регистрация – включает регистрацию сигнала;
- Отображение на дисплее – признак отображения сигнала на дисплее терминала.

Примечание – В предыдущих версиях ПО терминала до версии 7.1.0.2 события сгруппированы по типам связи – COM1, COM2, USB и Ethernet и для каждого типа связи существуют два параметра: разрешение и регистрация.

3.5.8 Осциллографирование

Форма (см. рисунок 3.112) предназначена для настроек осциллографа.

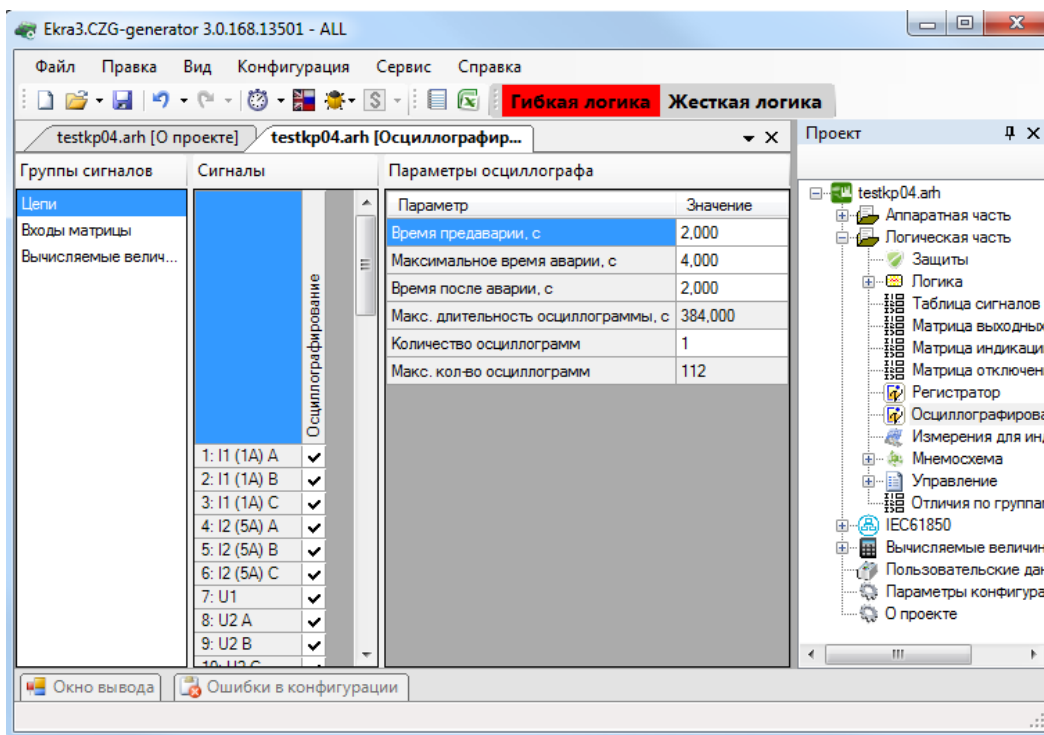


Рисунок 3.112

На панели **Группы сигналов** предоставляется выбор между дискретными и аналоговыми сигналами для осциллографирования. Чтобы включить осциллографирование, необходимо поставить галочку в таблице напротив требуемого сигнала.

Параметры осциллографа представлены в таблице 3.70.

Таблица 3.70 – Параметры осциллографа

Параметр	Описание
Время предаварии, с	Период времени перед аварией, который будет включен в осциллограмму, в секундах
Максимальное время аварии, с	Период времени аварии, который будет включен в осциллограмму, в секундах
Время после аварии, с	Период времени после аварии, который будет включен в осциллограмму, в секундах
Макс. длительность осциллограммы, с	Отображение максимально возможной длительности осциллограммы, в секундах
Количество осциллограмм.	Количество осциллограмм, которые могут быть записаны (не более значения в параметре Макс. количество осциллограмм)
Макс. кол-во осциллограмм	Максимальное количество осциллограмм, которые могут быть записаны

3.5.9 Измерения для индикации

Форма (см. рисунок 3.113) предназначена для создания списка измерений, отображаемых на терминале при нажатии на кнопку **Вызов** шкафа. Если терминал поставляется независимо (без шкафа), то данная функция будет недоступна.

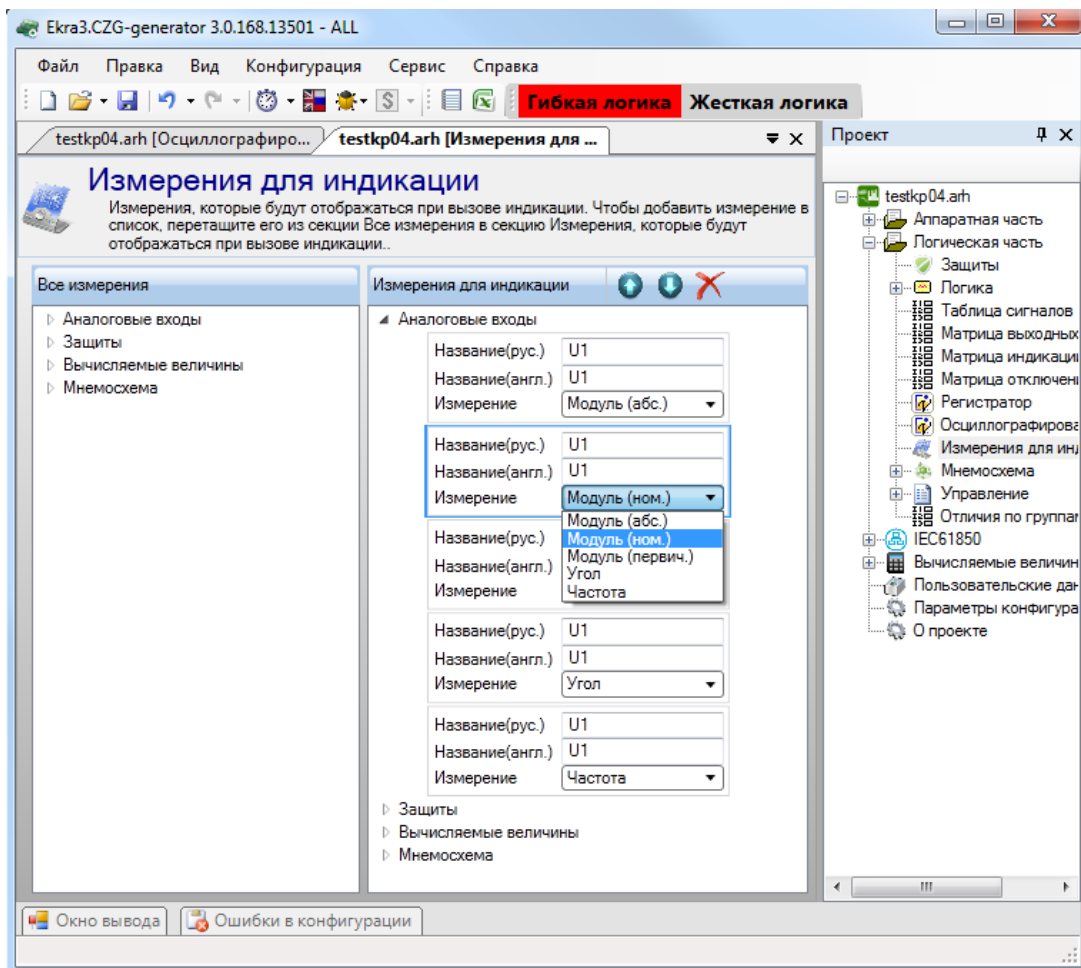


Рисунок 3.113

Для того, чтобы добавить измерения, перетащите его из дерева **Все измерения** в секцию **Измерения на индикацию**. Параметры измерения можно указать в выпадающем списке.

Аналоговые входы

Описание параметров измерения приведены в таблице 3.71.

Таблица 3.71 – Описание параметров измерения

Тип измерения	Описание
Модуль (абс.)	Преобразованное первичное значение аналогового входа к номиналу датчика
Модуль (ном.)	Относительное значение аналогового входа к его номиналу
Модуль (первич.)	Значение сигнала, снимаемого с объекта защиты (трансформатора, генератора)
Угол, °	Фазовый угол соответствующего входного сигнала, в градусах
Частота, Гц	Частота входа, в герцах

Защиты

Эта группа измерений объединяет все защиты конфигурации. Защита содержит измерения входов, выходов, векторов и вычисляемые измерения. Для входов защиты указывается фаза и тип измерения в соответствии с таблицей 3.70. Для векторов указывается тип измерений в соответствии с таблицей 3.70.

Вычисляемые величины

Указывается текущее значение вычисляемых измерений, заданное в конфигурации.

Мнемосхема

Страница графической схемы, которая будет отображаться на дисплее терминала.

3.5.10 Мнемосхема

Данная форма (см. рисунок 3.114) предназначена для создания графической схемы, которая будет отображаться на дисплее терминала. В проекте должна быть минимум одна страница мнемосхемы.

Форма мнемосхемы состоит из двух частей: библиотеки элементов и рабочей области.

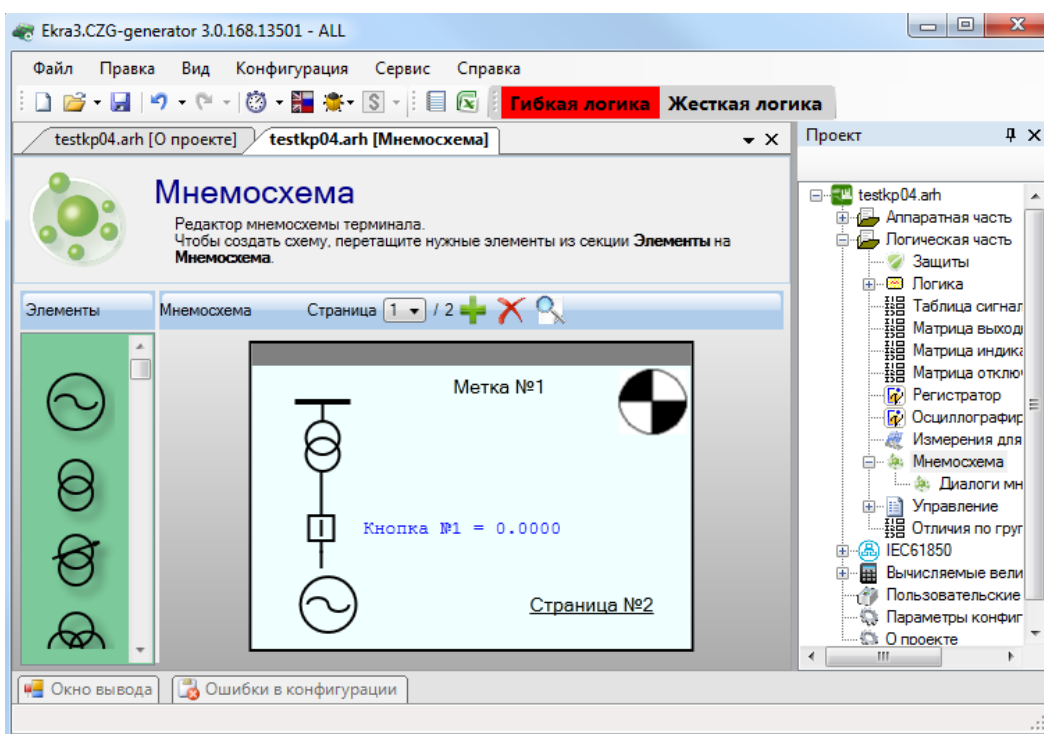





Рисунок 3.114

В центре рабочей области находится изображение дисплея терминала. Размер дисплея зависит от выбранного блока индикации. Чтобы создать мнемосхему, необходимо переместить элементы из библиотеки на рабочую область. На панели рабочей области находятся кнопки управления страницами мнемосхемы. С их помощью можно перемещаться между страницами, а также добавлять и удалять страницы при помощи кнопок  и  соответственно.

В ПО Конфигуратор возможен предварительный просмотр фона мнемосхемы. Для этого необходимо на панели рабочей области нажать на кнопку , после этого появится окно, представленное на рисунке 3.115.

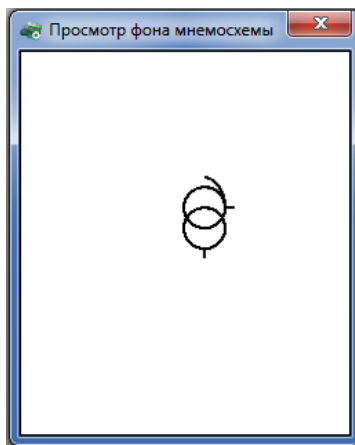


Рисунок 3.115

Существуют два типа элементов – статические и динамические. Статические элементы неизменны, а динамические элементы могут изменять свое состояние в процессе работы терминала. Элементы **Разъединитель**, **Выключатель**, **Тележка**, **Замок** изменяют свое графическое изображение исходя из выбранного вычисляемого измерения. Для настройки этих элементов перетащите их в рабочую область и нажмите на них правой клавишей мыши (см. рисунок 3.116).

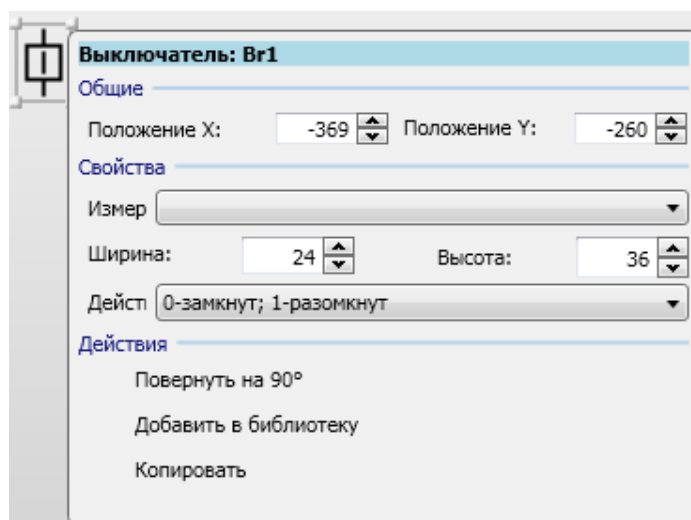


Рисунок 3.116

В группе **Свойства** можно выбрать измерение, которое будет воздействовать на элемент, и механизм воздействия. Измерение соответствует вычисляемым измерениям из соответствующего пункта меню. Элементы типа **Разъединитель**, **Выключатель** могут иметь только два состояния: замкнут и разомкнут. Для создания выключателя с четырьмя и более состояниями используется пользовательский динамический элемент. Воздействие сигнала на элемент регулируется через одноименный пункт контекстного меню.

Элемент **Измерение** предназначен для отображения вычисляемого измерения на окне мнемосхемы (см. рисунок 3.117).

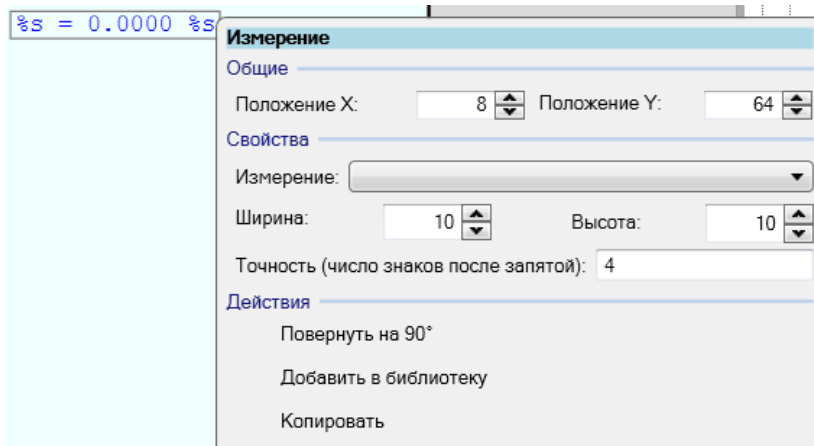


Рисунок 3.117

В свойствах данного элемента можно указать вычисляемое измерение, положение, а также точность, с которой оно будет отображаться на экране мнемосхемы.

Элемент **Link** предназначен для перехода между страницами мнемосхемы (см. рисунок 3.118).

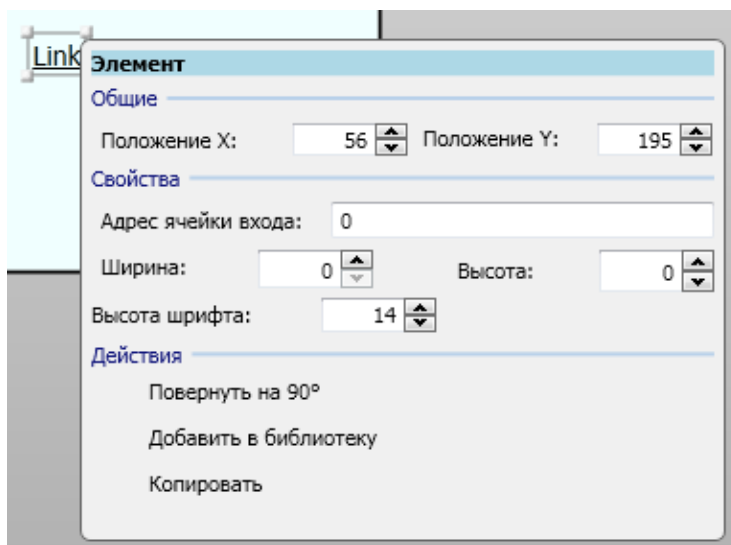


Рисунок 3.118

В свойствах данного элемента можно указать номер страницы мнемосхемы.

Существует возможность создания пользовательского элемента с регулируемым числом состояний (см. рисунок 3.119).

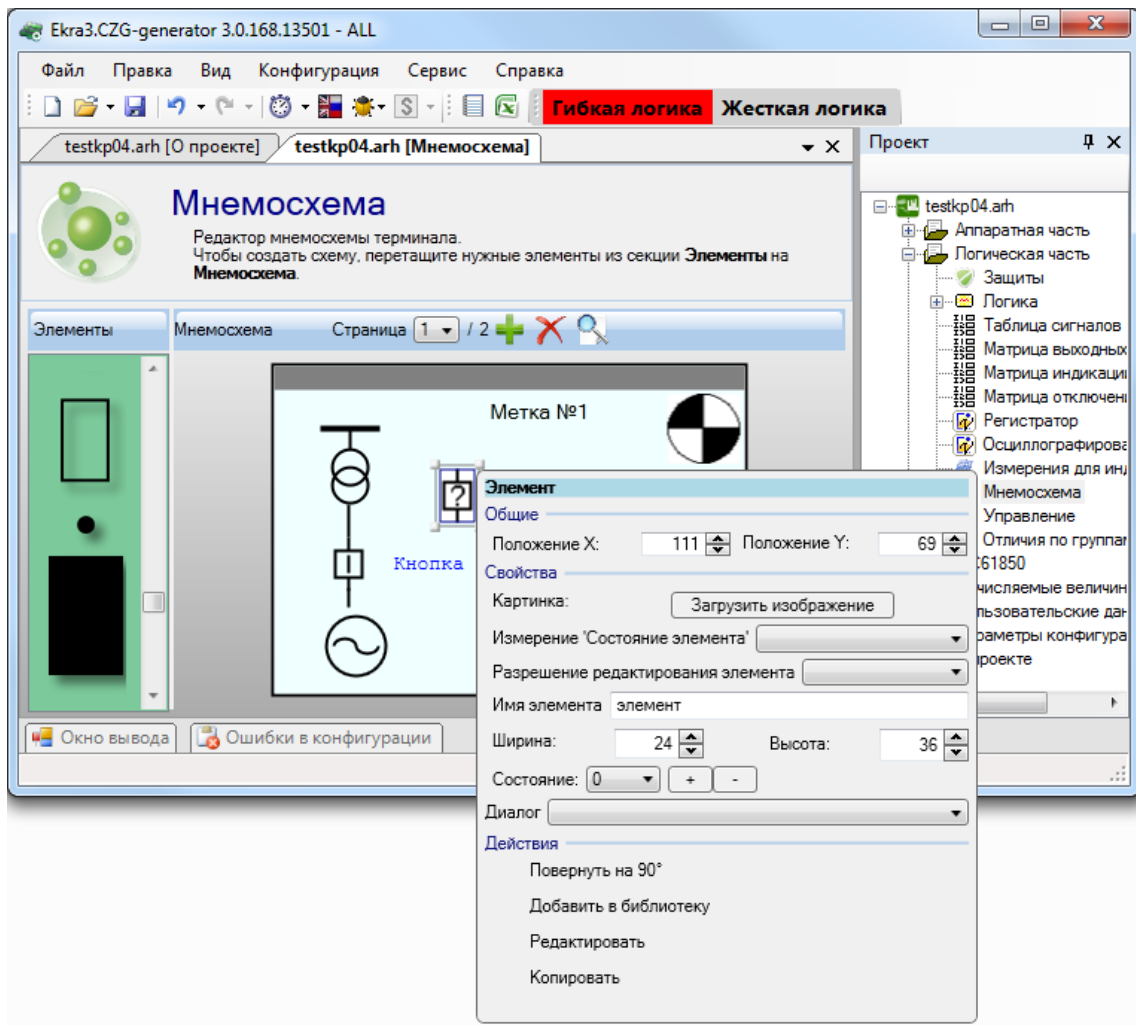


Рисунок 3.119

В свойствах пользовательского элемента задается количество состояний. На текущий момент терминалом поддерживается пользовательский элемент с двумя состояниями. Для контроллера присоединения также можно создавать четыре состояния в данном элементе. Для добавления состояния в выпадающий список нажмите кнопку «+», для удаления «-». Для того, чтобы задать условие активации состояния, выберите сигнал из выпадающего списка и задайте состояние сигнала активации с помощью **Измерение «Состояние элемента»** (см. рисунок 3.120). Количество сигналов активации можно менять, выбрав пункт меню **Редактировать**. Сигналами активация являются измерения из раздела **Вычисляемые измерения**. Для каждого состояния динамического элемента необходимо создать его графическое представление, в противном случае динамический элемент будет выглядеть пустым. Для создания картинки состояния необходимо из контекстного меню элемента **Картинка** выбрать из выпадающего списка желаемое состояние, после чего выбрать пункт меню **Редактировать**. Находясь в режиме редактирования, внутрь динамического элемента можно перетащить элементы из библиотеки, таким образом, создав графическое представление текущего состояния. Для окончания редактирования состояния необходимо нажать на кнопку **Сохранить** из контекстного меню элемента.

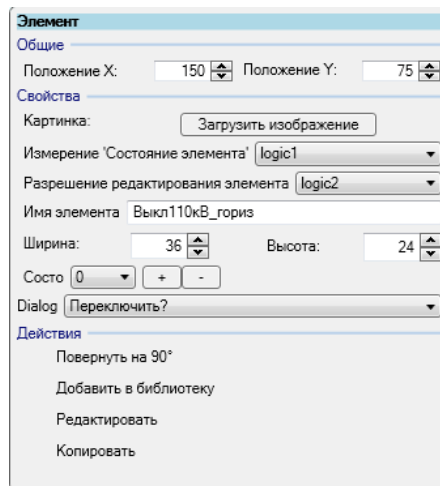


Рисунок 3.120

Кнопка «+» добавляет новый сигнал, «х» – удаляет сигнал.

Для всех элементов мнемосхемы существуют общие действия:

– Повернуть на 90° – поворот элемента на 90°.

Примечание – Элемент «соединительная линия» может быть повернут на произвольный угол. Для поворота линии необходимо потянуть за край ограничивающего ее прямоугольника, нажав клавишу CTRL;

– Группировать – объединение группы выбранных элементов;

– Добавить в библиотеку – добавление текущего выбранного элемента (или нескольких сгруппированных элементов) в библиотеку (элемент сохраняется в файл проекта).

3.5.10.1 Диалоги мнемосхемы

С седьмой версии прошивки терминала появилась возможность задавать диалоги при управлении через мнемосхему. Данная возможность нужна при подтверждении или отказе действий пользователя при задании управляющих воздействий через мнемосхему терминала. Диалоги могут быть связаны цепочкой из двух диалогов, т.е. при нажатии на кнопку в первом диалоге появляется второй диалог. Диалоги используются для конфигурирования проектов контроллера присоединений (см. рисунок 3.121).

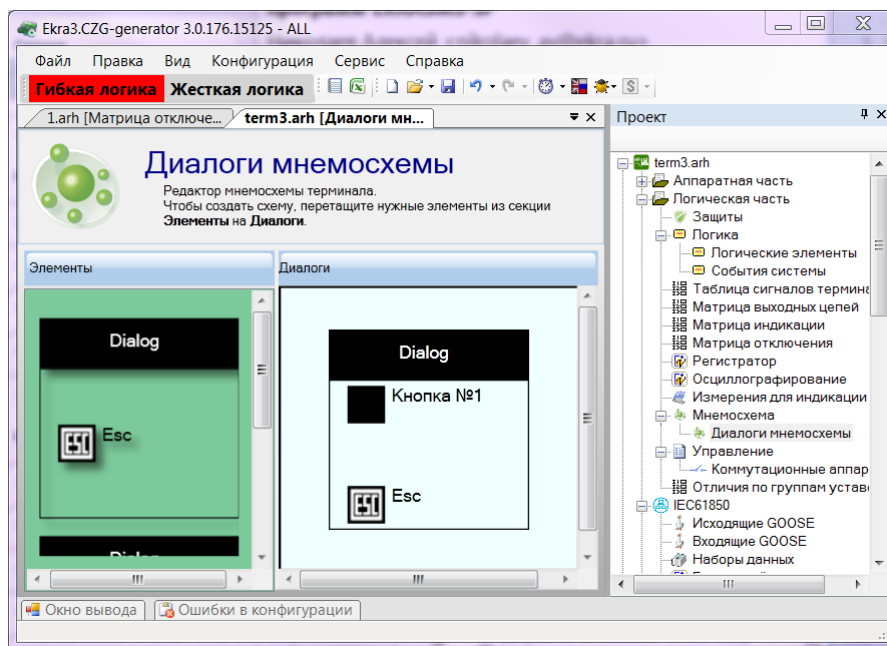


Рисунок 3.121

По умолчанию в левой части окна содержится стандартное диалоговое окно, которое можно использовать в качестве базового для создания своих диалоговых окон. Для этого необходимо перенести с помощью мыши базовое диалоговое окно в рабочую область. Каждое диалоговое окно содержит набор свойств, которые доступны через контекстное меню (рисунок 3.122). С помощью кнопки **Добавить в библиотеку** диалоговое окно можно добавить в пользовательскую библиотеку диалоговых окон. С помощью кнопки **Добавить кнопку** можно добавить до двух дополнительных кнопок. Максимальное количество кнопок в диалоговом окне равно трем. Кнопка **Удалить кнопку** – последовательно удаляет дополнительные кнопки. В диалоге должна остаться как минимум одна кнопка ESC.

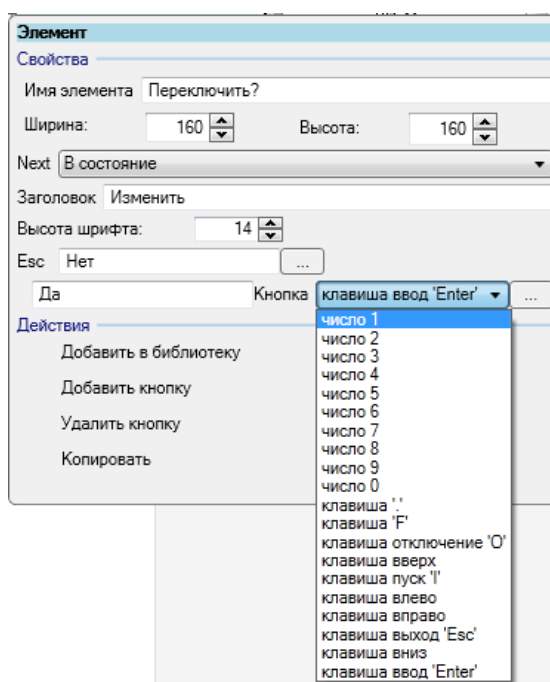


Рисунок 3.122

Свойства диалогового окна представлены в таблице 3.72.

Таблица 3.72 – Свойства диалогового окна

Имя параметра	Описание
Имя элемента	Идентификатор диалога
Ширина	Ширина диалога
Высота	Высота диалога
Next	Следующий по цепочке диалог
Заголовок	Заголовок диалогового окна. Позволяет задать макроподстановки (например, %name% – выводит имя связанного управляющего элемента)
Высота шрифта	Высота шрифта
Esc	Надпись для клавиши отмены. По кнопке, расположенной рядом, задается картинка кнопки
Кнопка	Задает клавишу дополнительной кнопки
Включить	Надпись кнопки

Для использования диалоговых окон в свойствах управляющих элементов на мнемосхеме имеется возможность привязать диалоговое окно (см. рисунок 3.123).

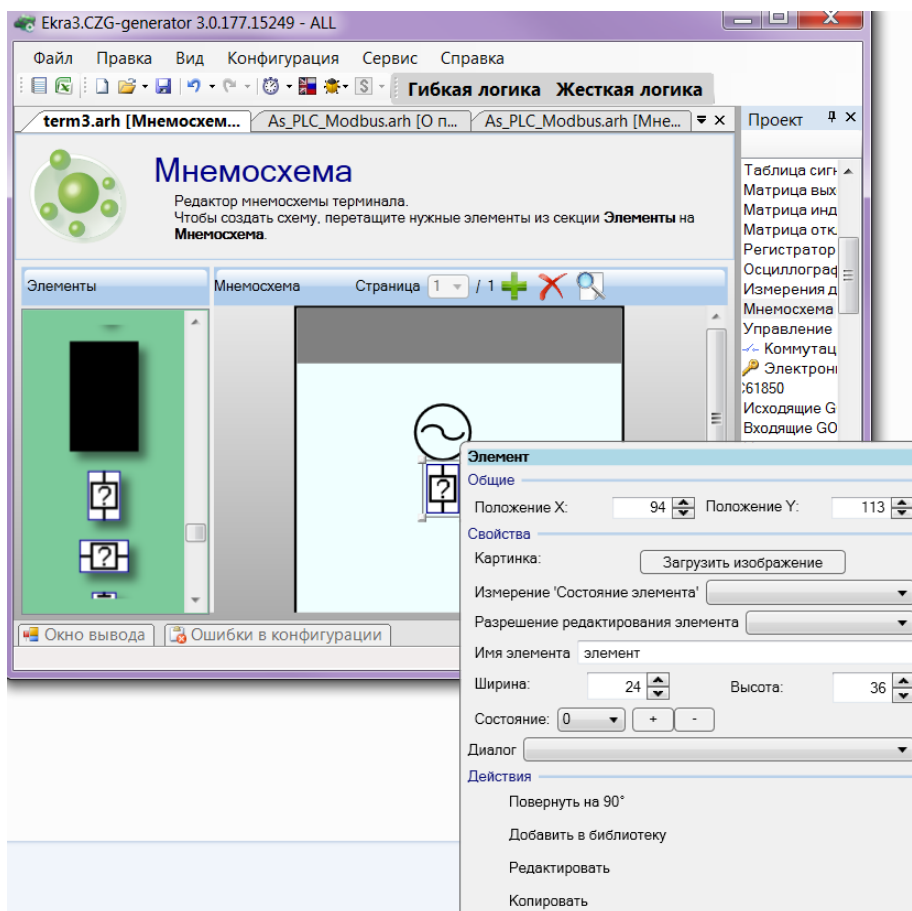


Рисунок 3.123

3.5.11 Управление

3.5.11.1 Коммутационные аппараты

Окно **Коммутационные аппараты** предназначено для просмотра и редактирования уставок коммутационных аппаратов терминала (см. рисунок 3.124).

Описание коммутационных аппаратов приведено в таблице 3.73.

Таблица 3.73 – Описание колонок 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 Ресурс КА , которая используется для получения данных о ресурсе коммутационного аппарата

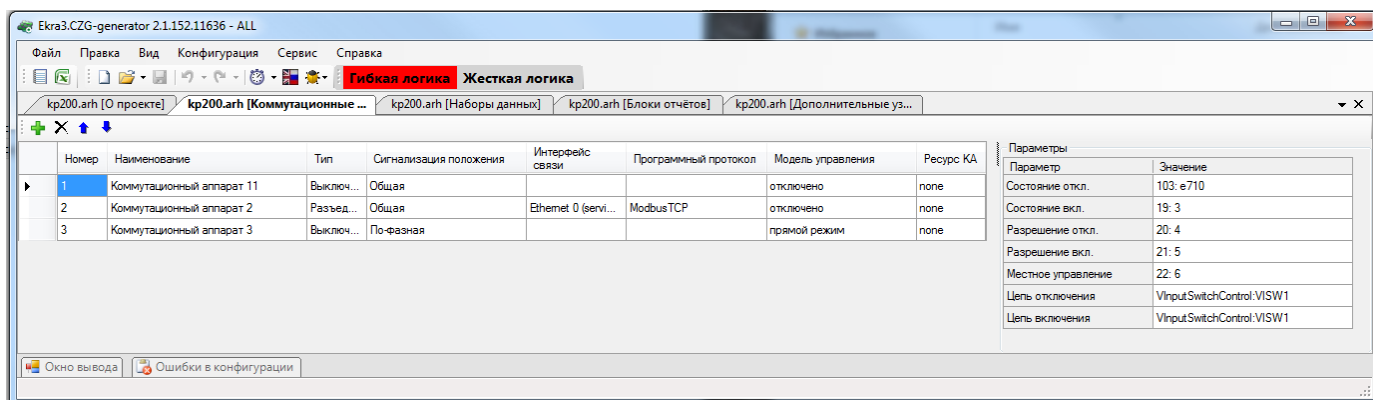


Рисунок 3.124

Параметры коммутационных аппаратов представлены в таблице 3.74.

Таблица 3.74 – Параметры коммутационных аппаратов

Столбец	Назначение
Параметр	Наименование параметра
Значение	Состояние отключения/включения

Команды панели коммутационных аппаратов представлены в таблице 3.75.

Таблица 3.75 – Команды панели

Вид	Команда
	Добавить
	Удалить
	Переместить вверх
	Переместить вниз

3.5.11.2 Электронные ключи управления

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

Данное окно представлено на рисунке 3.125.

Описание колонок окна приведено в таблице 3.76.

Таблица 3.76 – Описание колонок окна **Электронные ключи управления**

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

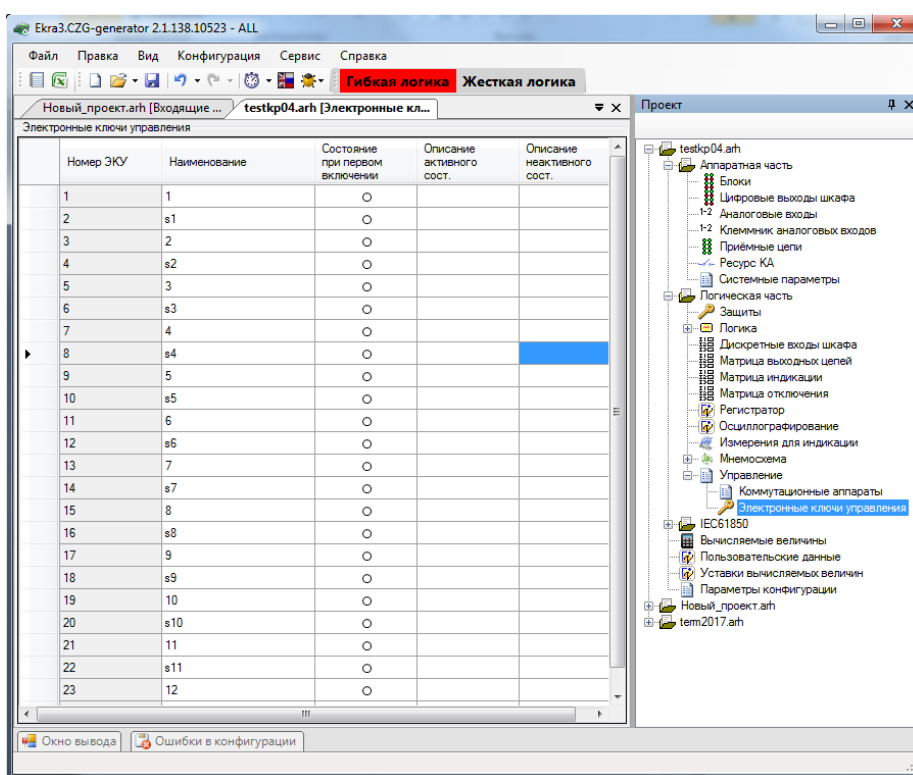




Рисунок 3.125

3.6 IEC 61850

Данный узел доступен, если в конфигурации имеется Ethernet-протокол IEC 61850 (подробнее см. в **Ethernet-протоколы**).

3.6.1 Исходящие GOOSE

Форма (см. рисунок 3.126) предназначена для конфигурирования исходящих сообщений GOOSE для IEC 61850. Добавление исходящего GOOSE в список происходит при помощи нажатия кнопки ,

а удаление при помощи кнопки . Параметры исходящих сообщений GOOSE представлены в таблице 3.77.

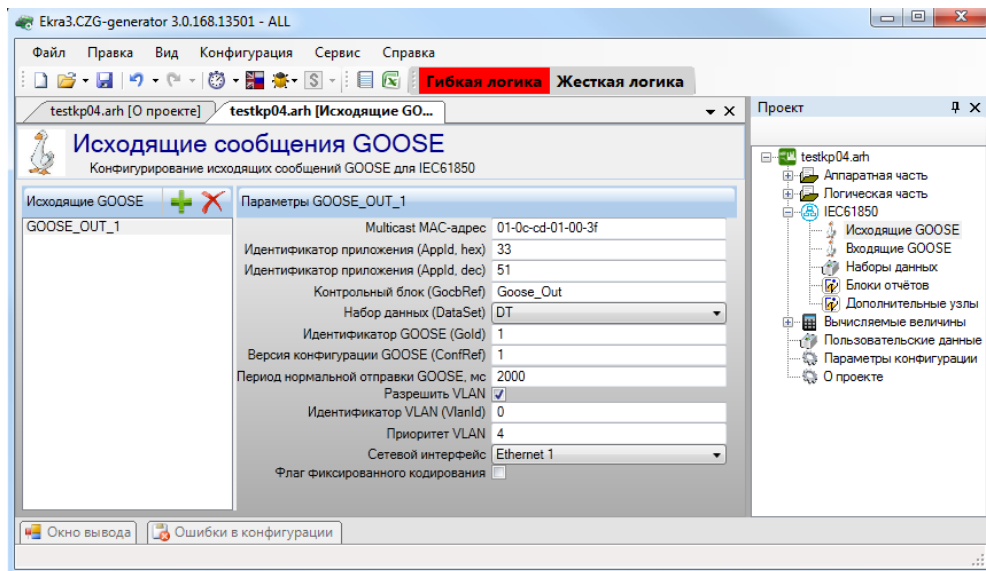


Рисунок 3.126

Таблица 3.77 – Параметры исходящих сообщений GOOSE для IEC 61850

Параметр	Описание
Multicast MAC-адрес	Широковещательный адрес рассылки, на который будет передаваться GOOSE
Идентификатор приложения (ApplId, hex)	Идентификатор приложения, использующего рассылку (в шестнадцатеричном представлении)
Идентификатор приложения (ApplId, dec)	Идентификатор приложения, использующего рассылку (в десятичном представлении: числовое значение, рекомендованное значение 16383)
Контрольный блок (GocbRef)	Имя контрольного блока, отвечающего за рассылку GOOSE (рекомендованное значение GOOSE_Out)
Набор данных (DataSet)	Имя набора данных, которые передаются по GOOSE
Идентификатор GOOSE (Gold)	Идентификатор устройства, которое передает пакет GOOSE в общую рассылку (рекомендуемое значение екран, где N = (1,2,3...))
Версия конфигурации GOOSE (ConfRef)	Номер версии текущей конфигурации GOOSE
Период нормальной отправки GOOSE, мс	Промежутки времени (в миллисекундах) между передачей GOOSE-сообщений при отсутствии изменений сигналов. Периодическая отправка используется для контроля наличия связи
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	Интерфейс Ethernet, через которое отправляется GOOSE сообщение
Флаг фиксированного кодирования	Включает режим фиксированного кодирования GOOSE пакетов

3.6.2 Входящие GOOSE

Форма (см. рисунок 3.127) предназначена для конфигурирования входящих сообщений GOOSE для IEC 61850.

Состоит из двух компонентов: список входящих GOOSE и параметры выбранного входящего GOOSE.

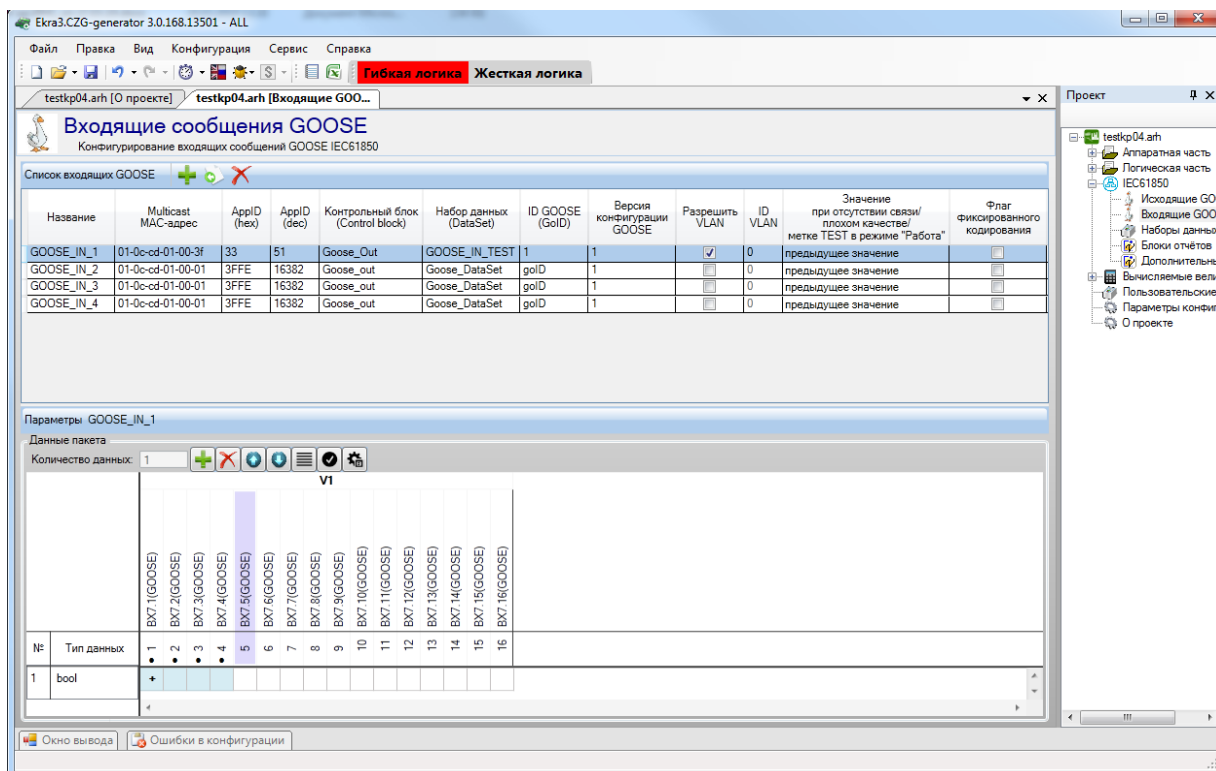


Рисунок 3.127

Примечание – Начиная с версии конфигурации 4.5.0.8 и выше добавлена поддержка до 48 входящих GOOSE.



Добавление входящего GOOSE в список происходит при помощи нажатия кнопки , а удаление при помощи кнопки . Параметры пакета входящего GOOSE представлены в таблице 3.78.

Таблица 3.78 – Параметры пакета входящего GOOSE

Параметр	Описание
Название	Наименование входящих GOOSE сообщений
Multicast MAC-адрес	Широковещательный адрес рассылки, которую нужно принимать
AppID (hex)	Идентификатор приложения, использующего рассылку (в шестнадцатеричном виде)
AppID (dec)	Идентификатор приложения, использующего рассылку (в десятичном виде)
Контрольный блок (Control block)	Имя контрольного блока, отвечающего за рассылку GOOSE
Набор данных (DataSet)	Имя набора данных, которые передаются по GOOSE
ID GOOSE (GoID)	Идентификатор устройства, от которого нужно принять GOOSE
Версия конфигурации GOOSE	Версия конфигурации GOOSE на устройстве, от которого принимаем сигнал
Разрешить VLAN	Разрешение использовать VLAN во входящих GOOSE сообще-

Параметр	Описание
	ниях
ID VLAN	Целочисленное значение, которое используется в VLAN для идентификации
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 в параметры пакета входит формирование данных пакета. Количество данных в пакете задается в пункте **Количество данных**. Данные могут иметь следующие типы:

- none (отсутствие данных);
- bool (логический тип, имеет привязку к виртуальным входам при помощи индекса данных);
- int (целочисленное значение);
- bitstring (строковое значение);
- bitstring2 (двухбитовое значение);
- float (тип данных с плавающей точкой);
- quality (качество данных);
- timestamp (метка времени)
- sps (структура, содержащая логический тип, качество данных и метку времени).

3.6.3 Наборы данных

Наборы данных позволяют задавать несколько наборов данных с различными дискретными и аналоговыми сигналами, которые затем можно использовать для передачи на форме **Блоки отчетов**.

Форма (см. рисунок 3.128) позволяет конфигурировать наборы данных IEC 61850. Основные компоненты формы: список наборов данных и параметры выбранного набора данных.

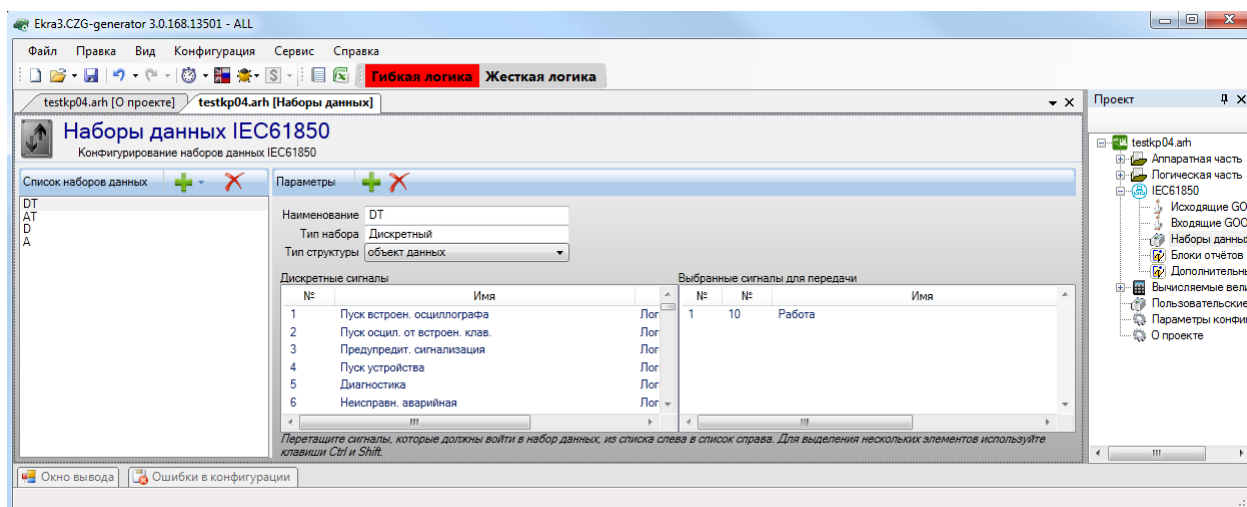




Рисунок 3.128

Добавление нового набора данных в список происходит при помощи нажатия кнопки , а удаление при помощи кнопки . При добавлении будет предложено выбрать тип добавляемого набора: аналоговый (если нужно составить набор из аналоговых входов), дискретный (если нужно составить набор из входов матрицы), служебный (если нужно составить набор из служебной информации терминала) или смешанный (если нужно составить набор из аналоговых входов и входов матрицы).

Параметры набора данных состоят из наименования, типа набора и типа структуры.

Чтобы выбрать сигналы для передачи, необходимо перетащить (перетянуть) сигналы из левого списка в правый.

3.6.4 Блоки отчетов

Форма (см. рисунок 3.129) предназначена для конфигурирования блоков отчетов IEC 61850. Состоит из двух компонентов: списка блоков отчетов и параметров.

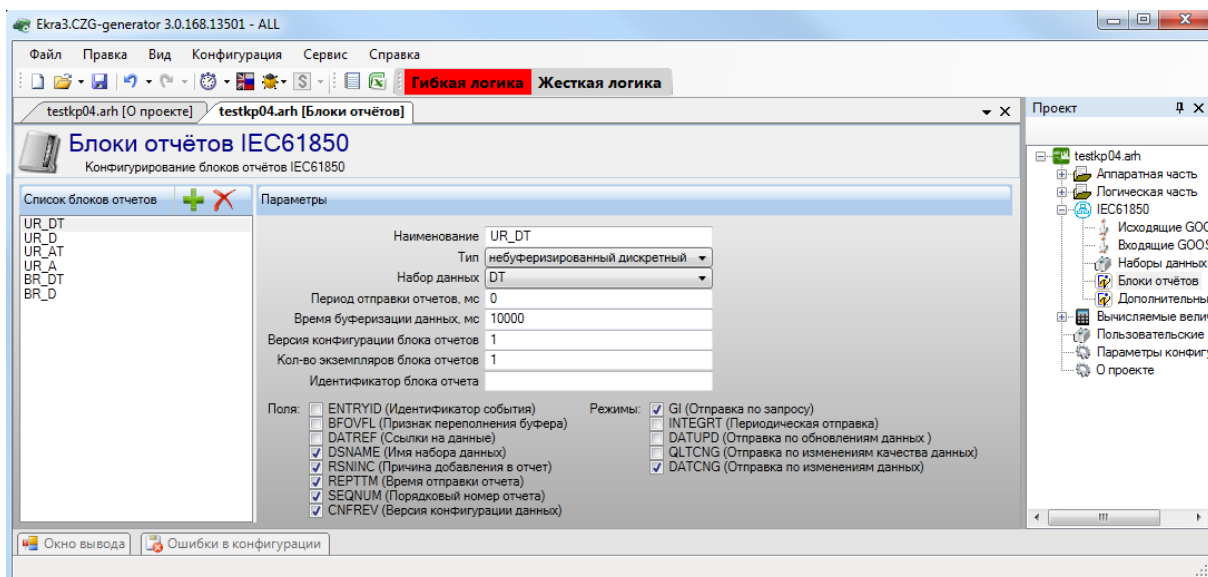


Рисунок 3.129

Параметры отчета представлены в таблице 3.79.

Таблица 3.79 – Параметры отчета

Параметр	Описание
Наименование	Идентификатор блока отчетов (доступен только по IEC 61850)
Тип (Небуферизированный дискретный) (Буферизированный дискретный) (Небуферизированный аналоговый) (Буферизированный аналоговый) (Небуферизированный служебный) (Буферизированный служебный) (Небуферизированный смешанный) (Буферизированный смешанный)	Небуферизированный – при отсутствии связи передаваемые данные «теряются» Буферизированный – на время отсутствия связи данные накапливаются, при восстановлении связи передаются
Набор данных	Ссылка на набор данных, созданных на форме Наборы данных
Период отправки отчетов, мс	Время периодической отправки текущих значений, в миллисекундах

Параметр	Описание
Время буферизации данных, мс	Время накопления данных перед отправкой, в миллисекундах
Версия конфигурации блока отчетов	Задание и отображение версии конфигурации блока отчетов
Кол-во экземпляров блока отчетов	Количество одинаковых блоков отчетов, целое число в диапазоне значений от 1 до 60
Идентификатор блока отчета	Текстовое обозначение блока отчета данных

Список полей (на выбор), которые передаются в отчете, представлен в таблице 3.80.

Таблица 3.80 – Список передаваемых полей

Поле	Описание
ENTRYID	Идентификатор события
BFOVFL	Признак переполнения буфера
DATREF	Ссылки на данные
DSNAME	Имя набора данных
RSNINC	Причина добавления в отчет
REPTTM	Время отправки отчета
SEQNUM	Порядковый номер отчета
CNFREV	Версия конфигурации данных

Список режимов передачи представлен в таблице 3.81.

Таблица 3.81 – Список режимов передачи

Режим	Описание
GI	Отправка по запросу
INTEGRT	Периодическая отправка
DATUPD	Отправка по обновлениям данных
QLTCNG	Отправка по изменениям качества данных
DATCNG	Отправка по изменениям данных

3.6.5 Дополнительные узлы

На рисунке 3.130 представлена вкладка **Дополнительные узлы**. Дополнительные узлы позволяют пользователю добавлять модели данных 61850 и привязывать к ним дискретные сигналы.

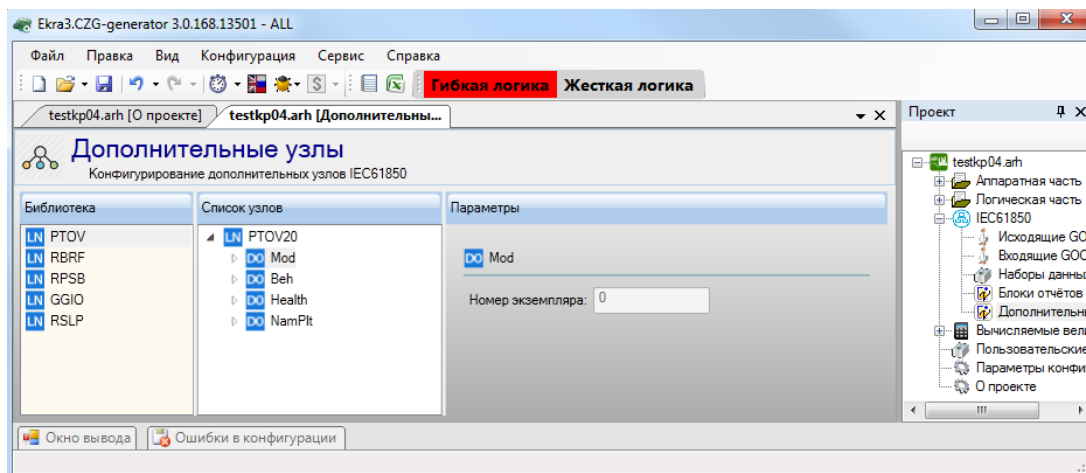


Рисунок 3.130

3.7 Вычисляемые величины

Форма (см. рисунок 3.131) предназначена для создания списка измерений, являющихся результатом вычислений над сигналами терминала. Вычисляемые величины доступны для просмотра через меню терминала, а также они могут быть размещены на мнемосхеме.

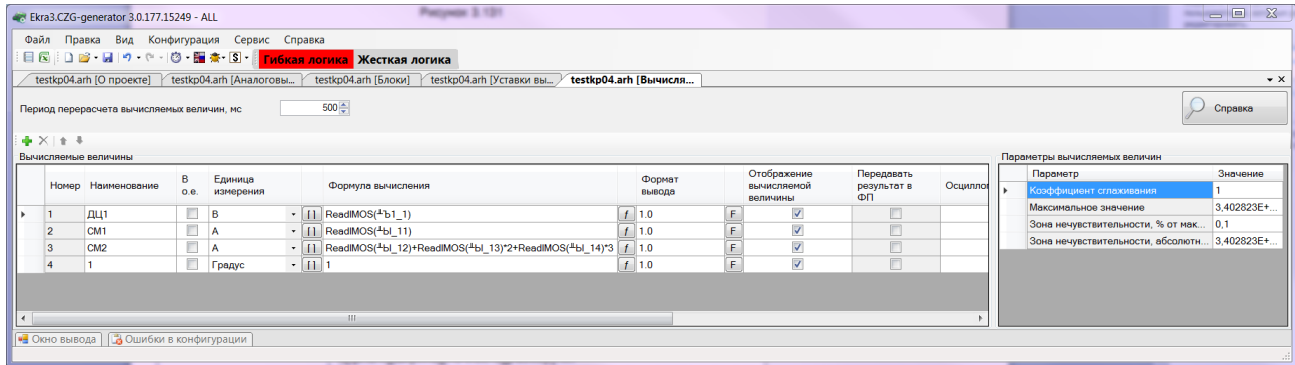


Рисунок 3.131




Для добавления новой величины необходимо нажать кнопку , для удаления сигнала – . Список вычисляемых величин и их описание представлены в таблице 3.82.

Таблица 3.82 – Список вычисляемых величин и их описание

Параметр	Описание
Номер	Автоматически проставляется порядковый номер вычисляемой величины
Наименование	Указывается наименование вычисляемой величины
В номиналах	Признак, указывающий тип отображаемого значения вычисляемой величины в номинальных или в абсолютных величинах
Единица измерения	Необходимо выбрать единицу измерения, для дискретных сигналов выбирается значение logic
Формула вычисления	Указывается формула, по которой будет происходить вычисление. Введенные формулы проходят проверку, в случае ошибки ячейка будет помечена значком  . Подробное руководство по составлению формул можно получить, нажав на кнопку Справка
Формат вывода*	Указывается, в каком формате значение будет выведено на экран терминала. Синтаксис форматной строки (в квадратных скобках указаны необязательные параметры): %[флаги][ширина][точность][размер]тип Флаги: «-» - выравнивание по левому краю, «+» - всегда указывать знак, «пробел» - помещать пробел, если первый символ – не знак, «0» - дополнить поле до ширины нулями. Ширина: (десятичное число или символ звездочка) указывает минимальную ширину поля (включая знак для чисел). Точность задаётся в виде точки с последующим десятичным числом или звездочкой (*). Если число или звездочка отсутствует (присутствует только точка), то предполагается, что число равно нулю. Поле размер позволяет указать размер данных. Тип указывает не только на тип величины (с точки зрения языка программирования Си), но и на конкретное представление выводимой величины (например, числа могут выводиться в десятичном или шестнадцатеричном виде). Записывается в виде одного символа. В отличие от остальных полей это поле является обязательным.

Параметр	Описание
	Значения типов: d, i — десятичное знаковое число; o — восьмеричное беззнаковое число; u — десятичное беззнаковое число; x и X — шестнадцатеричное число; f и F — числа с плавающей запятой. E и E — числа с плавающей запятой в экспоненциальной форме записи (вида 1.1e+44); e выводит символ «e» в нижнем регистре, E — в верхнем (3.14E+0); g и G — число с плавающей запятой; форма представления зависит от значения величины (f или e); a и A — число с плавающей запятой в шестнадцатеричном виде; Пример: %05.1f
Отображение вычисляемой величины	Разрешение отображения вычисляемой величины в ПО АРМ-релейщика и в меню терминала
Передавать результат в ФП	Разрешение на передачу результатов в функциональный процессор. Данный параметр доступен только для величин с типом logic . При установке флажка данный сигнал появится на схеме логики
Осциллографирование	Разрешение на осциллографирование
Редактирование с лиц. Free	Разрешение на редактирование параметров с лицензией Free
Использовать пороги сигнализации и достоверности	Разрешение на использование пределов
Пороги сигнализации и достоверности	Описание уставок диапазона аналоговой вычисляемой величины
*Поддерживается с версии терминального ПО 7.1.0.3 и выше.	

Параметры вычисляемых величин представлены в таблице 3.83.

Таблица 3.83 – Параметры вычисляемых величин

Параметр	Описание
Имя канала осциллограмм	Имя канала осциллограммы
Коеф. Сглаживания	Используется для сглаживания изменений (пульсаций) вычисляемого значения при расчете аналоговых величин. Значение коэффициента задается в диапазоне 0,01 до 1,00. Расчет значения величины X с учетом коэффициента сглаживания производится по формуле $X = X_n + k \cdot \Delta X$, где X_n – предыдущее значение; k – коэффициент сглаживания; ΔX – приращение, вычисляемое как разность текущего значения и предыдущего: $\Delta X = X_T - X_n$ Значение 0,1 означает, что текущее значение изменится на 10 % от разности между новым и предыдущим значением. Значение 0 – недопустимое значение, нет сглаживания. Коэффициент сглаживания задается для каждой вычисляемой величины
Макс. значение	Задается максимальное значение вычисляемой величины
Зона нечувствительности, % от макс. значения	Указывается целое число от 0 до 100000. Одна единица соответствует 0,001 % от значения параметра «Макс. значение»
Зона нечувствитель-	Реальная величина, определяющая предел изменения сигнала, при пре-

Параметр	Описание
ности, абсолютное значение	вышении которого будет послан отчет об изменении значения сигнала. Она равна произведению параметра «Зона нечувствительности, % от макс. значения» входа датчика и на значение 0.00001

Примечание – Параметры таблицы 3.83 актуальны для терминалов с версией ПО 7.1.0.2 и ниже.

3.7.1 Уставки вычисляемых величин

Форма представлена на рисунке 3.132.

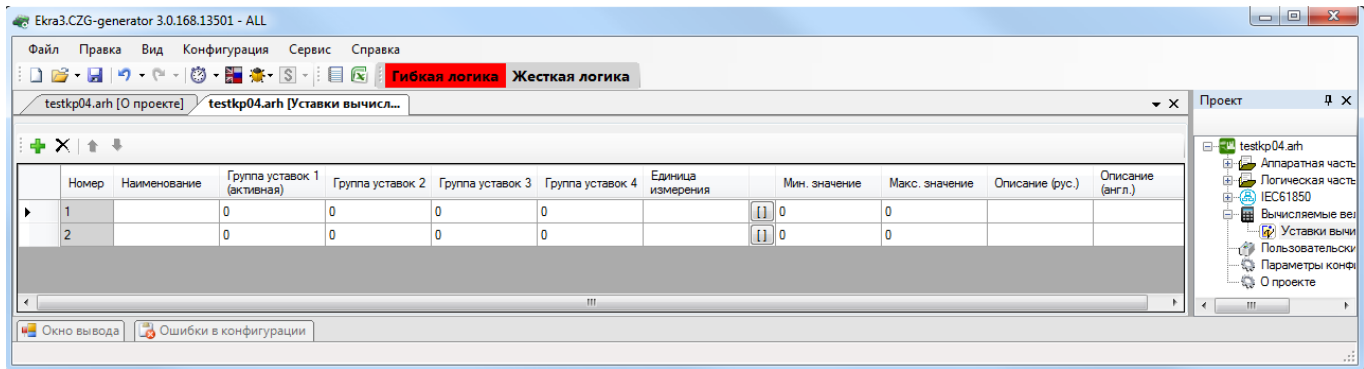


Рисунок 3.132



Добавление уставок вычисляемых величин в список происходит при помощи нажатия кнопки , а удаление при помощи кнопки . Параметры уставок вычисляемых величин представлены в таблице 3.84.

Таблица 3.84 – Параметры вычисляемых величин

Параметр	Описание
Номер	Номер уставки вычисляемой величины
Наименование	Наименование уставки вычисляемой величины
Группа уставок 1 (активная)*	Уставка вычисляемой величины (активная)
Группа уставок 2*	Уставка вычисляемой величины (в зависимости от количества уставок)
Единица измерения	Единица измерения уставки вычисляемой величины
Мин. значение	Минимальное значение уставки вычисляемой величины
Макс. значение	Максимальное значение уставки вычисляемой величины
Описание (рус.)	Комментарий на русском
Описание (англ.)	Комментарий на английском

* Количество столбцов зависит от количества групп уставок в конфигурации.

3.8 Пользовательские данные

Описание колонок таблицы пользовательских данных (см. рисунок 3.133) представлено в таблице 3.85.

Таблица 3.85 – 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

Столбец	Назначение
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

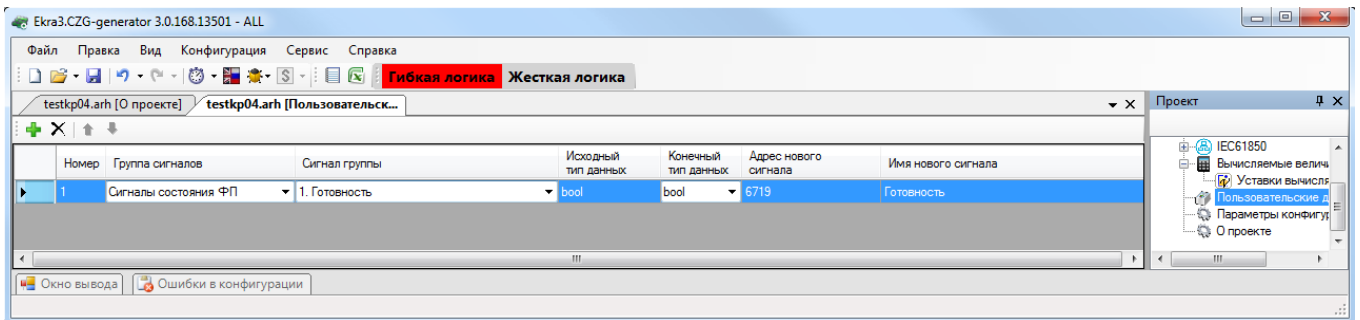


Рисунок 3.133

3.9 Мастер 103 протокола

Форма представлена на рисунке 3.134.

Таблица переменных состоит из двух компонентов: ведомые устройства (Slave) и параметры IEC103Slave.

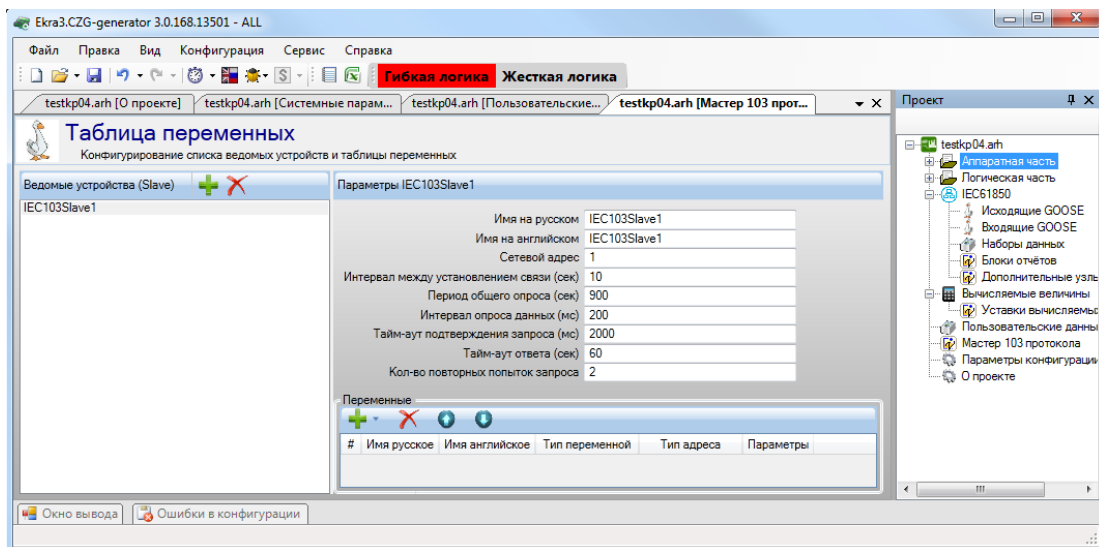


Рисунок 3.134

Примечание – Окно отображается при наличии протокола IEC103Master.



Добавление ведомого устройства в список происходит при помощи нажатия кнопки , а удаление при помощи кнопки . Параметры ведомых устройств представлены в таблице 3.86.

Таблица 3.86 – Параметры ведомых устройств

Параметр	Описание
Имя на русском	Ведомое устройство на русском языке
Имя на английском	Ведомое устройство на английском языке
Сетевой адрес	Адрес ведомого устройства
Интервал между установлением связи, с	Интервал между командами установления связи, в секундах
Период общего опроса, с	Интервал между командами общего опроса, в секундах

Параметр	Описание
Интервал опроса данных, мс	Интервал между запросами данных, в миллисекундах
Тайм-аут подтверждения запроса, мс	Максимальное время ожидания подтверждения, в миллисекундах
Тайм-аут ответа, с	Максимальное время ожидания ответа ведомого устройства, в секундах
Кол-во повторных попыток запроса	Максимальное количество попыток установления связи

Параметры переменных представлены в таблице 3.87.

Таблица 3.87 – Параметры переменных

Параметр	Описание
#	Номер ведомого устройства
Имя русское	Русское имя ведомого устройства
Имя английское	Английское имя ведомого устройства
Тип переменной	Тип переменной ведомого устройства
Тип адреса	Тип адреса ведомого устройства
Параметры	Параметры ведомого устройства

3.10 Параметры конфигурации

В параметрах конфигурации описываются основные параметры файла конфигурации.

3.10.1 Версии

Описание версий файлов и библиотек (см. рисунок 3.135), входящих в состав конфигурации:

- конфигурация;
- библиотека;
- файл осциллограмм;
- файл регистратора;
- программа DSP;
- версия прошивки (ADV);
- версия сборки программы.

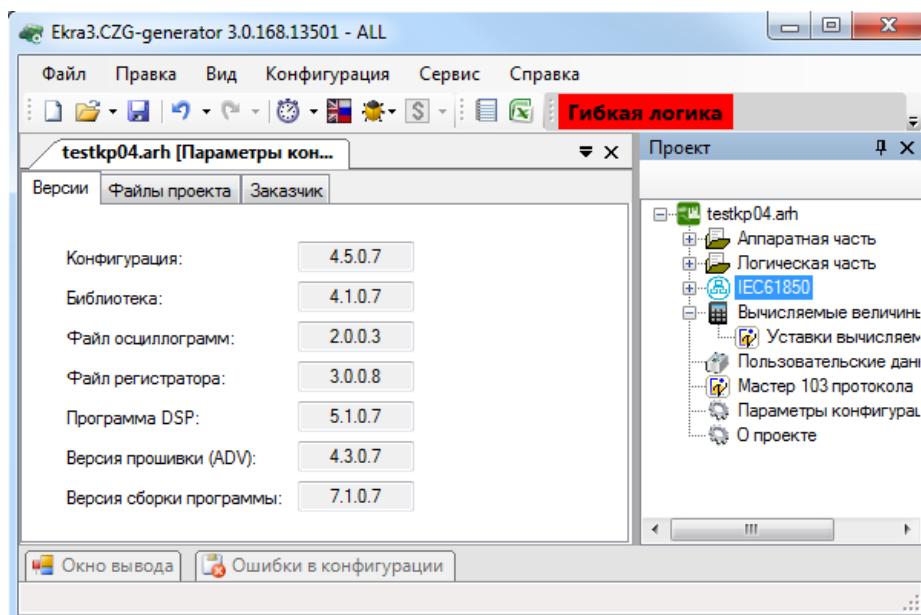


Рисунок 3.135

3.10.2 Файлы проекта

Список файлов проекта (рисунок 3.136) представлен в таблице 3.88.

Таблица 3.88 – Список файлов проекта

Файл	Описание
CZG файл	Файл конфигурации проекта
Файл логики	Файл логики проекта
Файл гибкой логики	Файл гибкой логики проекта
Файл модели Iec61850	Файл модели Iec61850 проекта

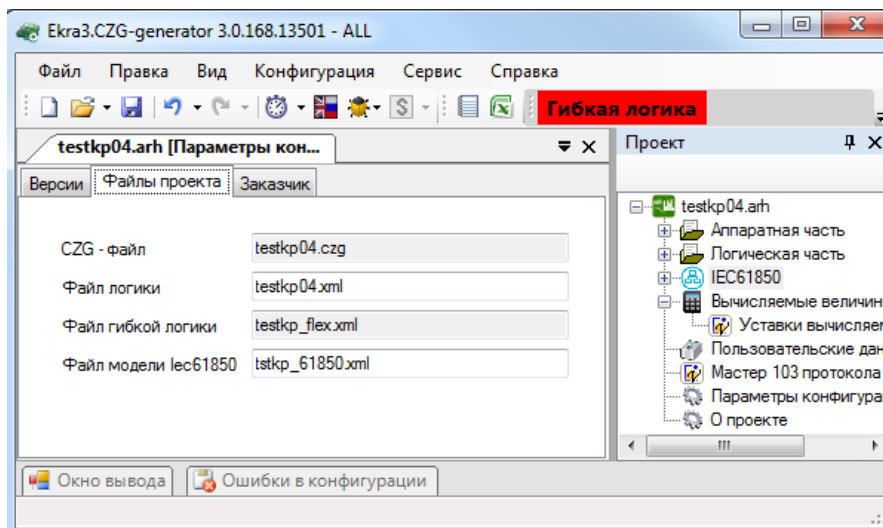


Рисунок 3.136

3.10.3 Заказчик

Основные параметры во вкладке **Заказчик** (рисунок 3.137) представлены в таблице 3.89.

Таблица 3.89 – Заказчик

Наименование	Описание
Клиент	Наименование поставки Защищаемый объект Наименование шкафа Номер шкафа Комплект Уникальный номер шкафа Версия функциональной схемы Комментарии к ФС на русском Комментарии к ФС на английском Версия конфигурации
Защищаемые объекты	Список защищаемых объектов
Защищаемые подобъекты	Список защищаемых подобъектов

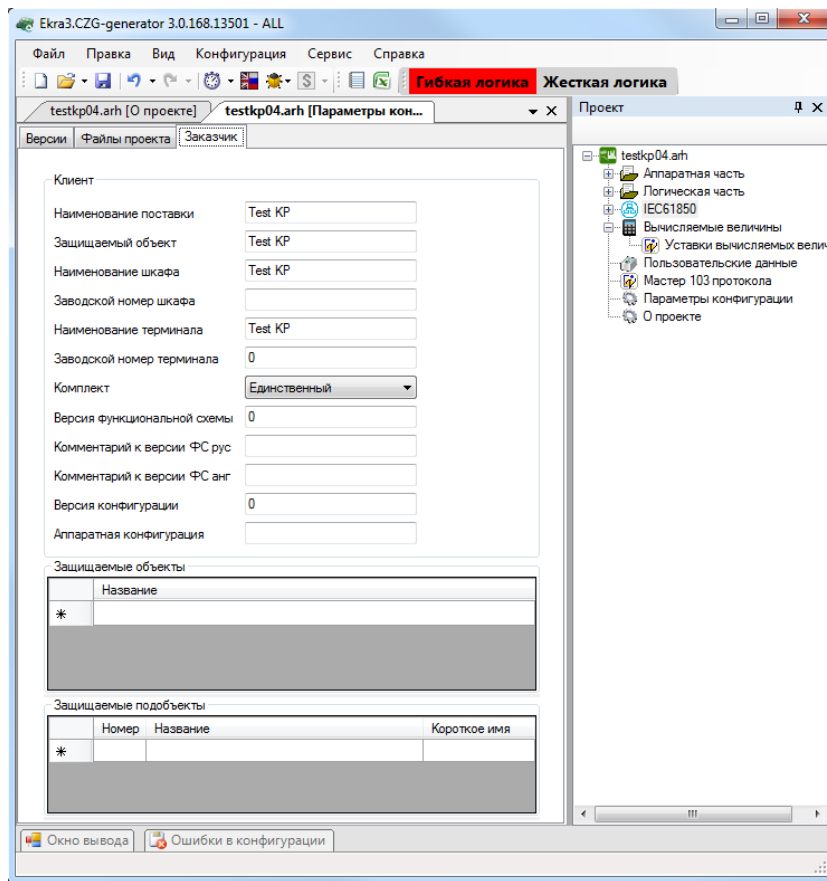


Рисунок 3.137

3.11 Настройки Modbus-клиентов

С седьмой версии прошивки появилась возможность настройки Modbus-клиентов терминала. Под Modbus-клиентом здесь понимается настройка устройства для чтения данных (как аналоговых, так и дискретных) по протоколу Modbus RTU или Modbus TCP через последовательные или сетевые интерфейсы связи с другого аналогичного устройства. Обычно данная функция используется при конфигурировании контроллеров присоединения.

Рассмотрим процесс конфигурирования. Для того, чтобы конфигурировать Modbus-клиенты, необходимо в окне **Системные параметры** во вкладке **Ethernet-протоколы** или во вкладке **Последовательные протоколы** добавить протокол Modbus client (рисунок 3.138).

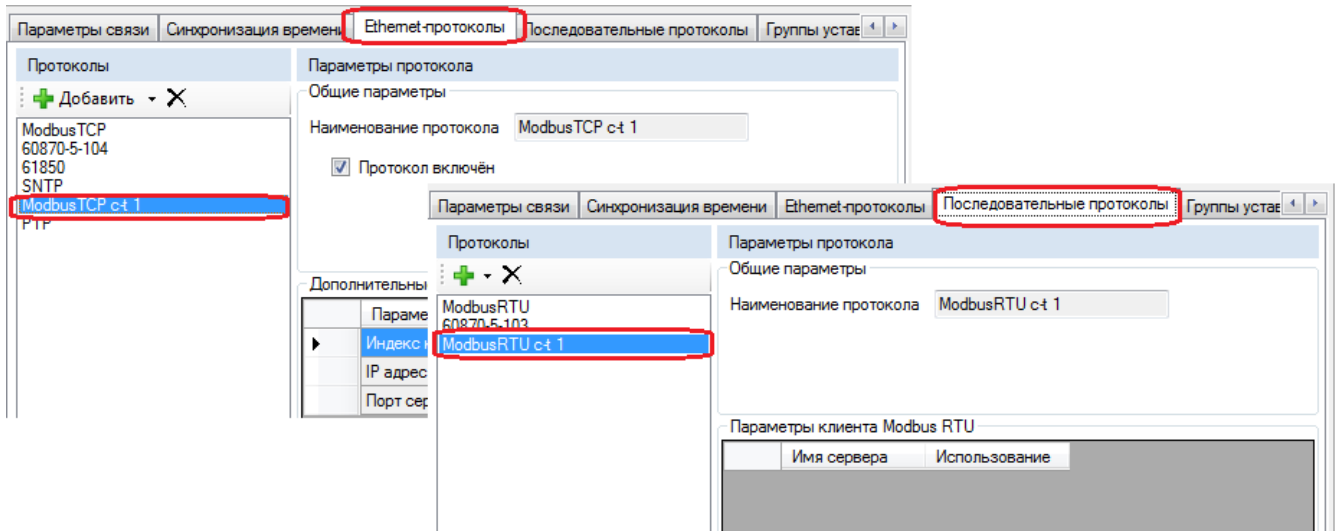


Рисунок 3.138

После добавления протокола Modbus client в дереве проекта добавится новый узел ModbusClients (см. рисунок 3.139).

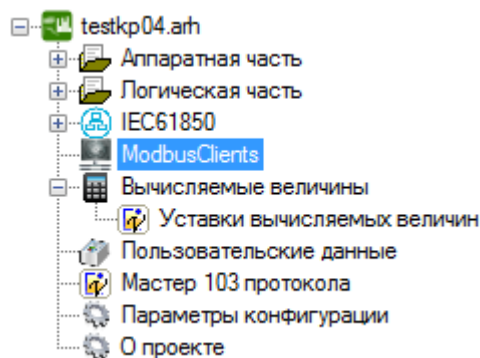


Рисунок 3.139

Для редактирования настроек Modbus-клиентов необходимо открыть окно **ModbusClient** (см. рисунок 3.140).

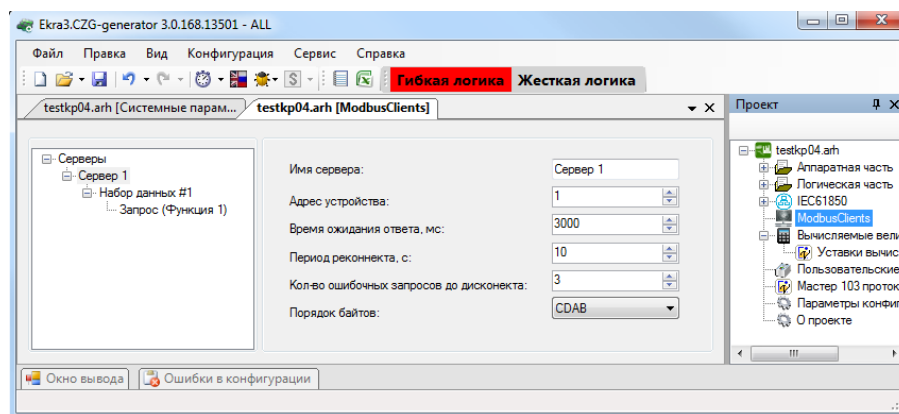


Рисунок 3.140

Окно разделено на две области. С левой стороны отображается иерархическая структура запросов Modbus-клиентов, а с правой стороны – параметры выделенного узла в иерархии. Иерархическая структура представлена в виде дерева и состоит из четырех уровней:

- а) Серверы – содержит список опрашиваемых серверов по протоколу Modbus client;
- б) Сервер – опрашиваемое устройство.

Добавить новый сервер или удалить можно через контекстное меню дерева.

Параметры сервера представлены в таблице 3.90.

Таблица 3.90 – Параметры сервера

Имя параметра	Описание
Имя сервера	Наименование опрашиваемого устройства
Адрес терминала	Адрес опрашиваемого устройства
Время ожидания ответа, мс	Время ожидания ответа от устройства на запрос, в миллисекундах
Период реконнекта, с	Период переподключения к устройству при разрыве соединения, в секундах
Кол-во ошибочных запросов до дисконнекта	Количество подряд идущих ошибочных запросов, после которого происходит разрыв соединения с устройством
Порядок байтов	Порядок байтов в карте памяти (0 – little endian, 1 – big endian)

в) Набор данных – логически сгруппированные данные, получаемые при опросе устройств. При выделении набора данных в правой части окна отображаются параметры набора данных (см. рисунок 3.141). Набор данных можно добавить или удалить через контекстное меню дерева.

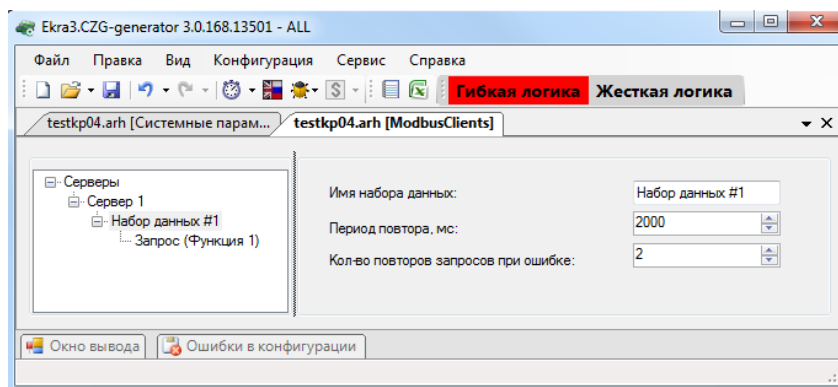


Рисунок 3.141

Параметры набора данных представлены в таблице 3.91.

Таблица 3.91 – Параметры набора данных

Имя параметра	Описание
Имя набора данных	Наименование набора данных
Период повтора, с	Период опроса устройства в секундах
Количество повторов запросов при ошибке	Количество повторяемых запросов при ошибке

г) Запросы – представляют собой функции протокола Modbus, которые выполняются при опросе устройств. Запросы добавляются и удаляются через контекстное меню дерева (см. рисунок 3.142).

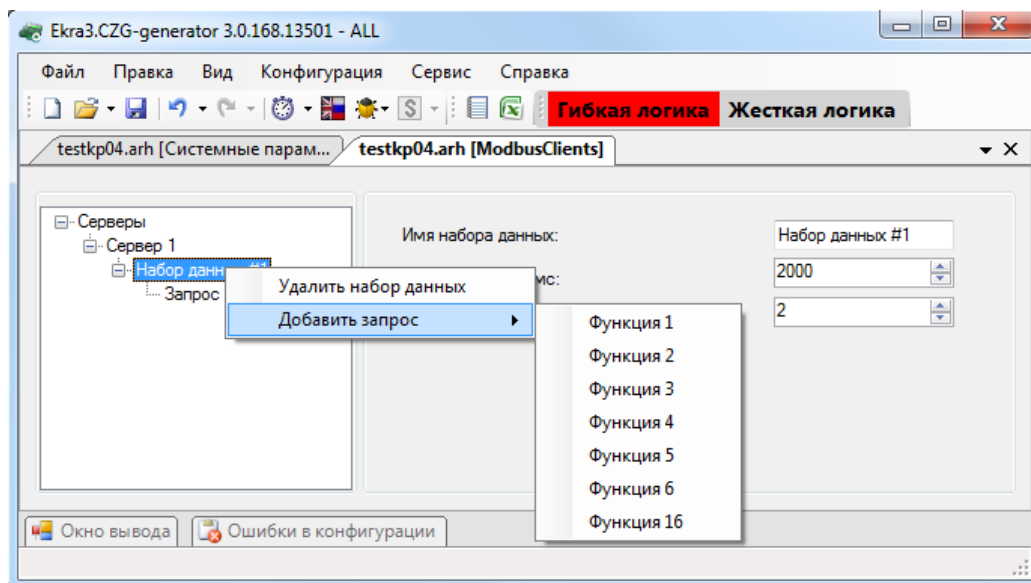


Рисунок 3.142

Каждый запрос может состоять из нескольких элементов данных, которые добавляются и удаляются с помощью соответствующих кнопок (см. рисунок 3.143).

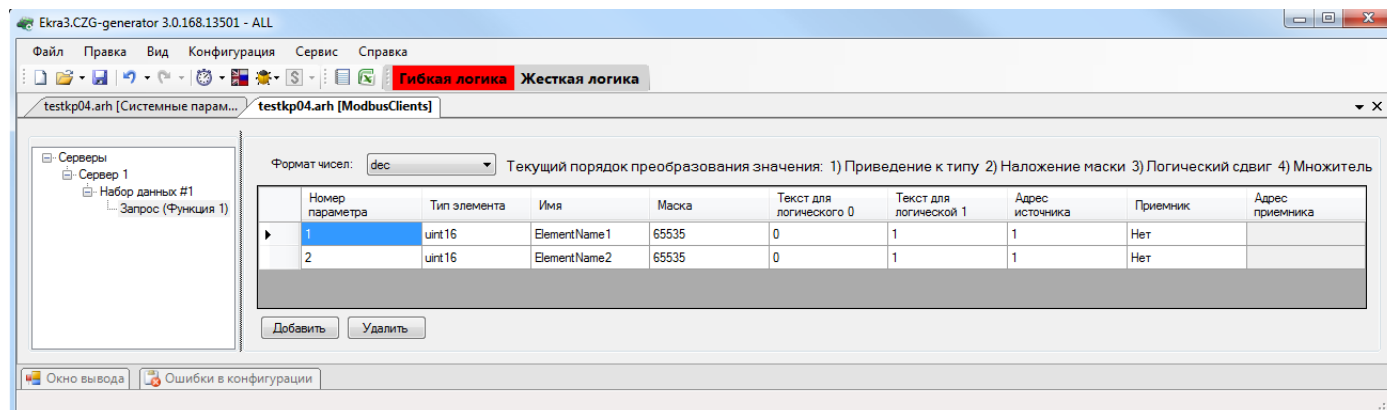


Рисунок 3.143

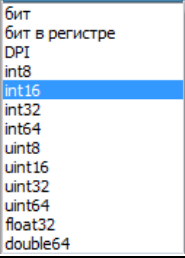
Каждый элемент запроса состоит из нескольких параметров. Числа можно отобразить в двух форматах:

- hex – 16-й формат числа;
- dec – 10-й формат числа.

Параметры элементов данных в запросе представлены в таблице 3.92.

Таблица 3.92 – Параметры элементов данных в запросе

Имя параметра	Описание
Номер параметра	Сквозной номер элемента данных. Представляет собой служебное поле, которое необходимо при задании формул в вычисляемых величинах

Имя параметра	Описание
Тип элемента	<p>Задаёт тип элемента данных. Типов может быть несколько:</p> 
Имя	Имя элемента данных
Маска	Маска данных, полученных с опрашиваемого устройства
Текст для логического 0	Для функций 3 и 4 – задает смещение. Для остальных функций будет являться текстовым значением для логического 0
Текст для логической 1	Для функций 3 и 4 – задает множитель. Для остальных функций будет являться текстовым значением для логической 1
Адрес источника	Адрес источника на опрашиваемом устройстве
Приемник	<p>Тип приемника. Типы бывают нескольких видов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дискретный блок, – карта памяти. <p>Если не задать тип приемника, то данные никуда не сохраняются. Существует особый тип дискретного блока VinputModbus – он используется для вывода данных, полученных по протоколу Modbus client</p>
Адрес приемника	Задаёт адрес приемника. Для дискретного блока – это номер блока, а для карты памяти – это адрес в карте памяти терминала

4 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 и способы их устранения.

4.1 Ошибки при запуске программы

4.1.1 Перед запуском программы Конфигуратор следует убедиться, что имеется лицензионный файл. Для этого необходимо:

4.1.1.1 Перейти в пункт меню **Справка** → **О программе** (см. рисунок 4.1).

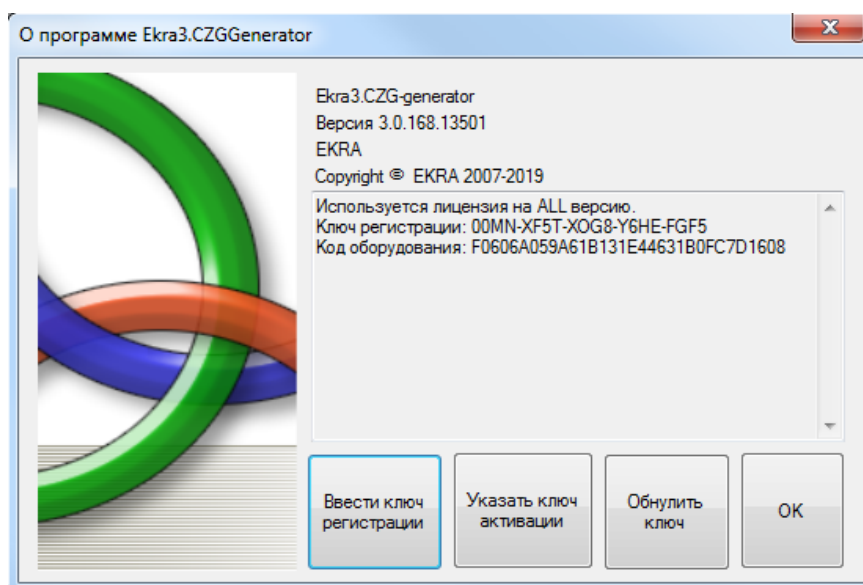


Рисунок 4.1

4.1.1.2 Для сброса лицензии необходимо нажать кнопку **Обнулить ключ**.

4.1.1.3 Скопировать код оборудования (см. рисунок 4.2) и отправить его разработчикам на электронную почту e3spo@ekra.ru.

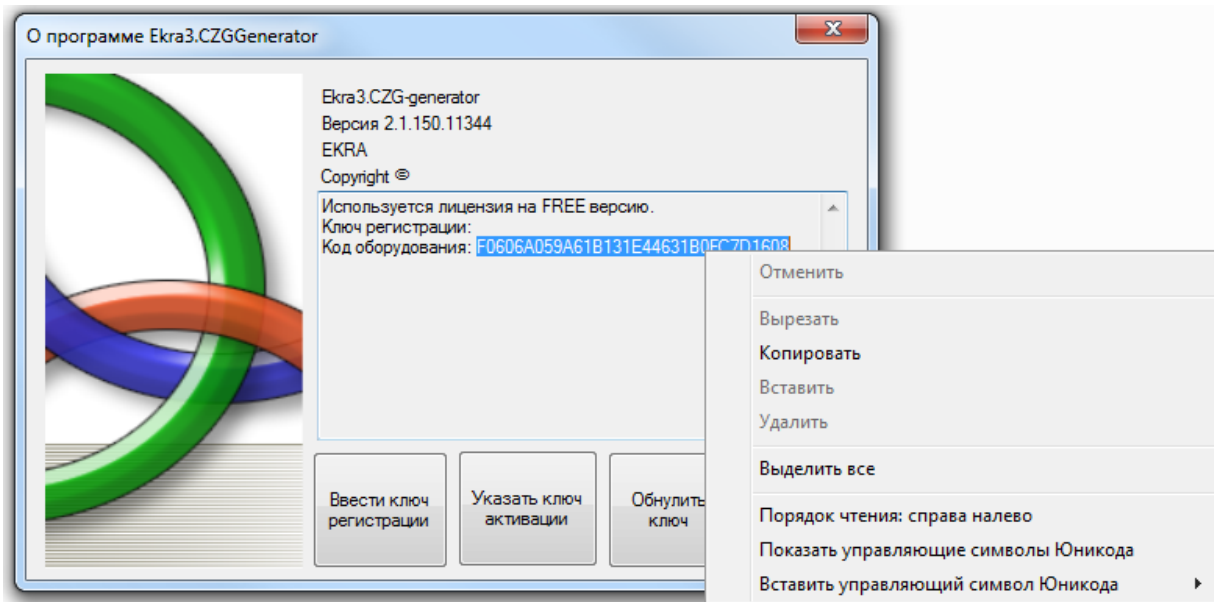


Рисунок 4.2

4.1.1.4 В ответ будет выслан сгенерированный ключ регистрации и файл активации.

4.1.1.5 Ключ регистрации необходимо ввести в поле окна, отображаемое после нажатия кнопки **Ввести ключ регистрации** (см. рисунок 4.3). После ввода ключа регистрации нажать кнопку **Ок**.

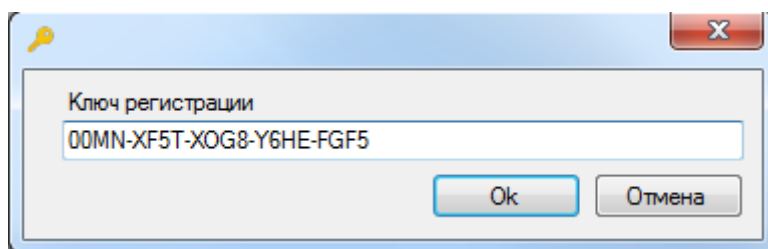


Рисунок 4.3

4.1.1.6 Далее отобразится окно для сохранения ключа регистрации (см. рисунок 4.4).

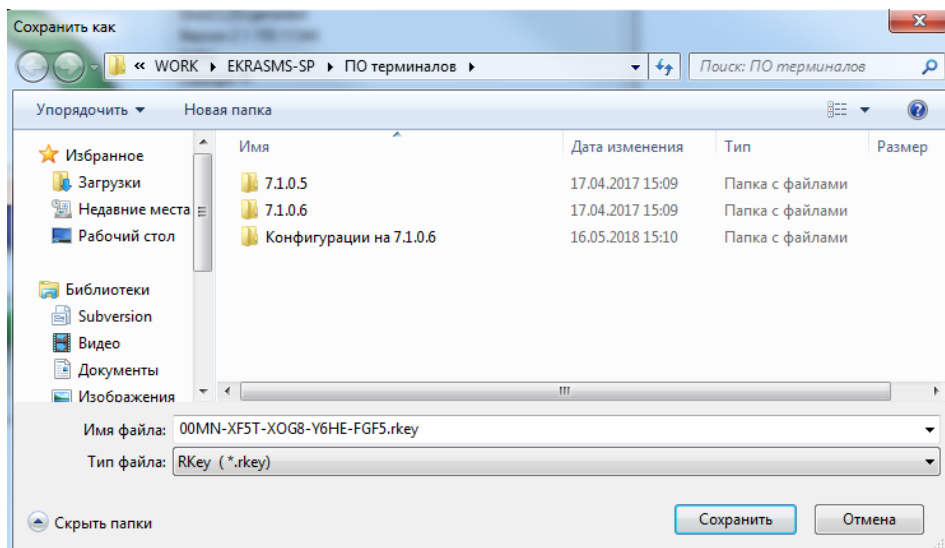


Рисунок 4.4

4.1.1.7 После сохранения ключа нажатием кнопки **Сохранить** необходимо открыть файл активации нажатием кнопки **Указать ключ активации** (см. рисунок 4.5).

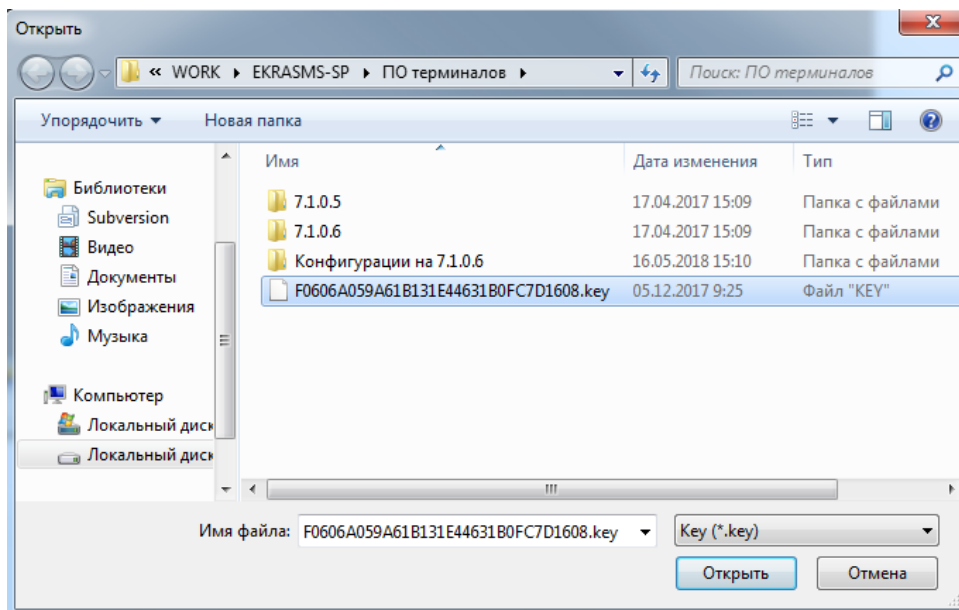


Рисунок 4.5

4.1.1.8 После нажатия кнопки **Открыть** отобразится информационное окно об успешном завершении активации и необходимости перезапуска программы (см. рисунок 4.6).

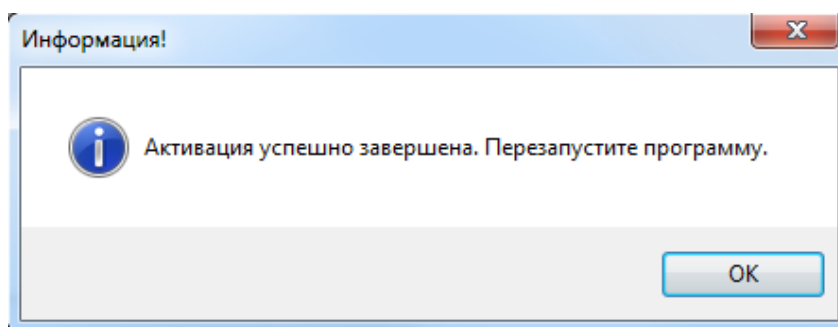


Рисунок 4.6

Примечание – Данный способ активации требует запроса новой лицензии. Доступен с версии ПО Конфигуратор 2.1.140.10577.

4.2 Ошибки при открытии конфигурации

Основная ошибка при открытии файла конфигурации – это открытие поврежденного файла конфигурации. В случае, если файл конфигурации поврежден или имеет неподдерживаемую версию, будет выведено сообщение следующего содержания: «Ошибка в приложении. Версия CZG не поддерживается!». Кроме того, может иметься ошибка внутри конфигурации, о чем будет сообщено во вкладке **Ошибки в конфигурации** (см. рисунок 4.7).

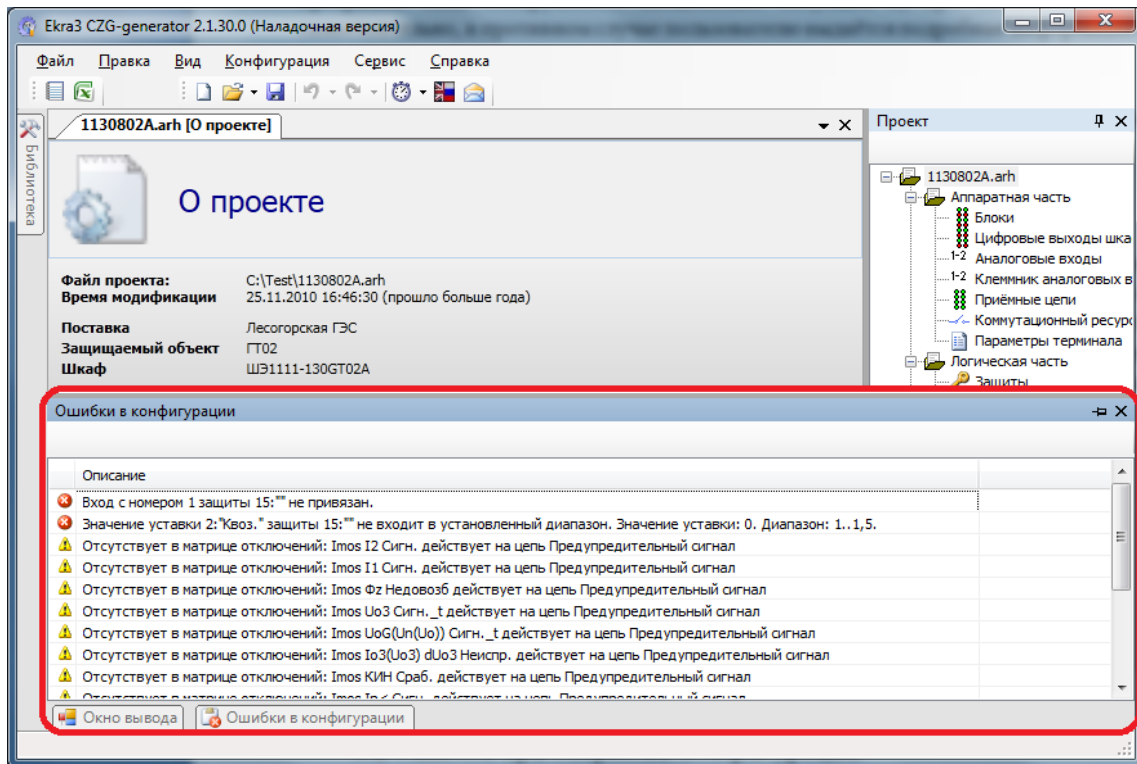


Рисунок 4.7

4.3 Ошибки при работе с логикой

Перед запуском или компиляцией логики следует убедиться, что все выходы логики подсоединены или отключены. В противном случае при запуске будет выведено сообщение: «Компиляция логики не выполнена. Ваша схема логики имеет неиспользуемые выводы! Отключите их или соедините» (см. рисунок 4.8). Далее будет предложен список неподключенных выводов с возможностью отключить их (см. рисунок 4.9).

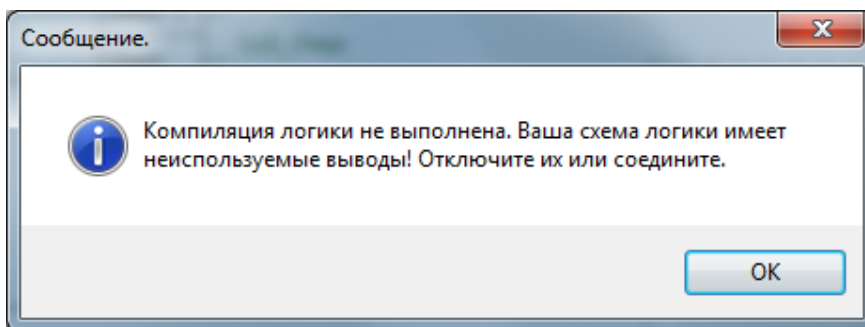


Рисунок 4.8

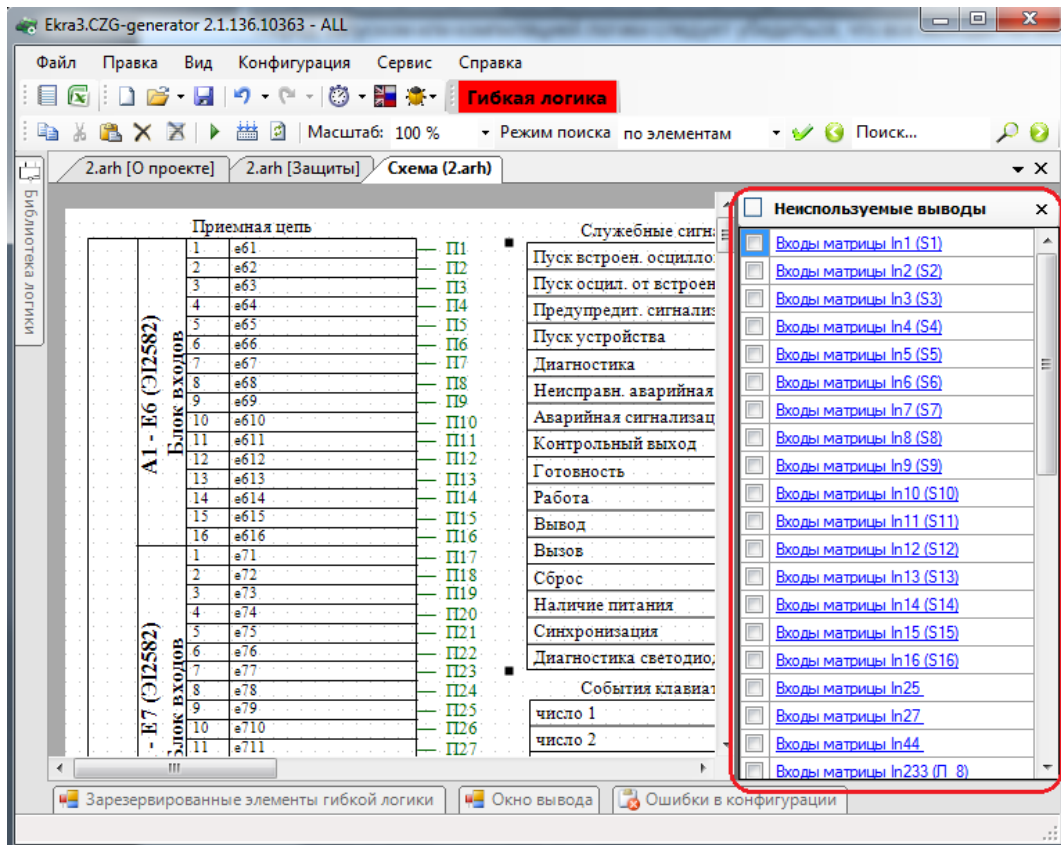


Рисунок 4.9

5 Техническая поддержка

Контактная информация по вопросам технической поддержки и приобретения лицензий представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Контакты

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

Перечень сокращений

АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
ИО	Измерительный орган
КА	Коммутационный аппарат
КП	Контроллер присоединения
ЛАПНУ	Локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости
МО	Матрица отключений
ПА	Противоаварийная автоматика
ПО	Программное обеспечение
ПСИ	Приемо-сдаточные испытания
РАС	Регистратор аварийных событий
РЗА	Релейная защита автоматики
СИ	Международная система единиц
ТН	Трансформатор тока
ТТ	Трансформатор напряжения
УЦФ	Универсальный цифровой фильтр
ФС	Файловая система
ФП	Функциональный процессор
ЭКУ	Электронные ключи управления

Перечень терминов

ASDU	Блок данных прикладного уровня
DSP	Цифровой сигнальный процессор
GOOSE	Механизм (протокол) передачи данных о событиях на подстанции, описанный главой IEC 61850-8-1 . Фактически данный протокол служит для замены медных кабельных связей, предназначенных для передачи дискретных сигналов между устройствами
GUI	Графический интерфейс пользователя
LinkBackup	Технология резервирования сетевого подключения
MDI	Много документальный интерфейс
PPS	Метод передачи сигнала синхронизации времени. Предполагает передачу одного импульса в секунду
PRP	Протокол параллельного резервирования сети (дублированная сеть передачи данных) согласно стандарту МЭК 62439
RSTP	Версия протокола STP с ускоренной реконфигурацией дерева, использующегося для исключения петель (исключения дублирующих маршрутов) в соединениях коммутаторов Ethernet с дублирующими линиями
SNTP	Протокол синхронизации времени по компьютерной сети
USB	Последовательный интерфейс передачи данных

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	–	94	95-115	–	115	ЭКРА.1611-2014			09.02.15
2	–	115	116-123	–	123	ЭКРА.371-2015			23.03.15
3	–	1-123	124-139	–	139	ЭКРА.911-2015			03.11.15
4	–	1-139	140-147	–	147	ЭКРА.292-2016			18.03.16
5	–	1-147	148-155	–	155	ЭКРА.1705-2016			03.10.16
6	–	1-143	–	144-155	143	ЭКРА.417-2017			12.05.17
7	–	1-143	144, 145	–	145	ЭКРА.1730-2017			16.01.18
8	–	1-141	–	142-145	141	ЭКРА.1125-2018			10.07.18
9	–	1-133	–	134-141	133	ЭКРА.976-2019			27.05.19
10	–	1-133	134, 135	–	135	ЭКРА.1759-2019			