

ТОРАЗ ИЕС Data Access Server
Руководство пользователя

Часть 2.1

2020

Содержание

1 О ПРОГРАММЕ	5
1.1 Преимущества программного комплекса.....	5
1.2 Основные функции программного комплекса.....	5
1.3 Особенности разработанных технологий.....	6
1.4 Классификация программных компонентов.....	6
1.5 Установка на персональный компьютер.....	8
2 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	9
3 ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС	12
3.1 Начало работы.....	12
3.2 Открытие и создание проекта.....	13
3.3 Элементы главного окна программы.....	15
3.3.1 Главное меню.....	15
3.3.2 Дополнительное меню.....	16
3.3.3 Панель телемеханической модели.....	17
3.3.3.1 Владелец системы.....	20
3.3.3.2 Регион.....	20
3.3.3.3 Объект автоматизации.....	21
3.3.3.4 Телекомплекс.....	21
3.3.3.5 Процесс.....	22
3.3.3.6 База данных.....	22
3.3.3.7 Магистраль.....	23
3.3.3.8 Экземпляр устройства.....	24
3.3.3.9 Связи между телекомплексами.....	27
3.3.3.10 Настройка SIM-карт.....	29
3.3.4 Панель общей информации.....	30
3.3.5 Панель шаблонов устройств.....	31
3.3.6 Панель сигналов.....	32
3.3.7 Информационная консоль.....	34
3.4 Формирование конфигурации.....	35
3.5 Менеджер устройств.....	35
3.5.1 Открытие устройств проекта.....	35
3.5.2 Добавление системных устройств.....	40
3.5.3 Режим администратора.....	41
3.5.4 Работа с группами устройств.....	41
3.5.5 Конфигурирование протокола SYBUS.....	42
3.5.6 Реестр сигналов устройств.....	45
3.6 Обработка входных аналоговых сигналов.....	47
3.6.1 Режим редактирования.....	48
3.6.2 Дерево элементов.....	48
3.6.3 Типы записей.....	49
3.7 Используемые расчетные функции.....	50
3.8 Библиотеки расчетных функций.....	53
3.9 Конфигуратор IEC61131.....	55
3.10 Сопряжение с системой СПО ОИК «TmIntegrator».....	59
4 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПРОЕКТА	60
4.1 Общая информация о структуре проекта.....	60
4.2 Специализированный язык описания.....	61

4.3 Совместимость с программой TOPAZ MODEL CREATOR	62
5 БАЗОВЫЕ НАСТРОЙКИ ТЕЛЕКОМПЛЕКСА TOPAZ IEC DAS	63
5.1 Секция HWARE_COM. Описание последовательных портов	63
5.2 Секция ITDS. Описание Ethernet-интерфейсов	64
5.3 Секция HBIND_ITDS. Связь между основным и резервным контроллерами	66
5.4 Пример файла базовых настроек	66
5.5 Прочие сетевые настройки	67
5.5.1 Секция ITDS. Настройка Ethernet bonding	67
5.5.2 Секция ITDS. Настройка Ethernet через USB	68
5.5.3 Секция ITDS. Настройка PRP и HSR	68
5.5.4 Секция ITDS. Настройка RSTP, STP, MSTP	70
5.5.5 Секция ITDS. Настройка RedBox	71
5.5.6 Секция CLUSTERIP. Настройка IP кластера (устаревшая)	71
5.6 Примеры сетевых настроек для контроллеров с резервированием	72
5.6.1 Резервирование каналов связи	72
5.6.2 Балансировка каналов связи с помощью Bonding	75
5.7 Отображение магистралей в файле общих настроек	76
5.7.1 Секция EX. Перенос магистралей в виртуальные процессы	78
5.8 Дополнительные настройки	80
5.8.1 Секция TC_MANAGER. Настройки менеджера телеуправлений	80
5.8.2 Лексема TC_PARMS. Параметры телеуправления	80
5.8.3 Секция TR_MANAGER. Настройки менеджера телерегулирований	80
5.8.4 Лексема TR_PARMS. Параметры телерегулирования	81
5.8.5 Секция FILESTORE. Настройка операций с файлами	81
6 ОПИСАНИЕ СИГНАЛОВ ПРИЕМА/ПЕРЕДАЧИ	83
6.1 Общие сведения	83
6.2 Лексемы приема/передачи	84
6.2.1 Лексема PLACE. Физическое местоположение сигнала	84
6.2.2 Лексема EXPLACE. Расширенное местоположение	85
6.2.3 Лексема LOADTO. Ретрансляция в произвольный ТК или устройство	86
6.2.4 Лексема RETR (устаревшая). Ретрансляция в соседний ТК или устройство	88
6.2.5 Лексема EXRETR (устаревшая). Расширенная ретрансляция	89
6.2.6 Лексема DEST (устаревшая). Ретрансляция данных через узел	89
6.3 Телесигнализация, лексема INV – инвертирование	90
6.4 Диагностические сигналы состояния связи с устройствами	92
6.5 Прочие статусные сигналы	93
6.6 Телеизмерения текущие, лексема SCALE – масштабирование	93
6.7 Телеизмерения интегральные	94
6.8 Файловый обмен	95
6.9 Константы	97
7 КОМАНДЫ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ	98
7.1 Общие сведения	98
7.1 Прямые команды	98
7.2 Составные команды	99
7.2.1 Лексемы группы F1. Составная команда «Включить - Отключить»	99
7.2.2 Лексемы группы F2. Составная команда «Включить – Отключить - Выбор»	100
7.2.3 Особенности настройки композитной команды ТУ через «ВКЛ/ОТКЛ/ВЫБОР»	101
7.3 Дополнительные лексемы команд телеуправлений	101
7.3.1 Лексема BLOCKCTRL. Обобщенный запрет выполнения команд ТУ	101
7.3.2 Лексема BLOCKTC. Индивидуальный запрет выполнения команды ТУ	102

7.3.3	Лексема FROMBASE. Генерация команд по изменению телесигналов	102
7.3.4	Лексема INFCTRL. Обобщенный сигнал оповещения о выполнении команды	103
7.3.5	Лексемы TS. Привязка команд к телесигналам. Обратная связь	103
7.3.6	Лексемы TS_EX. Индивидуальное оповещение о выполнении команды	103
8	СИГНАЛЫ ПОЛУКОМПЛЕКТОВ	105
8.1	Лексема SYSMAIN. Признак состояния системы MAIN/STANDBY	105
8.2	Лексема SELFID. Различия в сигналах двух полукомплектов	105
8.3	Статусные сигналы при опросе по двум каналам	107
9	ПРОЧИЕ ЛЕКСЕМЫ	109
9.1	Лексема SEV. Настройка уровня тревоги	109
9.2	Лексема EXALARM. Особые сигналы	109
9.3	Лексема RASPEVT. Настройка событий для системы TOPAZ RASP	110
10	ПРИМЕРЫ НАСТРОЙКИ КОМПОНЕНТОВ	111
10.1	Настройка синхронизации времени	111
10.1.1	Настройка NTP	111
10.1.2	Настройка RTP	111
10.2	Настройка ITDS Bridge	112
10.3	Настройка клиента 61850 (устаревший вариант)	113
10.4	Настройка компонентов 61850	115
10.5	Настройка компонентов TASE2 (ICCP)	115
11	РАСЧЕТНЫЕ ФУНКЦИИ	116
11.1	Системные функции LUA	116
11.2	Создание пользовательских функций LUA	116
11.3	Использование функций LUA в проекте	116
11.4	Пользовательские расчеты (устаревшие)	117
11.4.1	Лексема CALC (устаревшая). Расчет для локального контроллера	117
11.4.2	Лексема LOADFN (устаревшая). Автопостроение расчетных формул	118
12	СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ШАБЛОН MS EXCEL	120
12.1	Описание листа шаблона «ТС»	121
12.2	Описание листа шаблона «ТИ»	125
12.3	Описание листа шаблона «ТИИ»	128
12.4	Описание листа шаблона «ТУ»	130
12.5	Описание листа шаблона «ТР»	135
12.6	Описание листа шаблона «Файлы»	137
12.7	Описание листов шаблона «BOOL», «INT», «FLT», «STR»	139
13	ДОПОЛНИТЕЛЬНО	140
13.1	Рекомендуемые правила при составлении проектов	140
13.2	Часто задаваемые вопросы	140
13.2.1	Ошибка ies-controls о выходе номера сигнала за допустимый диапазон	140
13.2.2	Сообщение TMBuilder об ошибке, связанной с лексемой DEST	140
ПРИЛОЖЕНИЕ А		142
ПРИЛОЖЕНИЕ Б		148
ПРИЛОЖЕНИЕ В		159

1 О программе

В данном руководстве рассматривается программный комплекс TOPAZ TMBuilder, предназначенный для конфигурирования исполнительных модулей TOPAZ IEC DAS, обеспечения интерфейса связи и коммуникационного обмена с контроллерами.

Инструментальные средства программного комплекса представлены набором программ: для ручной настройки образов контроллеров – TOPAZ TMConfig, для загрузки/выгрузки конфигурации - TOPAZ TMLoader, оперативного доступа к текущим телеметрическим сигналам - TOPAZ DBView. Основой программного комплекса является программа для автоматизированного комплексного построения систем телемеханики на базе TOPAZ TMBuilder.

1.1 Преимущества программного комплекса

Программный комплекс TOPAZ TMBuilder был призван упростить процесс внедрения систем телемеханики и АСУ ТП для подстанций и объектов распределительных сетей ТП и РТП. На этапе его проектирования в основу концепции легли следующие ключевые принципы:

1. Возможность построения композитных, сложных по структуре проектов.
2. Простота описания, которая, в первую очередь, обусловлена универсализацией задания исходных данных вне зависимости от специфики проекта, используемых протоколов, объема данных.
3. Возможность тонкой настройки, адаптивность к нестандартным решениям.
4. Максимальная степень автоматизации.
5. Возможность расширения за счет пользовательских прикладных алгоритмов, регистрации дополнительных задач.
6. Простота интеграции с системами более высокого уровня, в частности, системой TOPAZ SCADA.
7. Полный контроль ошибок, позволяющий проектировать системы «под ключ».

Использование TOPAZ TMBuilder позволяет:

1. Многократно ускорить процесс создание проектов, и, как следствие, увеличить производительности труда отдельно взятого специалиста компании.
2. Включить в процесс телемеханизации субъектов, не обладающих специфическими знаниями о TOPAZ DAS и OS Linux.
3. Иметь единую базу всех проектов, выполненных по единой технологии.
4. Обеспечить простоту восстановления телемеханических систем после поломок оборудования с гарантией тождественности.
5. Минимизировать необходимый объем знаний пользователя системы, оставляя всю специфику программе.

1.2 Основные функции программного комплекса

Основной задачей TOPAZ TMBuilder является автоматизация процесса построения проектов телемеханики. Для этого программа предоставляет следующие возможности:

1. Создание распределенных телемеханических проектов и описание всех связей между контроллерами при помощи специализированного языка.
2. Централизованное описание сетевых настроек.
3. Умение задавать как общие правила ретрансляции (передачи) телемеханической информации, так и возможность при необходимости произвести более тонкую настройку.
4. Широкий выбор коммуникационных протоколов.
5. Комплексная проверка исходных данных на отсутствие ошибок, включающая в себя проверку синтаксиса языка, коммуникационных связей, свойств телемеханических сигналов и пр.
6. Создание пользовательских алгоритмов.
7. Автоматическое построение конфигурации для исполнительных программных компонентов. А также функции импорта для сопряжения со сторонними системами.

1.3 Особенности разработанных технологий

Отдельные элементы автоматизации программного комплекса TOPAZ TMBuilder базируются на разработанных и реализованных технологиях, к которым относятся:

1. Специализированный язык описания конфигурации и его анализатор с контролем корректности входных данных. Язык позволяет абстрагироваться от особенностей коммуникации между элементами системы.
2. Алгоритмы связывания телемеханической информации и построения сложных маршрутов, позволяющие осуществлять ретрансляцию данных через произвольное количество узлов системы. Для работы алгоритма необходимо задание специальных связей между элементами системы с указанием протокола обмена.
3. Система виртуализации, позволяющая интерпретировать одно физическое устройство, в виде распределенной системы. Виртуализация позволяет увеличить отказоустойчивость системы, благодаря запуску нескольких независимых процессов.
4. Средства анализа, обработки и выполнения пользовательских прикладных алгоритмов, написанных на языке скриптов, с возможностью многократного их использования для схожих задач.

1.4 Классификация программных компонентов

Ниже приведен список программных компонентов, необходимых для работы:

Таблица 1.1 Список программных компонентов

№	Название программы	Описание
1	TOPAZ TMBuilder	Программа для автоматизированного комплексного построения систем телемеханики на базе TOPAZ. Является надстройкой над программой TOPAZ TMConfig и в значительной степени упрощает процесс создания конфигурации.
2	TOPAZ TMConfig	Программа для ручной настройки образов контроллеров. При совместном использовании с TOPAZ TMBuilder служит для более детальной настройки отдельных элементов конфигурации системы.
3	TOPAZ DBview	Программа для оперативного доступа к текущим телеметрическим сигналам
4	TOPAZ TMLoader	Программа для загрузки/выгрузки конфигурации

Описание TOPAZ TMBuilder представлено в «TOPAZ IEC Data Access Server. Руководство пользователя Часть 2.1».

Описание TOPAZ TMConfig, TOPAZ DBview, TOPAZ TMLoader представлено в «TOPAZ IEC Data Access Server. Руководство пользователя Часть 2.2».

К дополнительным расширениям комплекса относятся следующие программные компоненты:

Таблица 1.2 Дополнительные программные компоненты

№	Наименование пакета программ	Название программы	Описание
1	TOPAZ Script Editor	TOPAZ Script Editor	Программа для написания решений прикладных алгоритмов на диалекте скриптового языка Lua. В редактор встроена система интеллектуальных подсказок системных функций с кратким описанием, что позволяет конечному пользователю быстро ориентироваться в списке системных API и в короткие сроки разрабатывать конечное решение.
2	TOPAZ Algorithm Creator	TOPAZ Algorithm Creator	Программный комплекс, предназначенный для реализации решений прикладных алгоритмов на языках IEC61131-3(FBD/SFC/LD, ST/ IL). В редактор встроена система проверки типов и сборки исходных кодов для всех поддерживаемых платформ.

Также для работы желательно наличие следующих программных компонентов:

Таблица 1.3 Желательные программные компоненты

№	Название	Описание
1	notepad++	Текстовый редактор с удобным лексическим анализатором
2	Microsoft Office 2003	Офисный пакет, средства которого необходимы для

	и выше	редактирования файлов параметров (сигналов) программы TOPAZ TMBuilder
--	--------	--

1.5 Установка на персональный компьютер

Для установки компонентов на персональный компьютер требуется установить стандартный дистрибутив **TOPAZ_TMInstaller_build_X.X.X.X.exe**, где X.X.X.X - текущая версия дистрибутива.

Для поддержки программным комплексом TOPAZ TMBuilder пользовательских прикладных алгоритмов на диалекте скриптового языка Lua требуется установить дистрибутив **TOPAZ_Script_Editor_Installer_X.X.X.X.exe**, где X.X.X.X - текущая версия дистрибутива.

Для поддержки программным комплексом TOPAZ TMBuilder пользовательских прикладных алгоритмов на языках IEC61131-3(FBD/SFC/LD, ST/ IL), требуется установить дистрибутив **TOPAZ_Algorithm_Creator_Installer_X.X.X.X.exe**, где X.X.X.X - текущая версия дистрибутива.

Рекомендуется установить редактор **Notepad++**, последнюю версию которого можно найти на сайте <http://notepad-plus-plus.org/>.

Установка дистрибутива с офисным пакетом «Microsoft Office» также выполняется пользователем отдельно.

2 Основные термины и определения

Ниже приведён список наиболее часто встречающихся терминов и определений.

Телемеханическая модель – древовидная модель проекта, представляющая собой связанную структуру телемеханических объектов начиная от владельца системы, заканчивая телемеханическим сигналом. В программе для удобства в древовидном представлении телемеханические сигналы не отображаются.

Регион – определенная территория (город, округ и т.п.), на которой располагается объект автоматизации.

Объект автоматизации – любой объект, для которого строится автоматизированная система управления. Частным случаем объекта автоматизации является энергетическая подстанция.

Телекомплекс (ТК) – в терминах TOPAZ TMBuilder под телекомплексом понимается физический устройство: контроллер, сервер, персональный компьютер; которое осуществляет в системе набор определенных функций, таких как: прием-передача, обработка данных, предоставление точного времени и пр. Отличительной особенностью телекомплекса является обязательное наличие сетевых интерфейсов для коммуникации. В случае если телекомплекс является контроллером DAS, он поддерживает возможность работы с виртуальными процессами.

DAS - программный комплекс TOPAZ IEC Data Access Server (см. «TOPAZ IEC Data Access Server. Руководство пользователя. Часть 1»).

Дочерний процесс DAS – дополнительный процесс, который имеет собственную базу сигналов. В отличие от **основного процесса** Data Access Server не имеет собственных сетевых настроек. Другими словами, сетевые настройки задаются на уровне телекомплекса и являются общими как для самого телекомплекса (с запущенным основным процессом DAS), так и для дочерних процессов. В остальном обладает всеми теми же свойствами, что и телекомплекс.

Виртуальный процесс DAS – дочерний процесс, строящийся автоматически, без явного задания в телемеханическом дереве (см. пункт 5.7.1).

База данных – набор таблиц для SCADA SERVER.

Устройство – конечный поставщик данных без возможности ретрансляции по тракту движения телемеханических сигналов, например, модуль ввода-вывода, устройства РЗА. Каждое устройство имеет свой шаблон, на уровне которого задаются свойства по умолчанию одного или нескольких драйверов, которые производят опрос этого устройства.

Магистраль – специальным образом определенная связь для пересылки (**ретрансляции**) данных между устройством и телекомплексом, телекомплексами, процессами внутри телекомплекса, либо загрузки данных в прикладные задачи, например, расчетные алгоритмы. Физически магистраль часто представляет собой шину данных для обмена телемеханической информацией. В построенной конфигурации магистраль представляется собой один экземпляр программного компонента. Исключение составляет

составные (**дуальные**) магистрали – в них строится два экземпляра программного компонента.

Драйвер – программный компонент, реализующий какой-либо протокол передачи данных или его часть (при реализации протокола в виде мастер-слейв).

Канал данных – направление для пересылки данных. Является элементом магистрали. В случае если на магистрали висит несколько опрашиваемых устройств, каналом является соединение между каждым устройством и магистралью. Каналом данных также является связь двух телекомплексов посредством магистралей источника и приемника данных, свойства канала данных в таком случае задаются со стороны магистрали приемника.

Телемеханический сигнал (телемеханический параметр) – единица телемеханической информации, представляющая собой телесигнал (**дискрет**), телеизмерение (**аналог**), телеизмерение интегральное (**счетчик, счетно-импульсный сигнал**), **телеуправление** или **телерегулирование**.

Первый и второй полукомплекты – основной и резервный контроллеры. Это телекомплексы TOPAZ DAS, один из которых работает в режиме MAIN, а другой в режиме STANDBY. При одновременном старте первый полукомплект по умолчанию переходит в режим MAIN (см. «TOPAZ IEC Data Access Server. Руководство пользователя. Часть 1»). Основной и резервный контроллеры в паре представляют один телекомплекс.

Файл параметров (парфайл) – файл с описанием телемеханических сигналов (параметров) телекомплекса или процесса, с указанием ретрансляции, свойств сигналов, алгоритмических операций и пр., задаваемых с помощью специализированного языка описания (см. подраздел 4.2).

Information Object Address (IOA) – адрес объекта информации. Уникальный адрес в пределах устройства и типа данных.

Common Address (CA) – общий адрес. Уникальный адрес устройства в пределах информационной магистрали.

ПО – программное обеспечение.

РЗА – релейная защита и автоматика.

АПТС – аварийно-предупредительная телесигнализация.

NTP (англ. Network Time Protocol — «сетевой протокол времени») — сетевой протокол для синхронизации внутренних часов компьютера с использованием сетей с переменной латентностью.

PTP (англ. Precision Time Protocol — «протокол точного времени») - протокол, используемый для синхронизации часов по компьютерной сети.

SCL (англ. Substation Configuration description Language) - язык описания конфигурации подстанции.

IED (англ. Intelligent Electronic Device) - интеллектуальное электронное устройство.

LD (англ. Logical Device) - логическое устройство.

LN (англ. Logical Node) – логический узел.

FC (англ. Functionally Constrain) - функциональная связь. Например, функциональная связь FC = MX (измеряемое значение).

FCDA

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA (англ. Functionally Constrained Data Attribute) - атрибут функционально связанных данных.

DataSet - набор данных, содержит последовательность элементов функционально связанных данных FCDA.

RCB (англ. Report Control Block) – блок управления отчетами.

Access point (точка доступа) - коммуникационная точка доступа логического устройства (устройств) IED к подсети.

3 Пользовательский интерфейс

3.1 Начало работы

ТОPAZ TMBUILDER запускается как самостоятельное приложение (файл TMBUILDER.exe).

На рисунке 3.1 представлен внешний вид программы после запуска.

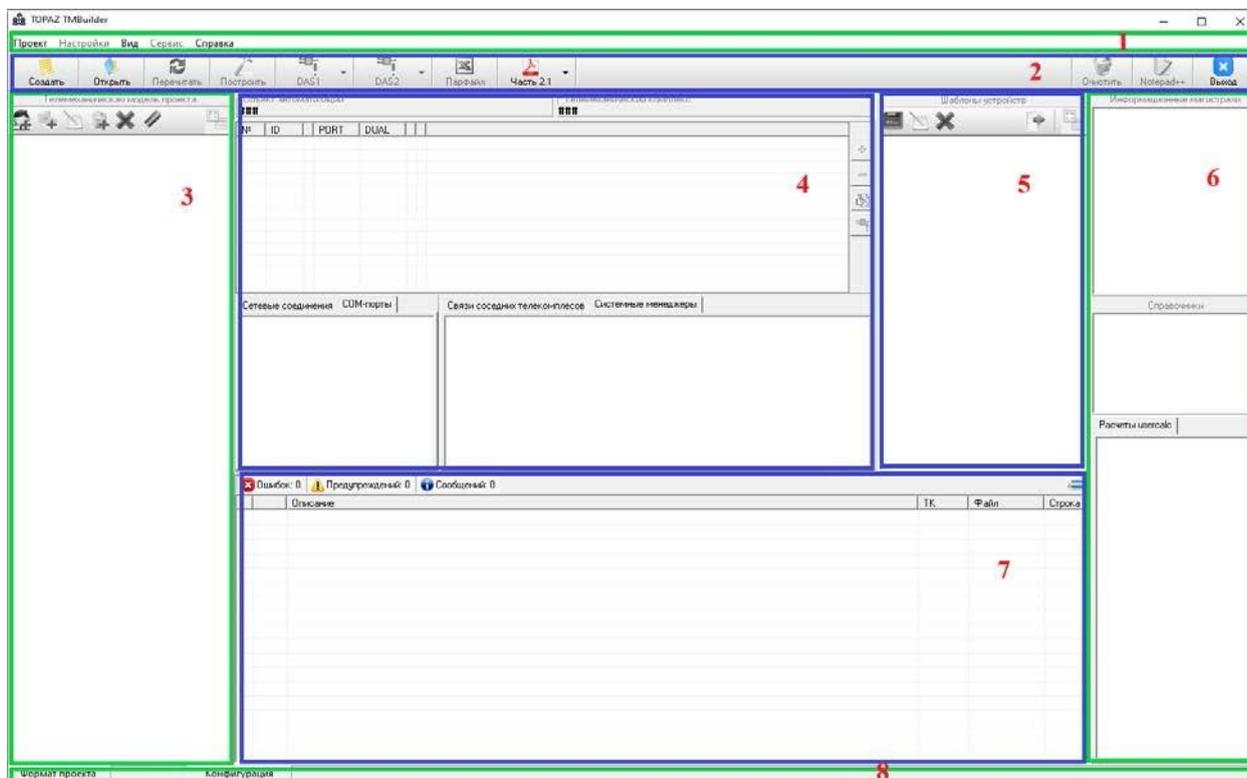


Рисунок 3.1 Внешний вид запущенной программы

Интерфейс главного окна приложения состоит из следующих элементов (на рисунке 3.1 области обведены прямоугольниками и отмечены цифрами):

1. **Главное меню** (см. пункт 3.3.1) – содержит команды доступа к файлам, вызовы вспомогательных окон для настроек проекта, элементы управления интерфейсом главного окна программы и окно с информацией о программе;
2. **Дополнительное меню** (см. пункт 3.3.2) – содержит элементы для осуществления наиболее часто используемых пользователем действий;
3. **Панель телемеханической модели** (см. пункт 3.3.3) – предназначена для древовидного отображения состава проекта и управления проектом;
4. **Панель общей информации** (см. пункт 3.3.4) – предназначена для работы с магистралями, отображает информацию о связанных проектах, сетевые настройки и пр.;
5. **Панель шаблонов устройств** (см. пункт 3.3.5) – предназначена для задания шаблонов устройств, используемых в проекте;
6. **Панель сигналов** (см. пункт 3.3.6) – предназначена для отображения информации о сигналах: расположение на магистралях и устройствах, справочники, панель расчетных формул userscal (устаревший функционал);

7. **Информационная консоль** (см. пункт 3.3.7) – панель на которую выводится информация об ошибках, предупреждениях и информационные сообщения.

3.2 Открытие и создание проекта

Проект в TOPAZ TMBuilder создается за 2 шага мастера. На шаге 1 задается наименование нового проекта, на втором – каталог размещения.

Для создания проекта необходимо нажать кнопку «Создать» или вызвать одноименное меню «Проект/Создать новый». В результате будет вызван диалог (Рисунок 3.2).

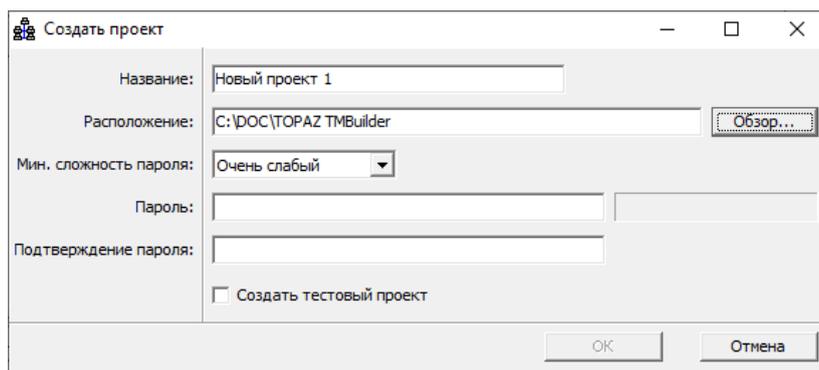


Рисунок 3.2 Задание имени нового проекта

Далее необходимо ввести имя нового проекта, например, «Проект 'TMBuilder методика'», выбрать расположение проекта, при необходимости задать пароль. Если отметить пункт - «Создать тестовый проект», то в результате будет создан проект с элементарной тестовой конфигурацией, готовой к работе, иначе будет создан пустой проект. После чего нажать кнопку «О». Создание проекта завершено.

На рисунке 3.3 показан созданный «пустой» проект.

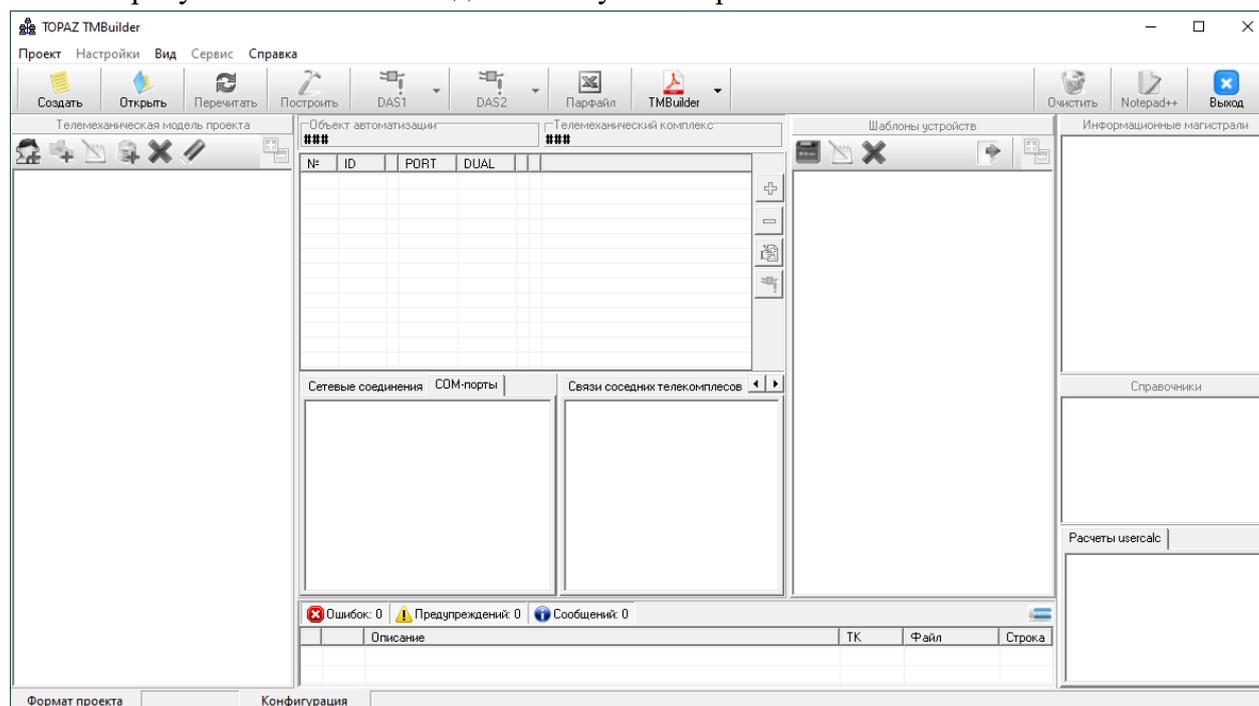


Рисунок 3.3 Внешний вид окна после создания «пустого» проекта

После создания нового проекта, вначале необходимо создать структуру телемеханического дерева (полностью или частично). После добавления в структуру телекомплекса, по двойному щелчку на узле телекомплекса, откроется конфигурация, относящаяся к данному телекомплексу, доступная для редактирования.

На рисунке 3.4 показан вновь созданный проект с тестовой конфигурацией.

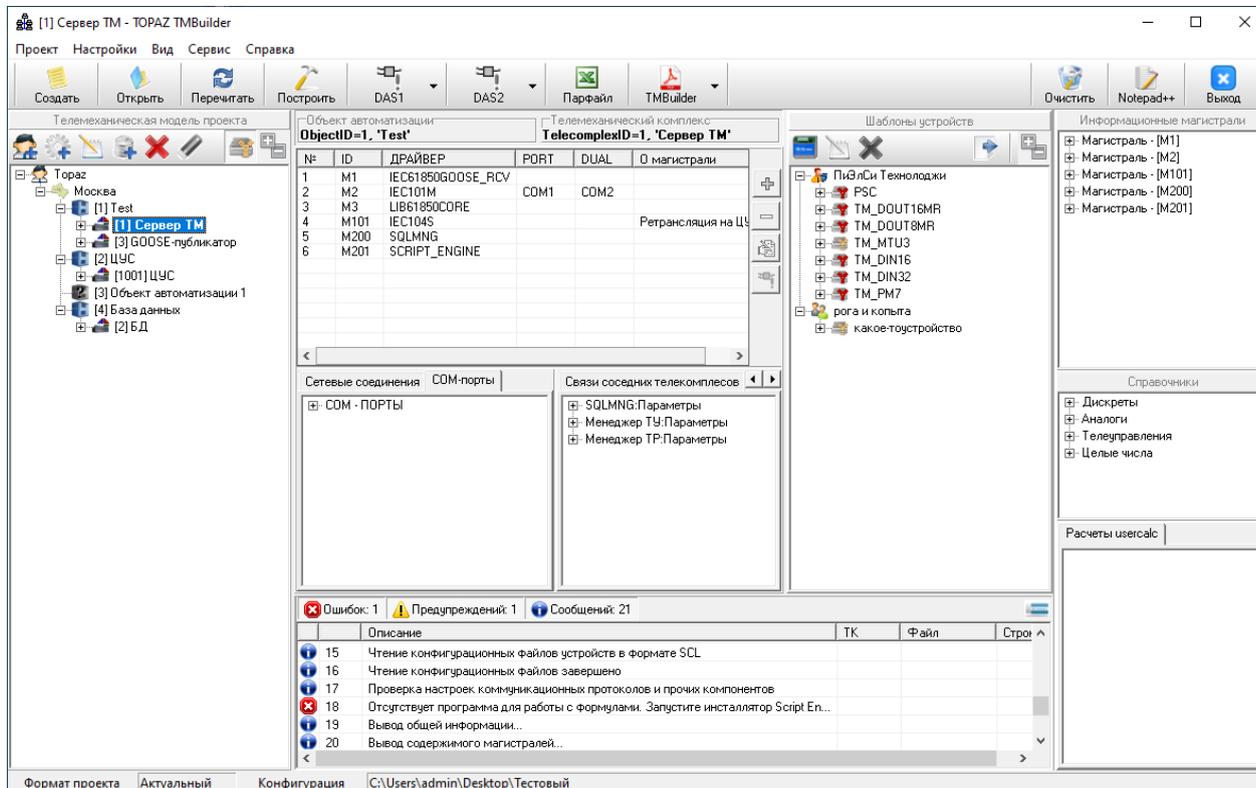


Рисунок 3.4 Внешний вид приложения после создания тестового проекта

3.3 Элементы главного окна программы

3.3.1 Главное меню

Главное меню состоит из элементов, описание которых представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Описание элементов главного меню

№ п/п	Пункт меню	Подпункт меню	Описание
1	Проект	Создать новый 	Вызвать мастер создания новой конфигурации
		Открыть существующий 	Вызвать диалоговое окно для открытия конфигурации
		Список ранее открытых конфигураций	Отображается несколько последних открытых проектов для быстрого доступа
		Выход 	Завершить приложение
2	Настройки	Базовые настройки 	Открыть в программе Notepad++ файл базовых настроек – BASE_SET.cfg (см. раздел 4)
		Файл параметров 	Открыть в программе Notepad++ файл параметров (сигналов) – PARM_LIST.cfg (см. раздел 4)
3	Вид	Отображать списки сигналов и расчеты 	Галка, позволяющая показывать/скрывать панель сигналов
		Отображать телемеханическую модель 	Галка, позволяющая показывать/скрывать панель телемеханической модели
4	Сервис	Обработка входных аналоговых сигналов 	Открыть модальное окно для задания правил преобразования входных аналоговых сигналов (см. подраздел 3.6)
		Используемые расчетные функции 	Открыть окно для отображения расчетных функций текущего телекомплекса, выполняемых с помощью интегрированного движка Lua (см. подраздел 3.7)
		Библиотека расчетных функций 	Открыть окно для просмотра системных функций и пользовательских функций данного проекта, написанных на языке Lua (см. подраздел 3.8)
		Менеджер системных устройств 	Открыть менеджер системных устройств (см. подраздел 3.5).
		Конфигуратор IEC61131 	Открыть окно для настроек конфигурации, используя механизмы и правила, описанные в IEC61131
		Настройки	Вызывает окно общих настроек программы

№ п/п	Пункт меню	Подпункт меню	Описание
5	Справка	Описание программных компонентов 	Открыть TOPAZ IEC Data Access Server Руководство пользователя Часть 1
		TOPAZ TMBuilder 	Открыть TOPAZ IEC Data Access Server Руководство пользователя Часть 2.1
		TOPAZ TMConfig, TOPAZ DBView, TOPAZ TMLoader 	Открыть TOPAZ IEC Data Access Server Руководство пользователя Часть 2.2
		О программе 	Отобразить информацию о названии компании-разработчика, версии и дате создания программы

3.3.2 Дополнительное меню

Дополнительное меню состоит из элементов (кнопок), предоставляющих доступ к наиболее часто используемым командам. Назначение элементов представлено в таблице 3.2.

Таблица 3.2 Описание элементов дополнительного меню

№ п/п	Элемент меню	Описание
1	Создать новый 	Вызвать мастер создания новой конфигурации
2	Открыть существующий 	Вызвать диалоговое окно для открытия конфигурации
3	Перечитать 	Перечитать конфигурацию выбранного телекомплекса
4	Построить 	Построить конфигурацию для выбранного телекомплекса. После построения открывается конфигурация в программе TOPAZ TMConfig для первого полукомплекта.
5	DAS1 	Открыть ранее построенную конфигурацию в TOPAZ TMConfig для первого полукомплекта
6	TOPAZ TMLoader 1 	Открыть ранее построенную конфигурацию для заливки в контроллер в TOPAZ TMLoader для первого полукомплекта
7	TOPAZ DBView 1 	Открыть ранее построенную конфигурацию для просмотра текущего состояния сигналов в TOPAZ DBView для первого полукомплекта
8	DAS2 	Открыть ранее построенную конфигурацию в TOPAZ TMConfig для второго полукомплекта
9	TOPAZ TMLoader 2 	Открыть ранее построенную конфигурацию для заливки в контроллер в TOPAZ TMLoader для второго полукомплекта
11	TOPAZ DBView 2 	Открыть ранее построенную конфигурацию для просмотра текущего состояния сигналов в TOPAZ DBView для второго полукомплекта
12	Парфайл 	Открыть файл параметров (сигналов) в специализированном шаблоне MS Excel (см. раздел 12)

№ п/п	Элемент меню	Описание
13	Описание программных компонентов 	Открыть ТОРАЗ IEC Data Access Server Руководство пользователя Часть 1
	ТОРАЗ TMBuilder 	Открыть ТОРАЗ IEC Data Access Server Руководство пользователя Часть 2.1
	ТОРАЗ TMConfig, ТОРАЗ DBView, ТОРАЗ TMLoader 	Открыть ТОРАЗ IEC Data Access Server Руководство пользователя Часть 2.2
14	Очистить 	Вызывает очистку построенных конфигураций для всего проекта
15	Выход 	Завершить приложение

3.3.3 Панель телемеханической модели

Телемеханическая модель (Рисунок 3.5) представляет собой древовидную структуру проекта.

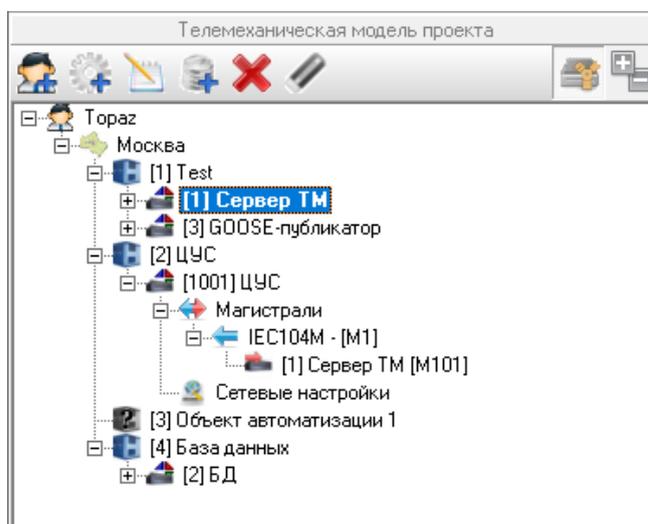


Рисунок 3.5 Внешний вид панели телемеханической модели

В дереве поддерживается механизм «Drag-and-drop» для перемещения элементов дерева. Поскольку телемеханическая модель может быть большой, предусмотрен механизм поиска по телекомплексу. Для этого нужно нажать CTRL+F, после чего внизу дерева появится всплывающая панель (см. Рисунок 3.6). Поиск производится по номеру телекомплекса, либо по первым буквам в названии телекомплекса. После нажатия на кнопку «Найти», либо клавиши Enter, если телекомплекс существует в проекте, он будет отмечен в дереве и панель скроется.

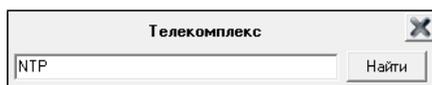


Рисунок 3.6 Внешний вид всплывающей панели для поиска телекомплекса

В таблице 3.3 представлены варианты отображения иконок в телемеханическом дереве.

Таблица 3.3 Варианты иконок для отображения в дереве телемеханики

№ п/п	Элемент дерева	Иконка	Описание
1	Владелец		Владелец системы
2	Регион		Регион
3	Объект автоматизации		Объект автоматизации, содержащий хотя бы один телекомплекс, с типом ПО
4			Объект автоматизации, который не содержит ни одного телекомплекса
5			Объект автоматизации, не содержащий в себе телекомплексов
6	Телекомплекс		Телекомплекс с типом ПО
7			Телекомплекс со сторонним ПО
8	База данных		База данных
9	Группа сигналов БД		Часть сигналов, ретранслируемых в БД с определенного телекомплекса и процесса. Служит для отображения общего числа сигналов.
10	Магистралы		Группировочный узел, на котором располагаются магистралы
11	Магистраль		Магистраль клиента (получателя) данных
12			Магистраль поставщика (отправителя) данных
13	Экземпляр устройства		Экземпляр системного устройства
14			Экземпляр пользовательского устройства
15	Связь		Связь с клиентом (получателем) данных
16			Связь с поставщиком (отправителем) данных
17	Сетевые настройки		Общий узел для сетевых настроек. В текущей версии используется для настройки SIM-карт.
18	Настройки SIM-карт		Вызывает окно для настройки параметров SIM-карт, используемых в GSM модеме

Для создания элементов структуры имеется контекстное меню, функционал которого частично продублирован на панели инструментов над деревом. Назначение кнопок панели инструментов представлено в таблице 3.4.

Таблица 3.4 Назначение кнопок панели инструментов

№ п/п	Кнопка	Описание
1	Добавить владельца 	Открыть модальное окно для добавления владельца системы (см. рис. 3.7)
2	Добавить регион 	Открыть модальное окно для добавления региона (см. рис 3.8)
3	Добавить объект автоматизации 	Открыть модальное окно для добавления телекомплекса (см. рис. 3.9)
4	Добавить телекомплекс 	Открыть модальное окно для добавления телекомплекса (см. рис 3.10)
5	Добавить дочерний процесс 	Открыть модальное окно для добавления дочернего процесса (см. рис. 3.11)
6	Редактировать 	Открыть модальное окно для редактирования выбранного узла дерева. Окна редактирования аналогичны окнам добавления.
7	Добавить базу данных 	Открыть модальное окно для добавления базы данных (см. рис 3.12)
8	Удалить 	Удалить выбранный узел дерева
9	Удалить пустые устройства 	Удалить из телемеханического дерева устройства, к которым не привязан ни один сигнал
10	Показать устройства/Скрыть устройства 	Показывает или скрывает устройства в телемеханической модели
11	Свернуть все узлы /Развернуть все узлы 	Сворачивает или разворачивает все узлы дерева

3.3.3.1 Владелец системы

В качестве владельца системы обычно указывают обычно организацию, которой принадлежит проект.

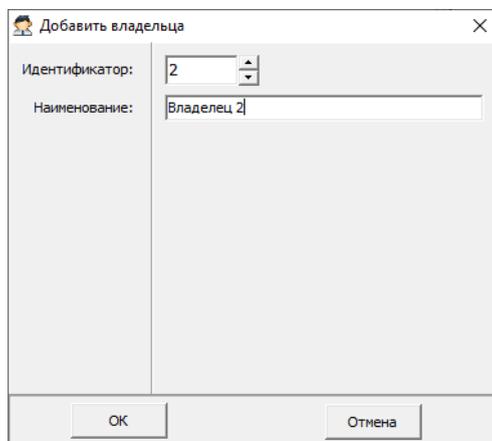


Рисунок 3.7 Внешний вид окна добавления владельца

3.3.3.2 Регион

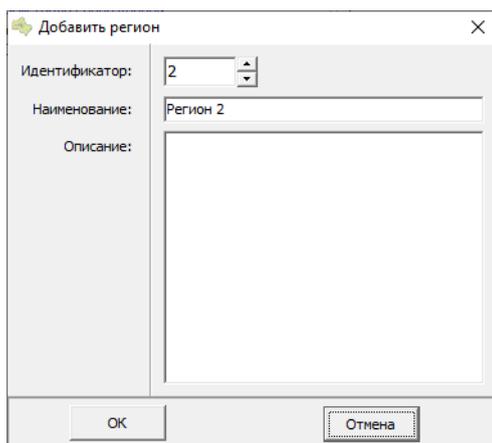
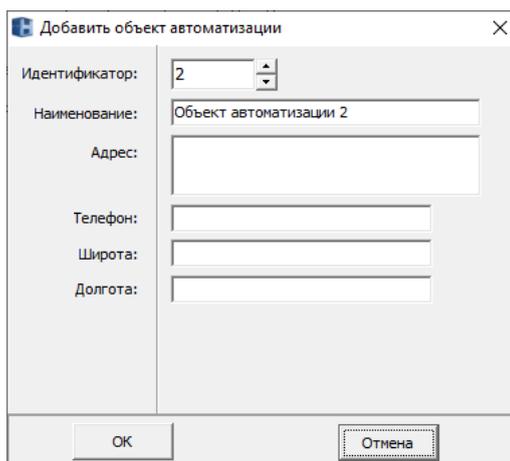


Рисунок 3.8 Внешний вид окна добавления региона

Обязательными полями для заполнения для всех узлов является **Идентификатор**. Рекомендуется для всех узлов дерева задавать поле **Наименование**. Также по желанию пользователя заполняется поле **Описание**. Для объекта автоматизации могут быть дополнительно заданы такие свойства как **Адрес** объекта автоматизации, **Телефон**, **Широта** и **Долгота**.

Идентификаторы владельца, региона, объекта автоматизации и телекомплекса являются уникальными **в пределах проекта**. Идентификатор дочернего процесса уникален **в пределах телекомплекса** и может принимать значения от 1 до 999.

3.3.3.3 Объект автоматизации



Добавить объект автоматизации

Идентификатор: 2

Наименование: Объект автоматизации 2

Адрес:

Телефон:

Широта:

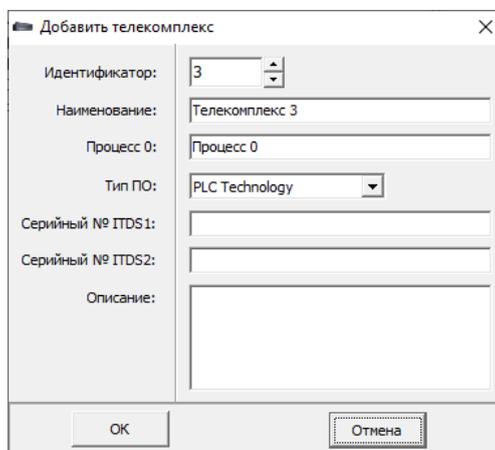
Долгота:

OK Отмена

Рисунок 3.9 Внешний вид окна добавления объекта автоматизации

3.3.3.4 Телекомплекс

На рисунке 3.10 представлен внешний вид окна для добавления телекомплекса. Помимо идентификатора телекомплекса, наименования телекомплекса и нулевого процесса и описания задается также **Тип ПО**, с которым работает телекомплекс: ПО, либо стороннее ПО. При выборе стороннего ПО конфигурация телекомплекса становится недоступной для построения. Задание названия нулевого процесса, отличного от названия телекомплекса, может быть полезным в случае, если один физический контроллер (телекомплекс) используется для эмуляции системы с несколькими телекомплексами.



Добавить телекомплекс

Идентификатор: 3

Наименование: Телекомплекс 3

Процесс 0: Процесс 0

Тип ПО: PLC Technology

Серийный № ITDS1:

Серийный № ITDS2:

Описание:

OK Отмена

Рисунок 3.10 Внешний вид окна добавления телекомплекса

3.3.3.5 Процесс

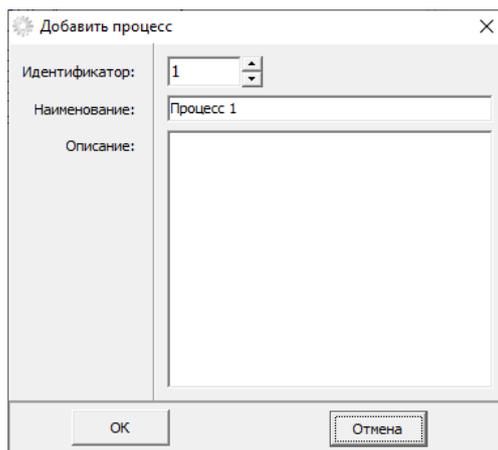


Рисунок 3.11 Внешний вид окна добавления дочернего процесса

В телемеханическом дереве основной процесс, принадлежащий телекомплексу, не отображается. Это сделано для удобства, поскольку большинство проектов не требуют определения процессов в явном виде. Для того чтобы открыть конфигурацию основного процесса, нужно произвести двойной клик мышью по узлу телекомплекса или выбрать из контекстного меню «Прочитать конфигурацию телекомплекса». Для открытия конфигурации дочернего процесса произвести двойной клик мышью по узлу процесса или выбрать из контекстного меню «Прочитать конфигурацию процесса».

3.3.3.6 База данных

На рисунке 3.12 представлен внешний вид окна для добавления базы данных. Состав задаваемых полей следующий:

1. **Имя базы** – уникальное название в пределах телекомплекса, может содержать только символы латинского алфавита, цифры, а также тире ('-') и нижнее подчеркивание ('_').
2. **Тип базы** – тип СУБД: MySQL или MS SQL. На данный момент в полном объеме поддерживается работа с СУБД MySQL.
3. **Текущий IP адрес** – адрес, по которому производится заливка конфигурации, зачастую отличается от адресов клиентов.
4. **Порт** – порт для подключения к базе данных **по умолчанию**.
5. **Логин** – логин для подключения к базе данных **по умолчанию**.
6. **Пароль** – пароль для подключения к базе данных **по умолчанию**.
7. **Доступные Eth** – доступные Ethernet-интерфейсы. Выбираются по нажатию на кнопку «Изменить» в соответствующем окне (см. рис. 3.13). Как задать состав интерфейсов, представлено в подразделе 0.

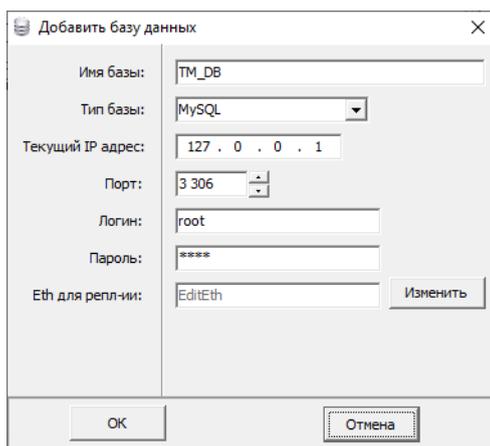


Рисунок 3.12 Внешний вид окна добавления базы данных

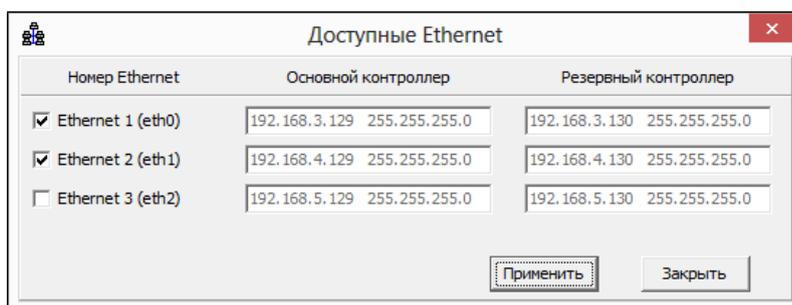


Рисунок 3.13 Внешний вид окна доступных Ethernet-интерфейсов

Данный интерфейс позволяет произвести общие настройки для всех клиентов базы. Переопределение настроек для каждого клиента осуществляется на уровне связей клиентов с базой данных (см. подпункт 3.3.3.9).

3.3.3.7 Магистраль

Чтобы добавить магистраль, нужно выбрать узел «Магистрالی»  на соответствующем телекомплексе и процессе и, вызвав контекстное меню, нажать «Добавить магистраль». Для редактирования или удаления магистрали также удобно пользоваться контекстным меню. Дополнительно функционал по работе с магистралями вынесен в панель общей информации (см. пункт 3.3.4).

При создании новой магистрали (Рисунок 3.14), открывается модальное окно, в котором необходимо выбрать идентификатор магистрали, компонент, которому соответствует данная магистраль, ввести описание. Если магистраль представляет собой драйвер, работающий по последовательному интерфейсу, необходимо выбрать номер последовательного интерфейса. Также для драйверов, поддерживающих работу с дуальными магистралями, есть возможность задать номер последовательного интерфейса для дуальной магистрали.

Доступные для добавления компоненты отображены в виде дерева и для удобства разделены по смысловым группам. Чтобы выбрать компонент, нужно произвести по нему двойной щелчок мышью, после чего он будет отмечен галочкой. После выбора компонента, при необходимости, следует задать ему общие настройки, представленные в табличном виде.

Желтым цветом отображаются компоненты, которые не поддерживают автоматического построения из TOPAZ TMBuildер, но их можно настроить вручную.

На рисунке 3.15 представлен внешний вид окна, при редактировании ранее созданной магистрали. При смене типа компонента ранее заданные общие настройки магистрали не сохраняются.

Для того чтобы внести изменения при редактировании магистрали или создании новой, нужно нажать кнопку «Ок», либо «Отмена», чтобы не сохранять изменения.

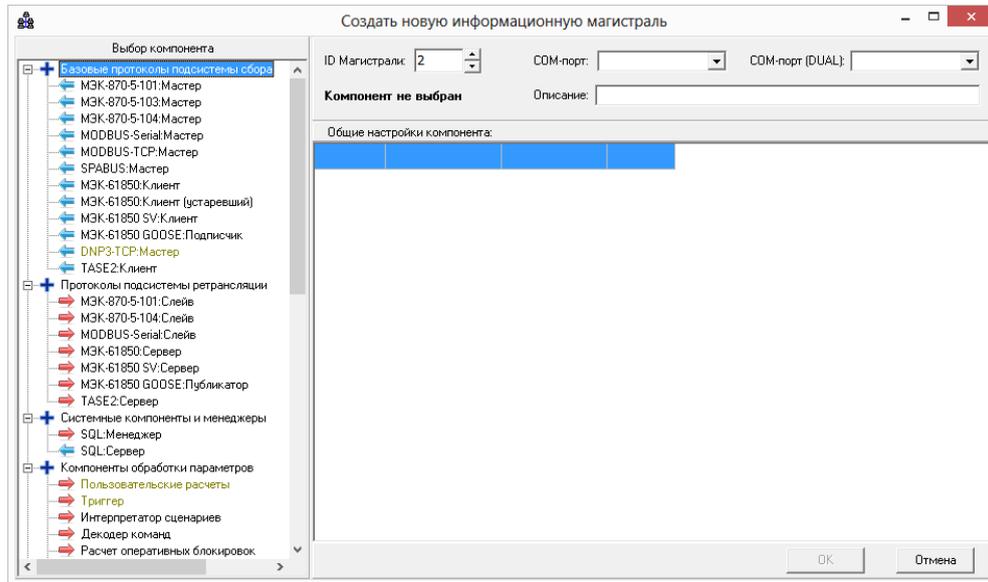


Рисунок 3.14 Внешний вид окна для создания новой магистрали

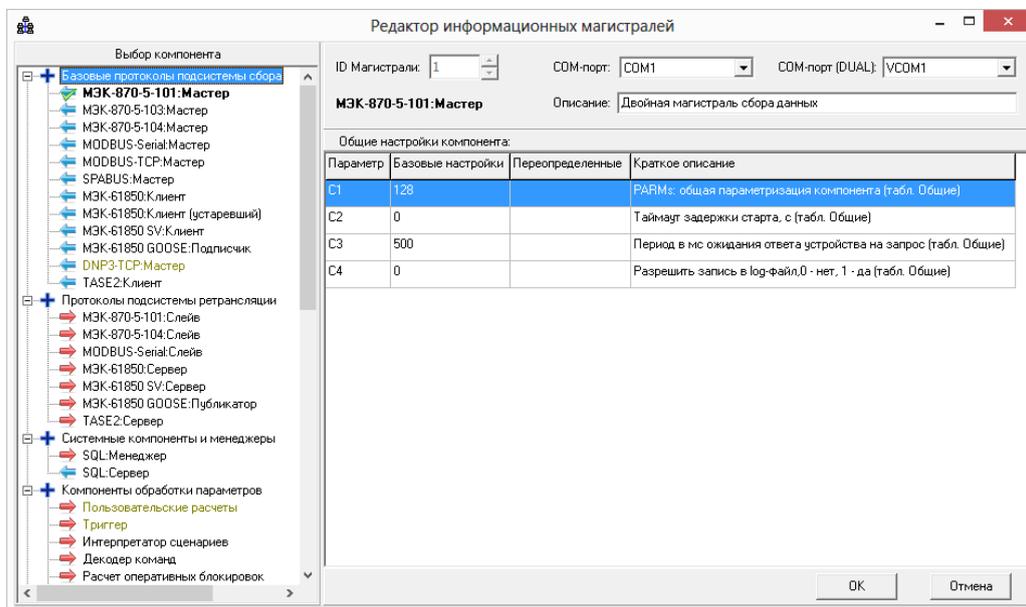


Рисунок 3.15 Внешний вид окна редактирования магистралей

3.3.3.8 Экземпляр устройства

Для добавления экземпляра устройства на магистраль, нужно вызвать контекстное меню на магистрали-клиенте (получателе) данных и нажать «Добавить устройство» , после чего будет открыто окно (Рисунок 3.16). В нём отображены допустимые шаблоны

устройств для магистрали с данным типом драйвера. Подробно про шаблоны устройств написано в пункте 3.3.5 и подразделе 3.5. В адрес устройства по умолчанию вставляется минимально допустимый адрес устройства, который уникальн в пределах магистрали. Для вставки нескольких устройств можно задать их количество, отличное от 1, после чего нажать кнопку «ОК».

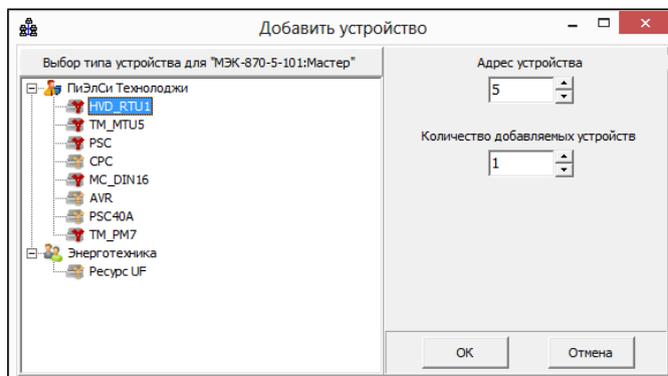


Рисунок 3.16 Внешний вид окна добавления магистралей

Добавление экземпляров устройств на магистраль позволяет переопределять их специфические настройки, наследуемые из шаблонов устройств.

Следует отметить, что зачастую добавлять устройства вручную не требуется. При перечитывании проекта будут проанализированы все связи, описанные в файле параметров (см. раздел б), и отсутствующие устройства будут предложены для добавления автоматически.

На рисунке 3.17 представлен пример диалогового окна, которое может отобразиться после перечитывания проекта, если в описании проекта будут обнаружены новые устройства.

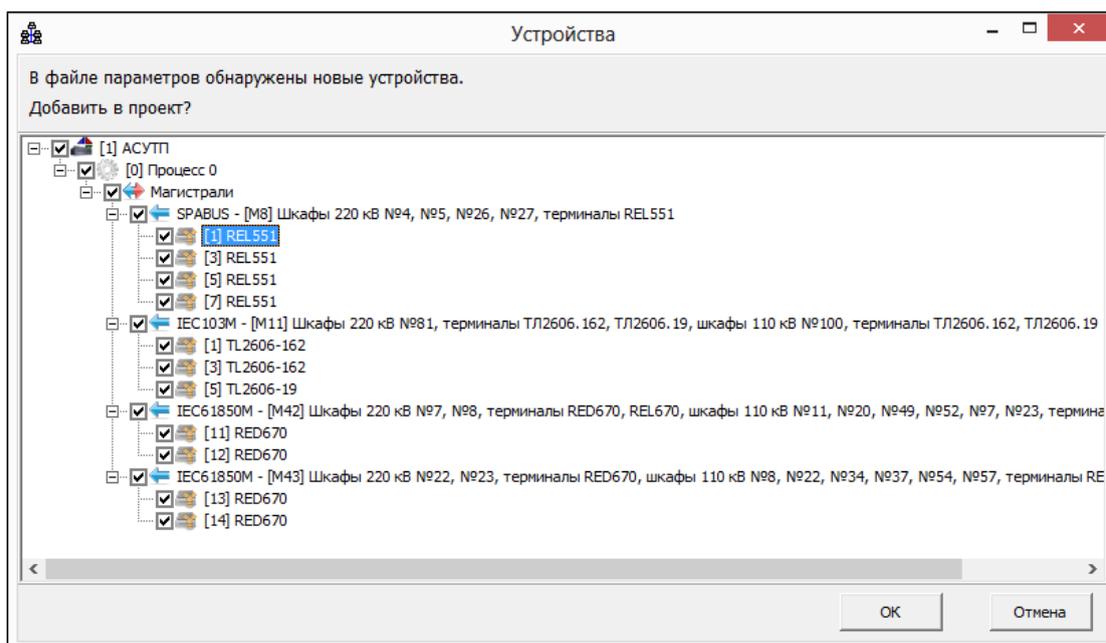


Рисунок 3.17 Внешний вид окна автодобавления устройств

Чтобы внести настройки для устройства на магистрали, нужно вызвать контекстное меню на соответствующем устройстве и нажать «Редактировать» . После этого будет открыто окно (Рисунок 3.18) с выбранным драйвером для данного устройства. В табличном виде отображены настройки, которые могут быть изменены.

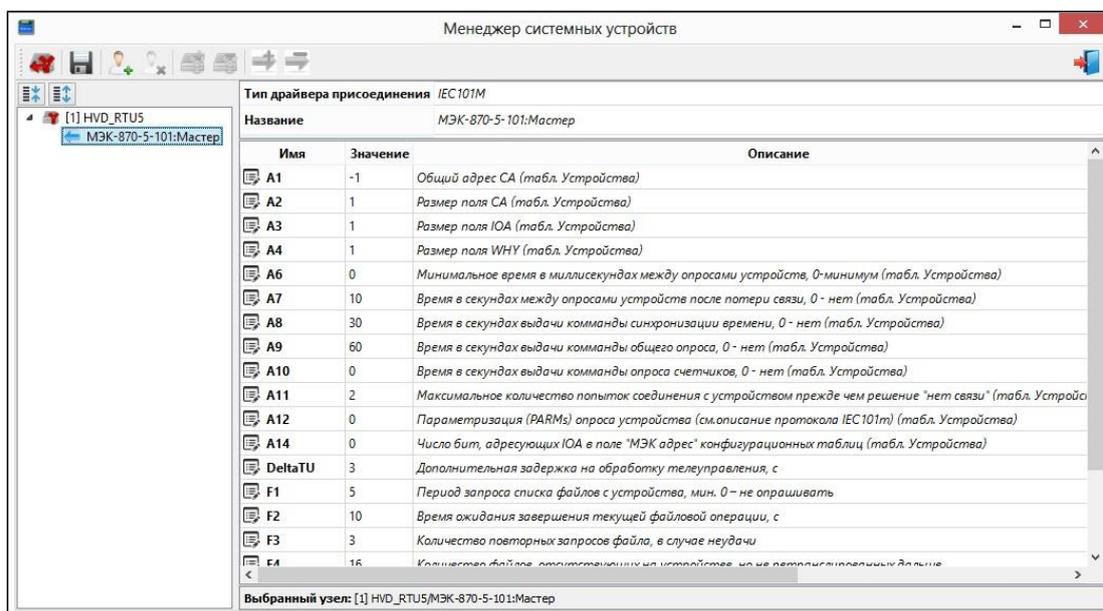


Рисунок 3.18 Внешний вид окна для редактирования настроек экземпляра устройства

При выборе в дереве слева узла, обозначающего устройство, отобразится информация по этому устройству, здесь же, при необходимости можно изменить адрес устройства (Рисунок 3.19).

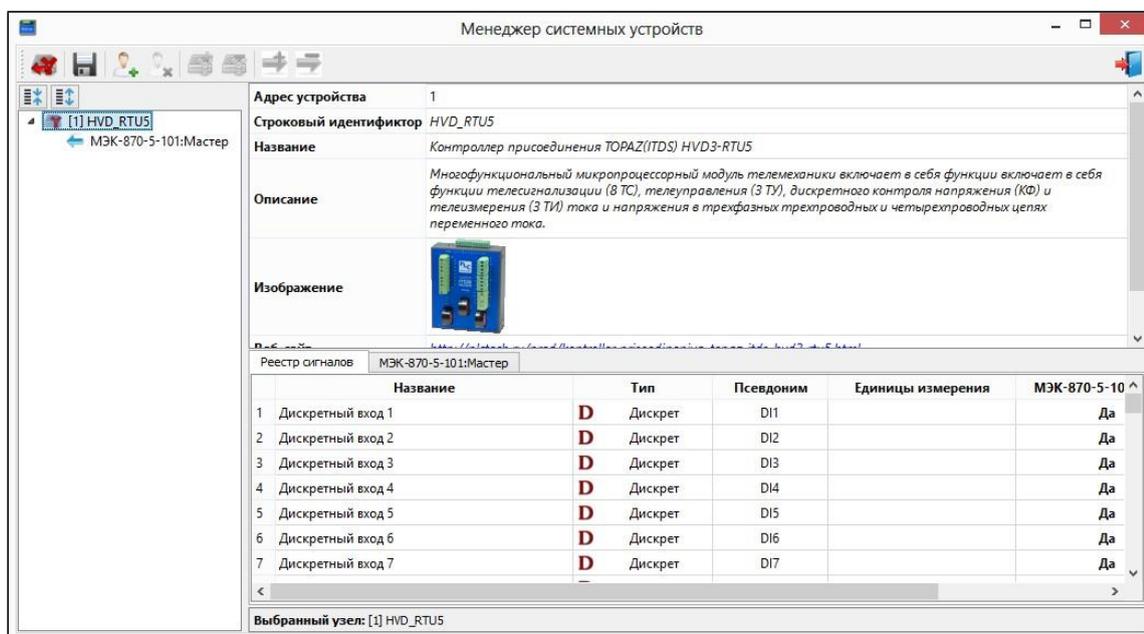


Рисунок 3.19 Внешний вид окна для редактирования настроек экземпляра устройства (узел устройства)

3.3.3.9 Связи между телекомплексами

Для того чтобы настроить пересылку данных между телекомплексами, вначале нужно задать связи между ними. Число телекомплексов, через которые ретранслируются данные, может быть произвольным, при этом задаются связи между телекомплексами попарно посредством однотипных магистралей (например, 104 слейв и 104 мастер). Рассмотрим такую связь на примере тестового проекта (см. 3.2). В качестве протокола для ретрансляции данных между телекомплексами 1 «АСУТП» и 2 «ТМ» был выбран протокол IEC 60870-5-104. На ТК 1 добавлена магистраль IEC 60870-5-104:Мастер (IEC104M), а на ТК 2 - IEC 60870-5-104:Слейв (IEC104S).

Все связи настраиваются со стороны магистралей-мастеров. Для этого нужно на магистрали вызывать контекстное меню и нажать «Редактировать связи телекомплексов» , после чего откроется окно, представленное на рисунке 3.20.

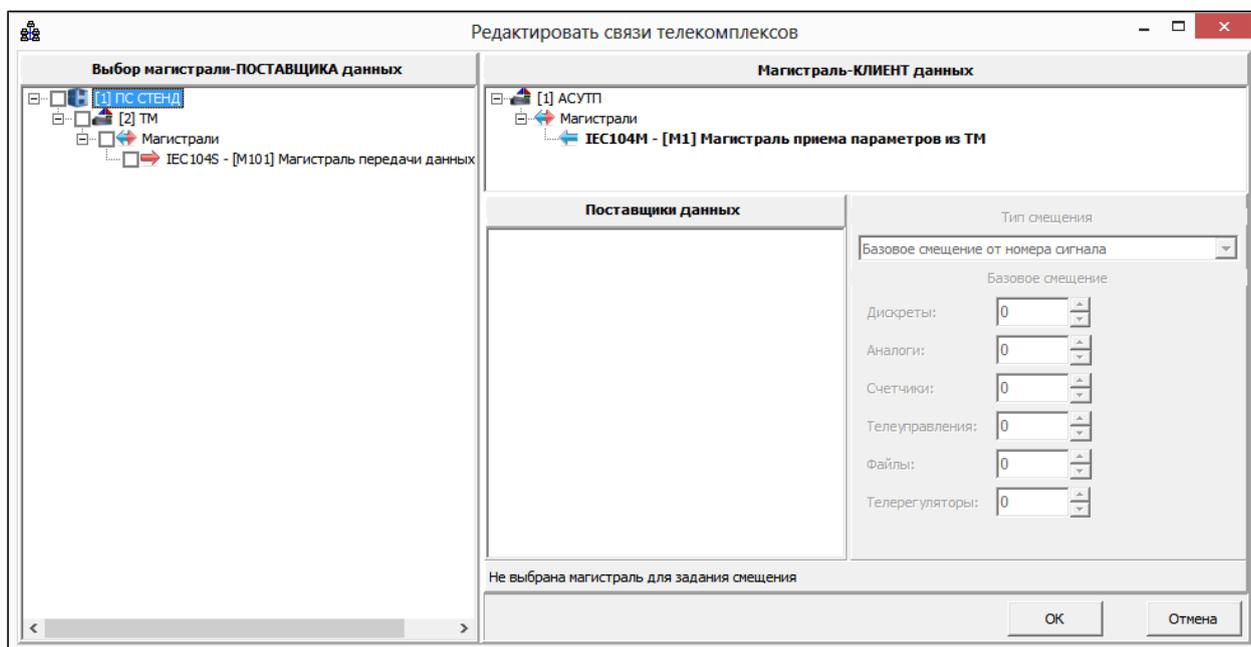


Рисунок 3.20 Внешний вид окна для редактирования связей телекомплексов

С левой стороны отображено дерево доступных магистралей для связи. В нашем примере доступная связь всего одна, отметим ее галочкой. После этого в списке поставщиков данных добавится запись. Поскольку магистраль-мастер может быть связана с несколькими магистралями-слейвами (опрашивать несколько устройств), список поставщиков может содержать несколько записей. При выделении записи, становятся доступны ее настройки (Рисунок 3.21).

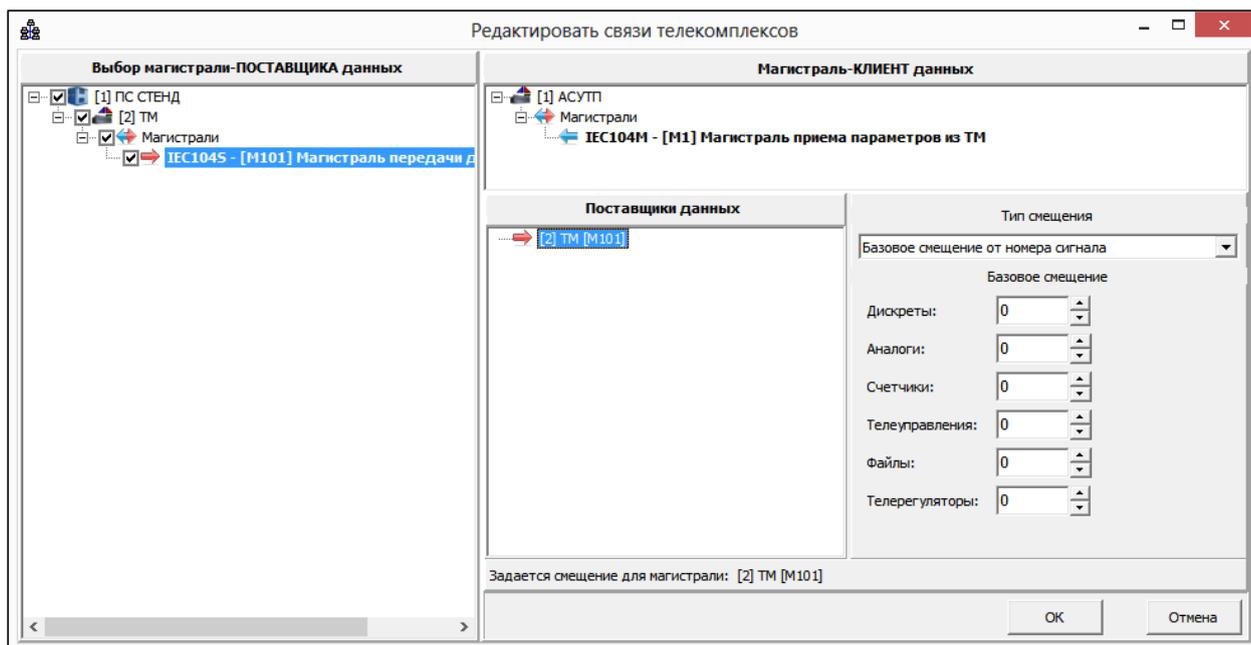


Рисунок 3.21 Внешний вид окна для редактирования связей телекомплексов (отмечена магистраль)

При пересылке сигналов из одного телекомплекса в другой (либо между процессами в пределах одного телекомплекса) номера сигналов, определенные в телекомплексе поставщике данных, могут быть смещены по различным правилам. Величина смещения задается для каждого типа сигнала отдельно. Правила смещения, которые выбираются из выпадающего списка, могут быть следующими:

1. Базовое смещение относительно номера сигнала. Номер сигнала в контроллере приемнике будет равным заданному **базовому смещению** + **номер сигнала** в телекомплексе отправителе.
2. Автоинкремент от максимального номера сигнала (IOA). Задание базового смещения в данном случае не требуется. Номер сигнала в контроллере приемнике будет последовательно **увеличиваться на 1** при каждом новом сигнале **относительно максимального в контроллере приемнике**.
3. Базовое смещения от адреса элемента информации. Номер сигнала в контроллере приемнике будет равным заданному **базовому смещению** + **адресу элемента информации** в телекомплексе отправителе.
4. Автоинкремент от базового смещения. Номер сигнала в контроллере приемнике будет последовательно **увеличиваться на 1** при каждом новом сигнале **относительно базового смещения**.

В большинстве случаев целесообразно выбирать базовое смещение относительно номера сигналов, которое задается по умолчанию.

После добавления связей и нажатия кнопки «ОК», заданные связи отобразятся в телемеханическом дереве. Для того чтобы разорвать связь, нужно вызвать то же окно и снять необходимые галочки, либо вызвать контекстное меню на связи и нажать «Удалить».

После добавления связи (канала данных), появляется возможность редактировать ее настройки.

Чаще всего связь соединяет 2 магистрали из разных ТК, но зачастую необходимо организовать связь в пределах одного ТК. Например, если БД находится на том же ТК, что

и компонент, производящий запись сигналов в БД (SQL:Менеджер), то для возможности указания ретрансляции в БД создается связь SQLMNG – SQLSERVER.

3.3.3.10 Настройка SIM-карт

Для того чтобы произвести настройку SIM-карт для GSM модема, нужно для соответствующего телекомплекса вызвать на узле «Сетевые настройки»  контекстное меню и выбрать пункт «Добавить настройки SIM-карт» . После этого откроется окно, показанное на рисунке 3.22.

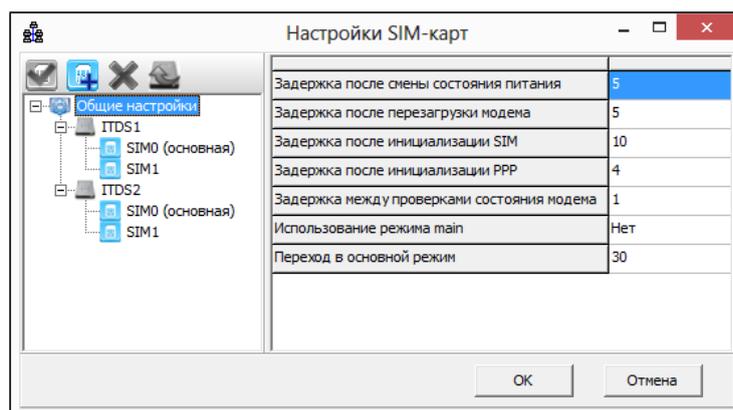


Рисунок 3.22 Внешний вид окна для настройки SIM-карт

По умолчанию создается конфигурация с типовыми настройками для двух SIM-карт. Если контроллер имеет резервирование, то будет отображено две секции «ITDS». Настройки для «ITDS1» и «ITDS2» в общем случае одинаковые, но могут отличаться. Для того чтобы выставить настройки одного контроллера идентичными второму, нужно встать на узле ITDS и нажать кнопку «Дублировать настройки» . Для того чтобы добавить новую SIM-карту, нужно нажать кнопку . Если добавление происходит при выбранном узле «Общие настройки», то SIM-карта будет добавлена в оба контроллера. Если при выбранном узле «ITDS1» или «ITDS2», то добавление SIM-карты произойдет на выбранный ITDS. Для удаления SIM-карты нужно нажать кнопку . Чтобы назначить SIM-карту основной, нужно нажать кнопку .

3.3.4 Панель общей информации

Панель общей информации (Рисунок 3.23) предназначена для задания информационных магистралей, отображения сетевых настроек (см. подразделы 5.1, 0), информации о связанных проектах, а также отображения параметров SQL-менеджера и Менеджера телеуправлений (см. пункт 5.8.1).

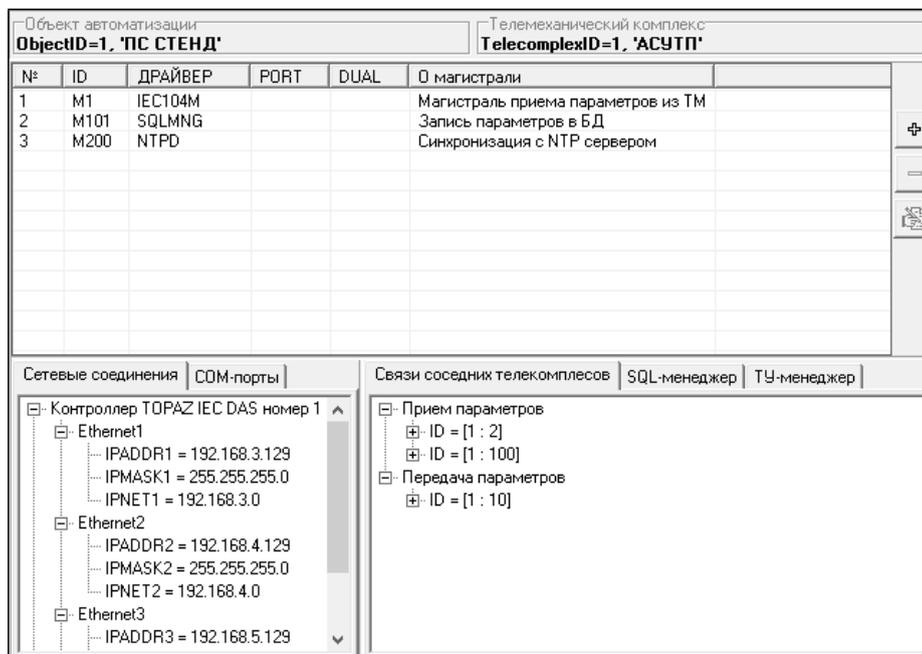


Рисунок 3.23 Внешний вид панели общей информации

Магистралей располагаются в списке с сортировкой по уникальному идентификатору в пределах телекомплекса (или процесса). Уникальному идентификатору магистралей всегда предшествует латинский символ «М». В таблице 3.5 представлено назначение кнопок, располагающихся слева от списка магистралей.

Таблица 3.5 Назначение кнопок для работы с магистральями

№ п/п	Кнопка	Описание
1	Добавить магистраль 	Открыть окно для добавления магистралей (Рисунок 3.16)
2	Удалить магистраль 	Открыть окно для удаления магистралей
3	Редактировать магистраль 	Открыть окно для изменения настроек магистралей (Рисунок 3.15)
4	Редактировать компонент вручную 	Открыть программу TOPAZ TMConfig для ручной настройки конфигурации

Функционал кнопок дублирует функционал, описанный в подпункте 3.3.3.7.

На рисунке 3.24 приведен пример информации, отображаемой в закладках сетевых настроек. На рисунке 3.25 - пример отображения информации о связанных проектах, информации о настройках SQL-менеджера и Менеджера телеуправлений. Способы их задания описаны в разделе 5.

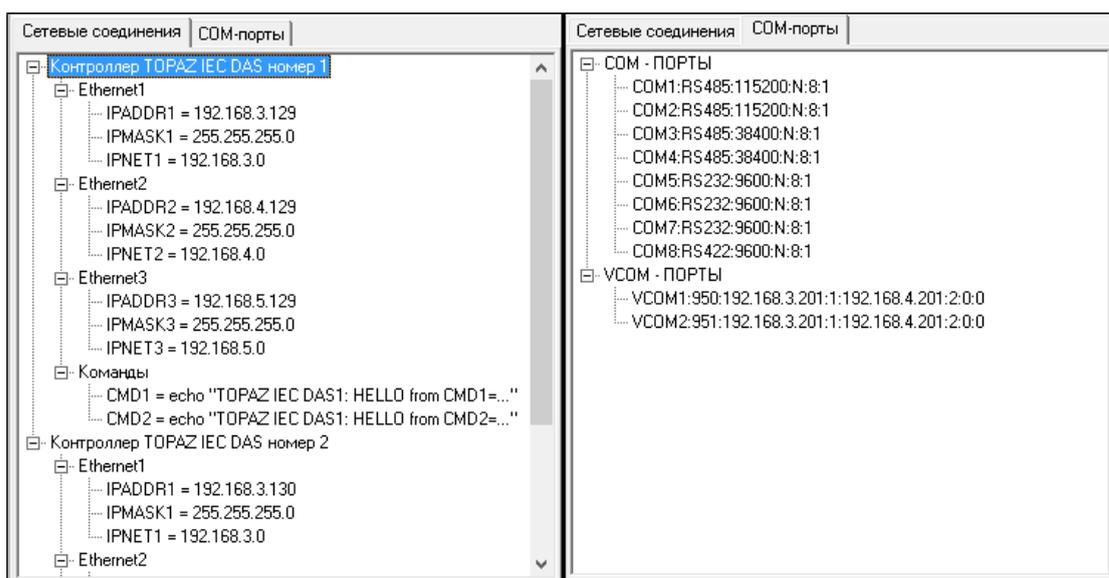


Рисунок 3.24 Пример отображения сетевых интерфейсов по вкладкам



Рисунок 3.25 Пример отображения связанных проектов и настроек менеджеров по вкладкам

3.3.5 Панель шаблонов устройств

На рисунке 3.26 представлен внешний вид панели устройств. На панели отображаются шаблоны устройств, добавленных в проект, сгруппированные по производителям. Шаблоны устройства могут быть системными и пользовательскими.

Шаблон устройства представляет собой элемент с обязательным маркером – именем устройства. Также для шаблона обязательным является наличие одного или нескольких протоколов передачи данных, на уровне которых задаются свойства протоколов.

Шаблоны создаются для повторного использования в проекте при описании устройств на магистрали. Физически шаблону устройства соответствует реальный экземпляр устройства, такого как модуль ввода-вывода, устройство РЗА и пр.

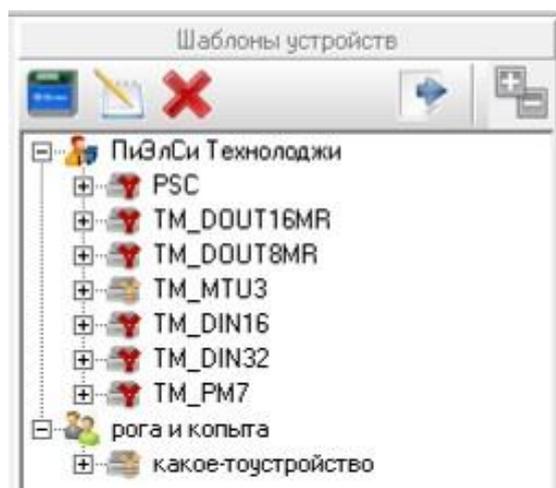


Рисунок 3.26 Внешний вид панели устройств

Системное устройство – это устройство с заранее определенным названием, составом драйверов, поддерживаемых устройством, списком сигналов и т.д. Системные шаблоны устройств добавляются в проект из общей базы устройств и их настройки могут быть переопределены только на уровне экземпляров.

Назначение кнопок панели шаблонов устройств представлено в таблице 3.6.

Таблица 3.6 Назначение кнопок панели шаблонов устройств

№ п/п	Кнопка	Описание
1	Открыть менеджер устройств 	Открыть менеджер устройств для задания производителей; добавления, удаления, редактирования пользовательских устройств (см. пункт 3.5.1).
2	Настройки владельца/устройства/протокола 	Открыть в менеджере устройств выбранный узел для просмотра/редактирования (см. пункт 3.5.1).
3	Добавить системные устройства 	Открыть менеджер устройств для добавления в проект системных устройств (см. пункт 3.5.3).
4	Удалить узел 	Удалить выбранный узел дерева.
5	Экспорт в парфайл ЦЕС ОИК 	Запустить процедуру экспорта проекта в парфайл ЦЕС ОИК (см. подраздел 3.9). Экспорт доступен только для телекомплекса - клиента данных в протоколе IEC 60870-5-104-Слейв с номером порта равным 2420.
6	Свернуть все узлы /Развернуть все узлы 	Сворачивает или разворачивает все узлы дерева.

3.3.6 Панель сигналов

Панель сигналов носит информативный характер. Внешний вид панели представлен на рисунке 3.27. На этой панели отображаются список магистралей текущего телекомплекса (или процесса) с перечнем устройств (конкретных экземпляров шаблонов

устройств) или телекомплексов на магистрали. На устройствах или телекомплексах по группам отображаются списки сигналов.

Уникальность устройства определяется идентификатором магистрали, шаблоном устройства и номером устройства в пределах магистрали. И отображается в следующем виде, например:

Устройство типа HVD_RTU5 на магистрали M1 с номером 1: **Устройство M1/HVD_RTU5/1**

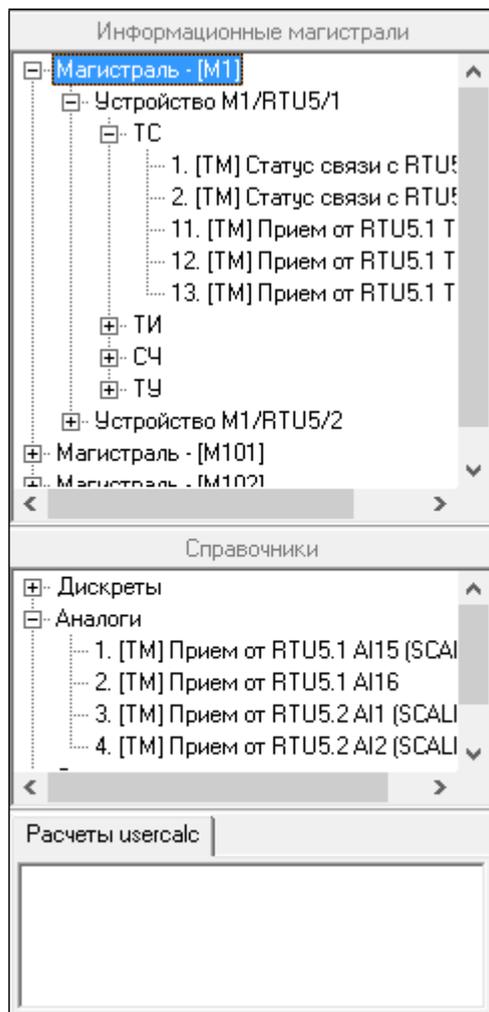


Рисунок 3.27 Внешний вид панели сигналов

Если в качестве устройства выступает связанный телекомплекс (или процесс), то, например, связь для пересылки между основным и дочерним процессами будет выглядеть следующим образом:

Прием сигналов из дочернего процесса 1 телекомплекса 1:
 [20] Телекомплекс 20 [1] [M100], где «[20] Телекомплекс 20» – идентификатор и наименование ТК отправителя, «[1]» – идентификатор процесса отправителя, «[M100]» – идентификатор магистрали со стороны ТК отправителя.

Передача сигналов в основной процесс телекомплекса 1:
 [20] Телекомплекс 20 [M1], где «[20] Телекомплекс 20» – идентификатор и наименование ТК получателя (в данном примере совпадает с ТК отправителя, т.к. передача между процессами), «[M1]» – идентификатор магистрали со стороны телекомплекса получателя.

При пересылке сигналов в магистраль на своем телекомплексе и процессе, например, загрузке в расчетный алгоритм, устройство будет отображено подобным образом. В данном случае устройство будет виртуальным.

Помимо магистралей на панели сигналов отображается список всех сигналов по группам. В эти группы помимо дискретов, аналогов, счетчиков, телеуправлений, телерегулирований и файлов входят также группы констант (см. подраздел 6.9).

Также на панели отображается список пользовательских расчетов usercal (см. подраздел 11.4). Этот способ обработки сигналов устаревший, и оставлен для поддержки старых проектов.

3.3.7 Информационная консоль

На рисунке 3.28 представлен внешний вид информационной консоли. Для ошибок в конфигурации предусмотрено два уровня критичности: ошибки и предупреждения. Законченная конфигурация не должна содержать ошибок, в противном случае ее построение будет неверным. На предупреждения также следует обратить внимание, по возможности, они тоже должны быть устранены.

	Описание	ТК	Файл	Строка
2	Чтение проекта "C:\TOPAZ-методика2\Проект 'TMBuilder методика'\Telemechanics\Projects\1\0"	1		
3	Заказан вывод MAIN/STANDBY в S2 для контроллера 1	1	PARM_LIST.cfg	2
4	Заказан вывод MAIN/STANDBY в S3 для контроллера 2	1	PARM_LIST.cfg	3
5	Чтение проекта "C:\TOPAZ-методика2\Проект 'TMBuilder методика'\Telemechanics\Projects\2\0"	2		
6	Заказан вывод MAIN/STANDBY в S100 для контроллера 1	2	PARM_LIST.cfg	13
7	Заказан вывод MAIN/STANDBY в S101 для контроллера 2	2	PARM_LIST.cfg	14
8	Чтение проекта "C:\TOPAZ-методика2\Проект 'TMBuilder методика'\Telemechanics\Projects\10\0"	10		
9	Чтение проекта "C:\TOPAZ-методика2\Проект 'TMBuilder методика'\Telemechanics\Projects\100\0"	100		
10	Чтение проекта "C:\TOPAZ-методика2\Проект 'TMBuilder методика'\Telemechanics\Projects\100\1"	100/1		
11	Создание настроек баз данных			
12	Определение связей между телекомплексами			
13	Создание связей для лексем RETR			
14	Создание связей для лексем DEST			
15	Создание связей для лексем LOADTO			
16	Проверка на отсутствие конфликтов между параметрами DAS			
17	Анализ параметров для загрузки в базу данных			
18	Проверка телеуправлений			
19	Проверка настроек коммуникационных протоколов и прочих компонентов			
20	Вывод общей информации...			
21	Вывод содержимого магистралей...			
22	Вывод справочников...			
23	Вывод расчетных формул...			
24	Чтение проекта успешно завершено!			

Рисунок 3.28 Внешний вид информационной консоли

Информационные сообщения отображают некоторую полезную информацию, а также показывают ход чтения и построения конфигурации.

Для отключения вывода того или иного типа сообщений нужно нажать на соответствующую кнопку на панели консоли. Также на панели консоли есть кнопка для очистки текущего списка сообщений (иконка .

3.4 Формирование конфигурации

В дополнительном меню программы (см. пункт 3.3.2) расположены кнопки, позволяющие из проекта TOPAZ TMBuilder сформировать конфигурацию, готовую для заливки в исполнительные модули с помощью TOPAZ TMConfig. После любых изменений в проекте, следует нажать кнопку «Перечитать» . Данные будут применены к текущей конфигурации. Полностью перечитывается конфигурация текущего телекомплекса или процесса (выделен жирным в дереве), при этом частично перечитываются конфигурация связанных с ним телекомплексов. Во время чтения в лог выводится информация о чтении проекта, а также предупреждения и ошибки, если таковые имеются в проекте. Перед построением проекта имеющиеся ошибки нужно устранить. В текущей версии программного комплекса, доступно построение проекта с ошибками. В дальнейшем такая возможность будет запрещена.

После того, как проект был перечитан и проверен на ошибки, необходимо нажать кнопку «Построить» (иконка ) , после чего произойдет построение проекта и откроется программа TOPAZ TMConfig с загруженным проектом для первого полукомплекта.

Чтобы открыть построенную ранее конфигурацию для первого полукомплекта нужно нажать кнопку «DAS1» и «DAS2», для второго полукомплекта, иконка .

Для запуска программы TOPAZ TMLoader с соответствующей конфигурацией для 1-ого или 2-ого полукомплекта, нужно нажать кнопку «TOPAZ TMLoader 1» или «TOPAZ TMLoader 2», иконка .

Для запуска программы TOPAZ DBView с соответствующей конфигурацией для 1-ого или 2-ого полукомплекта, нужно нажать кнопку «TOPAZ DBView 1» или «TOPAZ DBView 2», иконка .

3.5 Менеджер устройств

Менеджер устройств позволяет задать шаблоны устройств для текущего проекта. Возможны несколько режимов работы: **открытие устройств проекта, добавление системных устройств, режим администратора.**

3.5.1 Открытие устройств проекта

Для того чтобы отобразить все устройства проекта в менеджере устройств (Рисунок 3.29), необходимо на панели устройств (см. пункт 3.3.5) нажать на кнопку **Открыть менеджер устройств** (иконка .

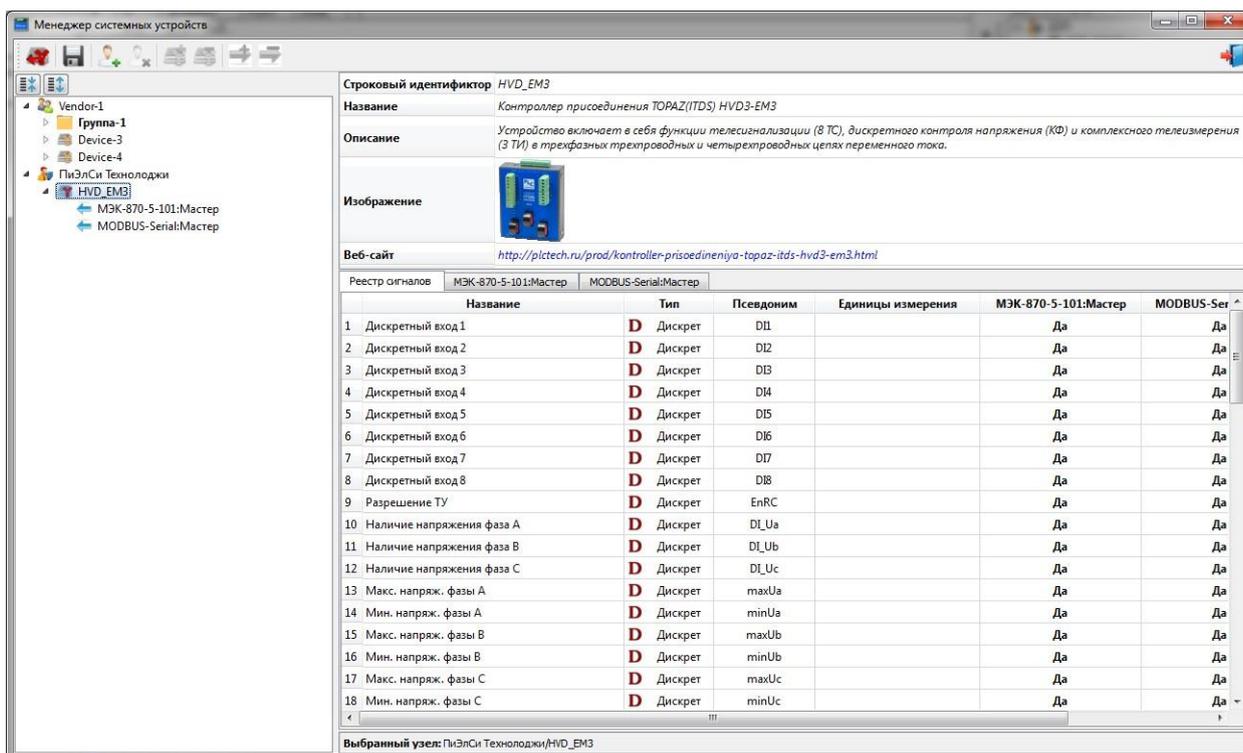
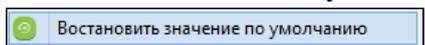


Рисунок 3.29 Внешний вид менеджера устройств с открытыми устройствами проекта

В дереве, аналогично панели устройств, отображается дерево устройств, сгруппированное по производителям. В менеджере проектов дерево устройств дополнено описательной информацией, а также, отображает свойства каждого протокола. Свойства протокола содержат значения по умолчанию. После изменения значения свойства, оно выделяется жирным шрифтом. Для сброса значения к первоначальному нужно кликнуть правой клавишей мыши по свойству и выбрать пункт «**Восстановить значение по умолчанию**»:



Для изменения имени устройства, производителя, а также их описаний необходимо дважды щелкнуть на соответствующем поле, после чего появится курсор с возможностью ввода. После завершения ввода нажать клавишу **Enter** или произвести щелчок мыши за пределами поля ввода.

Изменение каких-либо свойств системных устройств невозможно.

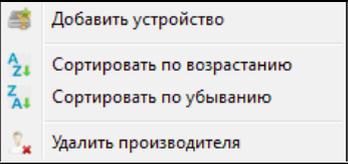
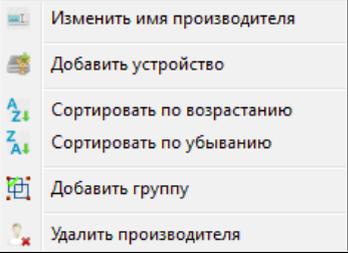
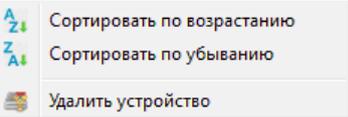
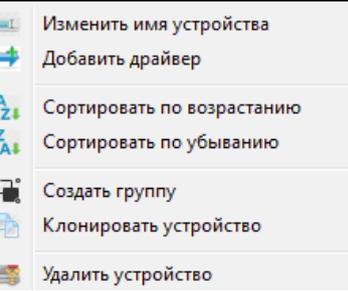
В таблице 3.7 представлено назначение кнопок менеджера устройств. Недоступные для выбранного узла дерева кнопки становятся неактивными.

Таблица 3.7 Назначение кнопок панели менеджера устройств

№ п/п	Кнопка	Описание
1	Сохранить 	Сохранить изменения в менеджере устройств
2	Добавить производителя 	Открыть окно для создания нового производителя (см. рис. 3.31)
3	Удалить производителя 	Удалить выбранного производителя
4	Добавить устройство 	Открыть окно для создания нового шаблона устройства на узле производителя (см.рис. 3.32)
5	Удалить устройство 	Удалить выбранное устройство
6	Добавить драйвер 	Открыть окно для добавления протокола (см. рис. 3.33)
7	Удалить драйвер 	Удалить выбранный драйвер
8	Свернуть 	Сворачивает все узлы дерева
9	Развернуть 	Разворачивает все узлы дерева
10	Добавить системное устройство 	Открыть окно добавления системного устройства в проект

В таблице 3.8 представлены варианты контекстного меню при работе с деревом проекта в менеджере устройств

Таблица 3.8 Контекстное меню менеджера устройств

№ п/п	Тип выбранного узла	Изображение контекстного меню
1	Системный производитель 	 <ul style="list-style-type: none"> Добавить устройство Сортировать по возрастанию Сортировать по убыванию Удалить производителя
2	Обычный производитель 	 <ul style="list-style-type: none"> Изменить имя производителя Добавить устройство Сортировать по возрастанию Сортировать по убыванию Добавить группу Удалить производителя
3	Системное устройство 	 <ul style="list-style-type: none"> Сортировать по возрастанию Сортировать по убыванию Удалить устройство
4	Обычное устройство 	 <ul style="list-style-type: none"> Изменить имя устройства Добавить драйвер Сортировать по возрастанию Сортировать по убыванию Создать группу Клонировать устройство Удалить устройство

5	Драйвер обычного устройства		<ul style="list-style-type: none">  Сортировать по возрастанию  Сортировать по убыванию  Удалить драйвер 	
6	Группа устройств		<ul style="list-style-type: none">  Добавить устройство  Добавить группу  Свойства группы  Разгруппировать  Удалить группу  Сортировать по возрастанию  Сортировать по убыванию 	

При создании нового производителя задается имя производителя и краткое описание.

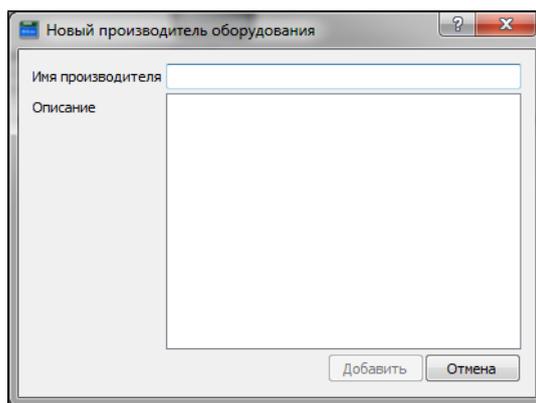


Рисунок 3.30 Внешний вид окна для добавления нового производителя

При создании нового устройства задается имя устройства, краткое описание, а также протокол (драйвер) по которому можно получать данные с этого устройства. Поскольку одно устройство может поддерживать несколько протоколов передачи данных, то имеется возможность добавление протокола на уже созданное устройство (Рисунок 3.31). При использовании в проекте шаблона устройства с несколькими протоколами передачи данных тип драйвера определяется магистралью, на которой «висит» данное устройство.

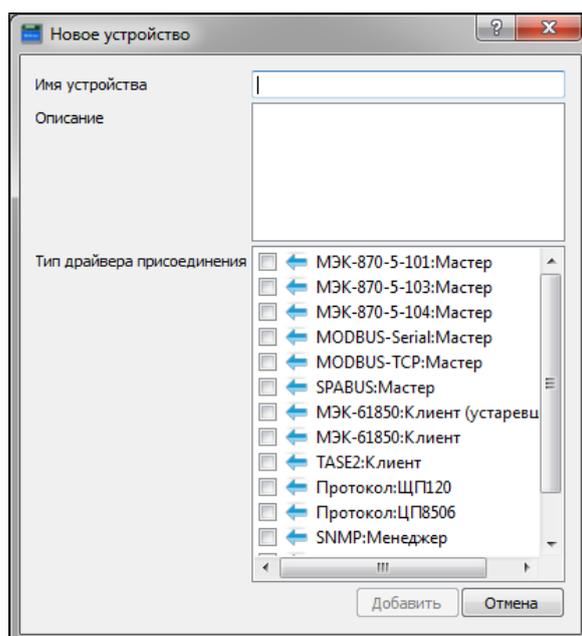


Рисунок 3.31 Внешний вид окна для добавления нового устройства

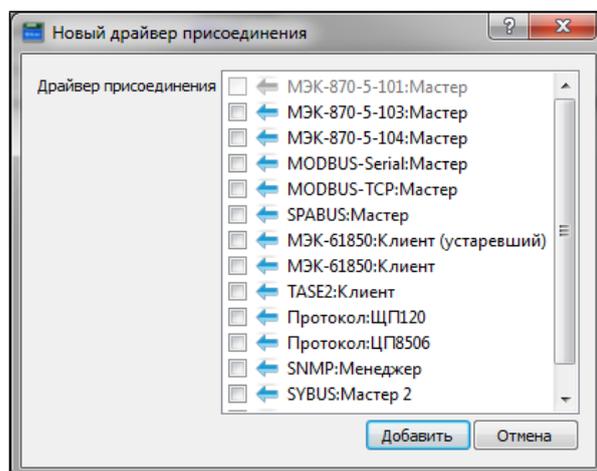


Рисунок 3.32 Внешний вид окна для добавления протокола

При нажатии на панели устройств (см. пункт 3.3.5) кнопки «**Настройки протокола**», иконка , и выбранном узле протокола в менеджере устройств отобразится информация для данного узла (Рисунок 3.33). То же справедливо и для узла устройства или производителя.

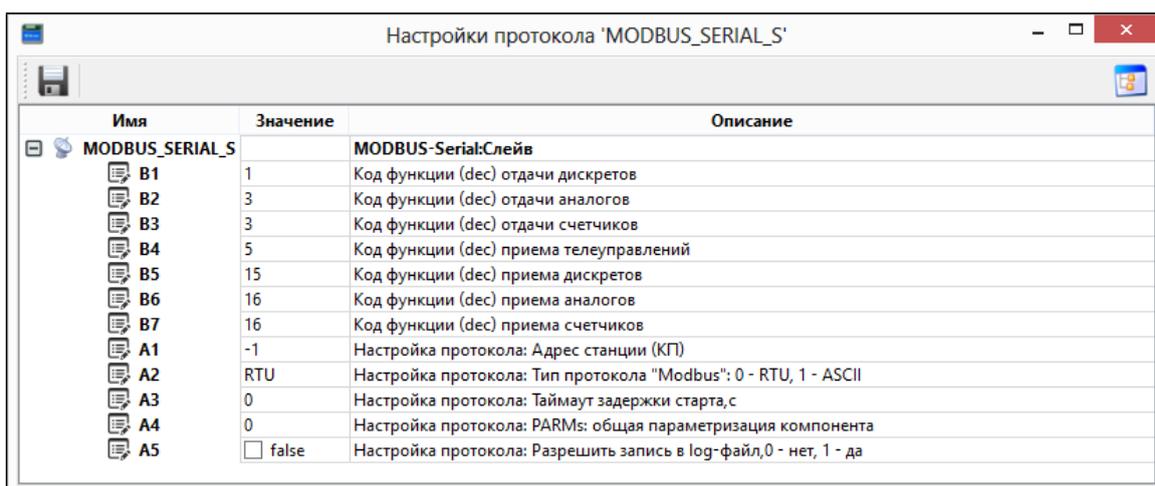


Рисунок 3.33 Внешний вид менеджера устройств при просмотре свойств протокола

3.5.2 Добавление системных устройств

Системные устройства – такие устройства, которые были определены заранее и поставляются вместе с дистрибутивом программы.

Для того чтобы, чтобы добавить в проект системные устройства (Рисунок 3.34), необходимо нажать на панели устройств (см. пункт 3.3.5) на кнопку «Добавить системные устройства», иконка . Устройства, которые уже добавлены в проект становятся неактивными.

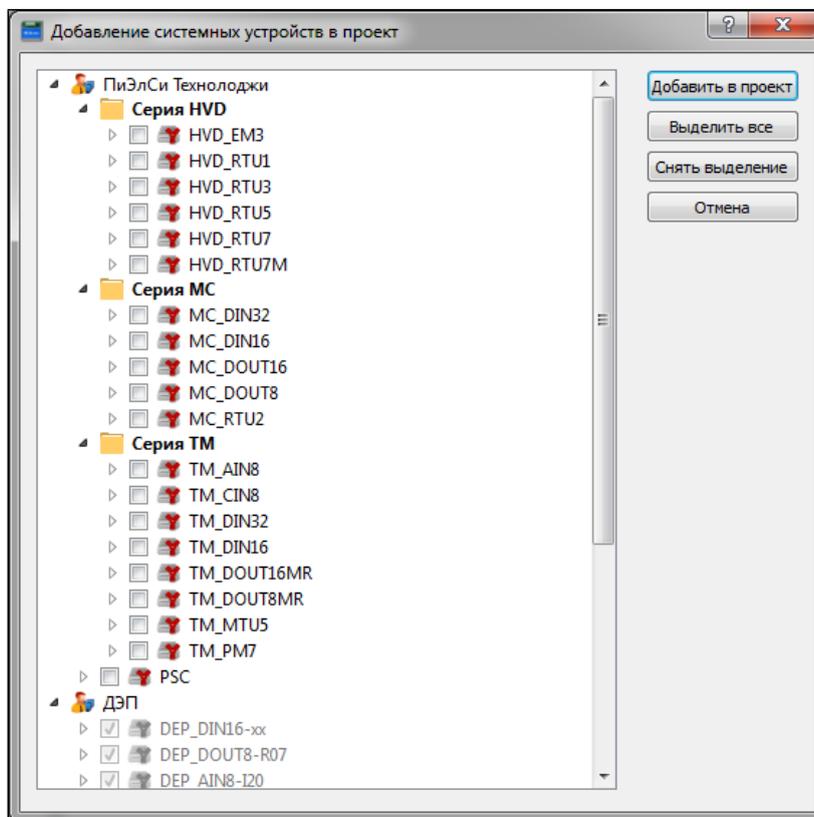


Рисунок 3.34 Внешний вид диалога добавления системных устройств

3.5.3 Режим администратора

Менеджер устройств запускается в режиме администратора как самостоятельное приложение. При этом становится доступен дополнительный функционал, который в данном руководстве не рассматривается. Режим администратора нужен для создания и редактирования системных устройств.

3.5.4 Работа с группами устройств

При работе с деревом устройств проекта доступна возможность создания именованной группы устройств (см. рис. 3.36) для систематизации и более удобного отображения иерархии элементов.

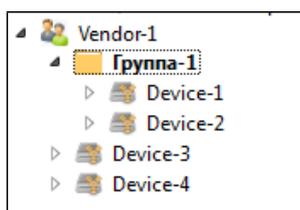


Рисунок 3.35 Внешний вид группы в дереве устройств

Для создания группы необходимо выделить устройства, которые должны входить в группу, и в контекстном меню выбрать пункт  Создать группу.

Для изменения названия группы или ее описания, необходимо выделить группу и в контекстном меню выбрать пункт  Свойства группы. В появившемся диалоговом окне (Рисунок 3.36) можно изменить имя и описание группы.

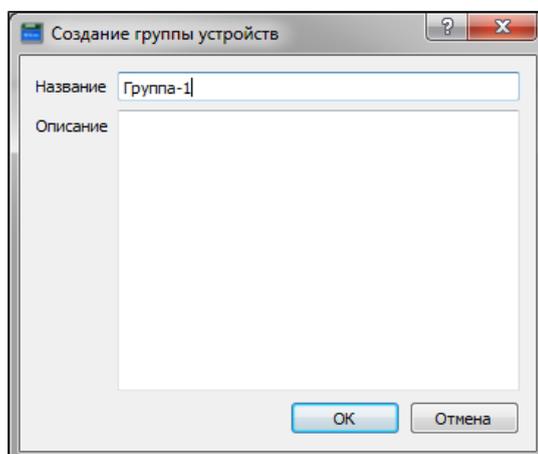


Рисунок 3.36 Внешний вид диалога изменения свойств группы

Для расформирования группы устройств, необходимо выделить группу и в контекстном меню выбрать пункт  Разгруппировать.

Для удаления группы и всех входящих в нее устройств, необходимо выделить группу и в контекстном меню выбрать пункт  Удалить группу.

3.5.5 Конфигурирование протокола SYBUS

При конфигурировании протокола «SYBUS» доступны дополнительные параметры конфигурирования, перечень которых зависит от типа модуля. Для изменения типа модуля в перечне параметров протокола нужно изменить параметр «Тип модуля» (см. рис. 3.38).

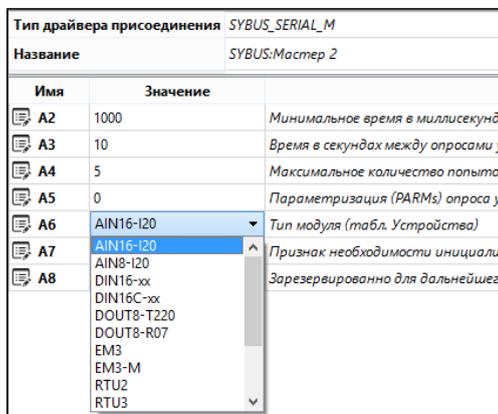


Рисунок 3.37 Пример изменения типа модуля для протокола SYBUS

На рисунках Рисунок 3.37 Рисунок 3.46. показан пользовательский интерфейс с дополнительными параметрами конфигурирования.

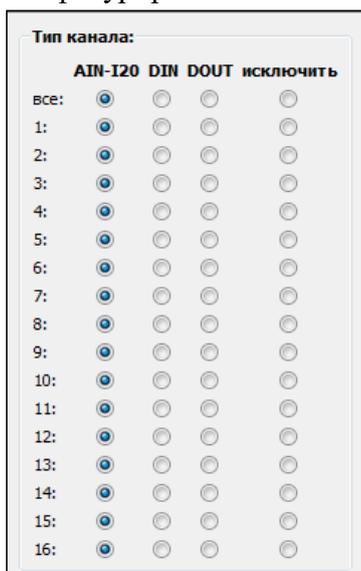


Рисунок 3.38 Дополнительные параметры конфигурирования SYBUS для AIN16-I20

Время обработки канала (мс): 80

Тип канала:

	0-20 мА	0-10 В	0-5 мА	исключить
все:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Рисунок 3.39 Дополнительные параметры конфигурирования SYBUS для AIN8-I20

Модификация: на 24 В на 110 В на 220 В в шестнадцатеричном виде

Таблица: 1 Определена пользователем

Границы: обрыв "0" "1" К.З.
 -0.2 3.0 6.4 25.4

Первичная обработка:
 дребезг интеграл контроль шлейфа

Счетчик дребезга (мс): 40.00

Значение интеграла:
 знаковое абсолютное

Значение АЦП:
 знаковое абсолютное
 считать импульсы
 архивировать
 измерять частоту
 Макс. период (мс):
 Мин. время измер. (мс):

Разность каналов:
 участвует в разности
 базовый 1 базовый 2
 разностный с базовым 1 разностный с базовым 2

Назначение каналов:

все:	T1	T2	T3	T4
1:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16:	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Рисунок 3.40 Дополнительные параметры конфигурирования SYBUS для DIN16-xx/ DIN16C-xx

Версия ПО модуля 1.40 и выше

режим работы:

пофазный

суммарный

Рисунок 3.41 Дополнительные параметры конфигурирования SYBUS для EM3/EM3-M

Версия ПО модуля:

1.06 и ниже
 1.07-1.10
 1.11 и выше

База счетчика дребезга (1-170 мсек):

Порог тока срабатывания (0,1-6А):

Время защиты (0-99,99 сек):

Коэффициент возврата по току (0,05-0,99)

Рисунок 3.42 Дополнительные параметры конфигурирования SYBUS для RTU3

Заводские установки

Канал / Событие	База счетчика дребезга (1-65535 мс)	Сторожевой таймер обработки дребезга (1-65535 мс)	Вести архивы	Ток срабатывания (0-7,5 А)	Время срабатывания (0-60 сек)	Коэффициент возврата (0,1-0,999)	Режим работы
канал DI1	20	40	<input checked="" type="checkbox"/>				
канал DI2	20	40	<input checked="" type="checkbox"/>				
канал DI3	20	40	<input checked="" type="checkbox"/>				
канал DI4	20	40	<input checked="" type="checkbox"/>				
канал DI5	20	40	<input checked="" type="checkbox"/>				
канал DI6	20	40	<input checked="" type="checkbox"/>				
канал DI7	20	40	<input checked="" type="checkbox"/>				
канал DI8	20	40	<input checked="" type="checkbox"/>				
наличие/отсутствие Ua			<input checked="" type="checkbox"/>				
наличие/отсутствие Ub			<input checked="" type="checkbox"/>				
наличие/отсутствие Uc			<input checked="" type="checkbox"/>				
чередование фаз			<input checked="" type="checkbox"/>				
MTЗ фаза А			<input checked="" type="checkbox"/>				
MTЗ фаза В			<input checked="" type="checkbox"/>				
MTЗ фаза С			<input checked="" type="checkbox"/>				
максимальная токовая защита				5.000	2.000	0.900	
канал DO3							Независимый выход

Рисунок 3.43 Дополнительные параметры конфигурирования SYBUS для RTU3-M

Время обработки канала (мс):

Тип канала:

0-20 мА
 0-10 В
 0-5 мА
 исключить

все:

1:

2:

3:

4:

5:

6:

7:

8:

Рисунок 3.44 Дополнительные параметры конфигурирования SYBUS для T-AIN8-I20

Заводские установки Версия ПО модуля 115 и выше

Параметры	Канал								Присоединение
	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7	DI8	
Сторожевой таймер обработки дребезга (1-255 мс)	30	30	30	30	30	30	30	30	
База счетчика дребезга (1-255 мс)	20	20	20	20	20	20	20	20	
Максимальный период измерения частоты (1-65535 мс)	100	100	100	100	100	100	100	100	
Минимальное время измерения частоты (1-65535 мс)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
Архивировать	<input checked="" type="checkbox"/>								
Режим работы по каналу присоединения									Режим T-CS3D8, команды: Вкл/Откл + Pb/Тест

Рисунок 3.45 Дополнительные параметры конфигурирования SYBUS для T-CS3D8

Параметры	Параметры
диапазон измерения тока (А)	<input checked="" type="radio"/> 0 - 1 <input type="radio"/> 0 - 0,25 <input type="radio"/> 0 - 0,063
режим дискретного выхода 1	<input checked="" type="radio"/> диспетчерский ТУ <input type="radio"/> напряжение фаз <input type="radio"/> индикация чередования фаз <input type="radio"/> индикация МТЗ <input type="radio"/> индикация ОЗЗ
режим дискретного выхода 2	<input checked="" type="radio"/> диспетчерский ТУ <input type="radio"/> напряжение фаз <input type="radio"/> индикация чередования фаз <input type="radio"/> индикация МТЗ <input type="radio"/> индикация ОЗЗ
МТЗ: ток срабатывания защиты (0-1,5 А)	1.000
МТЗ: время срабатывания защиты (0-30 с)	30.000
МТЗ: коэффициент возврата (0,1 - 0,999)	0.950
ОЗЗ: ток срабатывания защиты (0-1,5 А)	0.500
ОЗЗ: время срабатывания защиты (0-30 с)	30.000
ОЗЗ: коэффициент возврата (0,1 - 0,999)	0.950

Рисунок 3.46 Дополнительные параметры конфигурирования SYBUS для T-CS3D8

3.5.6 Реестр сигналов устройств

Для устройства есть возможность создать реестр сигналов (карту памяти). Для большинства системных устройств, такая карта создана заранее (Рисунок 3.47).

Реестр сигналов		МЭК-870-5-101:Мастер		MODBUS-Serial:Мастер		
	Название	Тип	Псевдоним	Единицы измерения	МЭК-870-5-101:Мастер	MODBUS-Serial:Мастер
17	Макс. напряж. фазы С	D Дискрет	maxUc		Да	Да
18	Мин. напряж. фазы С	D Дискрет	minUc		Да	Да
19	Макс. ток фазы А	D Дискрет	maxIa		Да	Да
20	Мин. ток фазы А	D Дискрет	minIa		Да	Да
21	Макс. ток фазы В	D Дискрет	maxIb		Да	Да
22	Мин. ток фазы В	D Дискрет	minIb		Да	Да
23	Макс. ток фазы С	D Дискрет	maxIc		Да	Да
24	Мин. ток фазы С	D Дискрет	minIc		Да	Да
25	Напряжение фазы А	A Аналог	Ua	В	Да	Да
26	Напряжение фазы В	A Аналог	Ub	В	Да	Да
27	Напряжение фазы С	A Аналог	Uc	В	Да	Да
28	Ток фазы А	A Аналог	Ia	А	Да	Да
29	Ток фазы В	A Аналог	Ib	А	Да	Да
30	Ток фазы С	A Аналог	Ic	А	Да	Да
31	Активная мощность фазы А	A Аналог	Pa	Вт	Да	Да

Рисунок 3.47 Реестр сигналов устройства и поддерживаемые протоколы

При работе с реестром сигнала доступно контекстное меню, изображенное на рисунке 3.48.



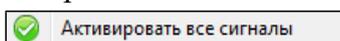
Рисунок 3.48 Контекстное меню реестра сигналов

У каждого сигнала можно задать следующие параметры:

1. Название;

2. Тип (Дискрет/Аналог/Счетчик/Телеуправление);
3. Псевдоним;
4. Единицы измерения;
5. Перечень протоколов, которым доступен данный сигнал.

Для активации сигнала в конкретном протоколе, нужно в поле соответствующего протокола изменить состояние с «Нет» на «Да». Для входа в режим редактирования необходимо произвести двойной щелчок мыши. Для того чтобы активировать все сигналы в протоколе необходимо в контекстном меню по любому из сигналов выбрать



После активации сигнала можно перейти на соответствующую закладку протокола и произвести настройки. На закладке протокола все сигналы разделены по типам (см. рис. 3.50)

Реестр сигналов		МЭК-870-5-101:Мастер		MODBUS-Serial:Мастер					
D Дискрет		A Аналог		C Счетчик		T Телеуправление		? не задан	
Название	Тип	Псевдоним	Единицы измерения	Адрес	Тип при опросе	Тип спорадический	Абс. аппертура		
Напряжение ф...	A Аналог	Ua	В	1	13	36	0		
Напряжение ф...	A Аналог	Ub	В	2	13	36	0		
Напряжение ф...	A Аналог	Uc	В	3	13	36	0		
Ток фазы А	A Аналог	Ia	А	4	13	36	0		
Ток фазы В	A Аналог	Ib	А	5	13	36	0		
Ток фазы С	A Аналог	Ic	А	6	13	36	0		
Активная мощ...	A Аналог	Pa	Вт	7	13	36	0		
Активная мощ...	A Аналог	Pb	Вт	8	13	36	0		
Активная мощ...	A Аналог	Pc	Вт	9	13	36	0		
Активная мощ...	A Аналог	P	Вт	10	13	36	0		
Реактивная мо...	A Аналог	Qa	ВАр	11	13	36	0		
Реактивная мо...	A Аналог	Qb	ВАр	12	13	36	0		
Реактивная мо...	A Аналог	Qc	ВАр	13	13	36	0		

Рисунок 3.49 Закладка конфигурирования сигналов конкретного протокола

При необходимости изменить тип сигнала или единицы измерения у нескольких сигналов сразу, можно воспользоваться комплексным редактированием сигналов (Рисунок 3.50).

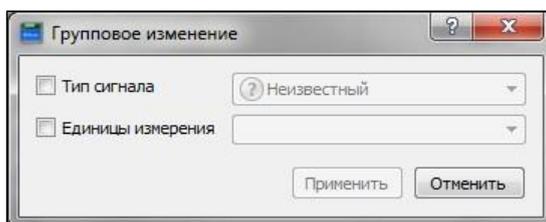


Рисунок 3.50 Диалог комплексного редактирования сигналов

3.6 Обработка входных аналоговых сигналов

Для того чтобы открыть окно обработки входных аналоговых сигналов (Рисунок 3.51), нужно выбрать вкладку меню Дополнительно → Обработка входных аналоговых.

В этом окне задаются правила преобразования для входных аналоговых сигналов на уровне приема их в систему. Пересчет значения принимаемого аналогового сигнала происходит перед записью в локальную базу контроллера, таким образом, исходное значение аналогового сигнала не видно пользователю. Как указать правила пересчета для конкретного аналога представлено в подразделе 6.6.

Назначение кнопок главной панели инструментов в верхней части окна описано в таблице 3.9.

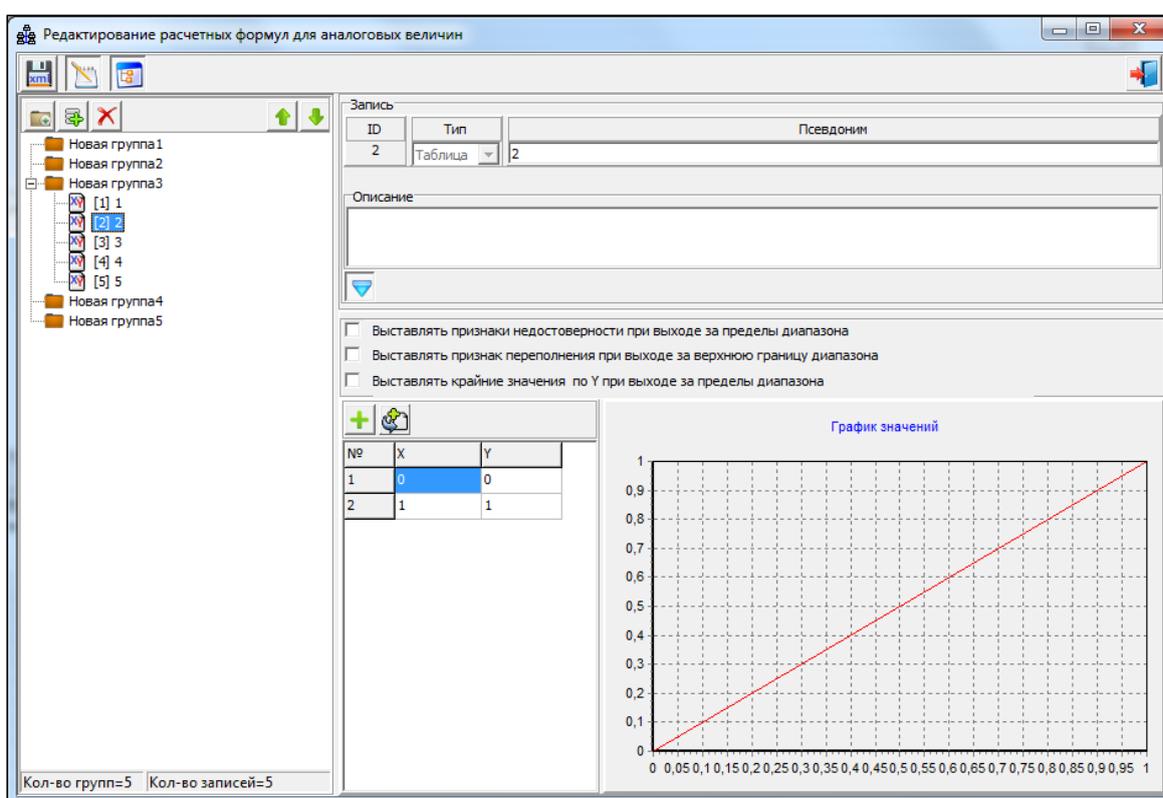


Рисунок 3.51 Окно обработки входных аналоговых сигналов

Таблица 3.9 Назначение кнопок панели инструментов в окне обработки аналогов

№ п/п	Кнопка	Описание
1	Сохранить данные в XML-файл 	Сохранить сделанные изменения при редактировании в XML-файл
2	Режим редактирования 	Включение/отключение режима добавления/редактирования данных в окне
3	Открыть/Свернуть все группы 	Открывает/Сворачивает содержание всех групп в дереве элементов
4	Закреть окно 	Закреть окно обработки входных аналоговых сигналов

3.6.1 Режим редактирования

Включение/отключение режима редактирования происходит по нажатию кнопки «Режим редактирования» в главной панели окна, иконка  (см. Таблица 3.9).

Включение/отключение режима редактирования позволяет отобразить панель инструментов с кнопками для редактирования дерева элементов (см. Таблица 3.10).

Таблица 3.10 Назначение кнопок для дерева элементов в окне обработки аналогов

№ п/п	Кнопка	Описание
1	Добавить группу 	Добавить новую группу в дерево элементов
2	Добавить запись 	Добавить новую запись в текущую группу
3	Удалить элемент 	Удаляет текущий элемент в дереве. При удалении группы, происходит удаление всех записей содержащихся в ней
4	Перенести вверх 	Перенос текущего элемента на одну позицию вверх (в пределах своей иерархии)
5	Перенести вниз 	Перенос текущего элемента на одну позицию вниз (в пределах своей иерархии)

3.6.2 Дерево элементов

Дерево элементов расположено в левой части окна и содержит иерархическую структуру групп и записей.

Редактировать структуру дерева и параметры элементов можно только при включенном «Режиме редактирования».

Дерево элементов может содержать **группы** и принадлежащие им **записи**. Сами записи не могут включать в себя группы или другие записи.

Каждый элемент дерева характеризуется рядом параметров, которые можно редактировать/просматривать.

Параметры групп:

- **ID** – уникальный числовой идентификатор группы. Автоматически генерируется для новой группы. Не может быть изменен даже в режиме редактирования;
- **Псевдоним** – название/псевдоним группы. Может представлять из себя любое слово или словосочетание. Служит для идентификации пользователем группы в дереве. Не обязательно уникален;
- **Описание** – текстовое описание/примечание, относящееся к группе. Может быть любой текст.

Параметры записей:

- **ID** – уникальный числовой идентификатор записи. Автоматически генерируется для новой записи. Принимаемые значения от 1 до 65000, т.е. записей в дереве элементов не может быть больше 65000. Не может быть изменен даже в режиме редактирования;
- **Тип** – классификатор типа расчета. Принимает значения **Формула** или **Таблица**. Не может быть изменен даже в режиме редактирования;

- **Псевдоним** – уникальный буквенно-численный псевдоним без пробелов;
- **Описание** - текстовое описание/примечание, относящееся к записи. Может быть любой текст;
- **Расчетные параметры** – параметры для определения поведения расчета. Становятся доступны только при **типе** записи **Таблица**;
- **Таблица точек** – таблица со списком точек. Одна точка задается координатами **X** и **Y**. Становится доступна только при **типе** записи **Таблица**;
- **Значения K и B** – значения для формулы расчета $K \cdot x + B$. Становятся доступны только при **типе** записи **Формула**;
- **График** – график отображения значений по таблице точек с координатами **X** и **Y** при **типе** **Таблица** или график линейной функции $K \cdot x + B$ при **типе** **Формула**.

3.6.3 Типы записей

Записи в дереве элементов могут быть двух типов – **Формула (линейное преобразование)** и **Таблица**. Тип записи отображается в поле **Тип** (см. рис. 3.28). Тип записи не может быть изменен даже в режиме редактирования.

Записи с типом **Формула** предназначены для расчета по формуле $K \cdot x + B$. В дереве элементов такие записи обозначаются иконкой . При включенном режиме редактирования, для такой записи можно изменить числовые значения **K** и **B**. Эти числа могут быть дробными. Целая часть числа отделяется от дробной разделителем в виде точки.

Записи с типом **Таблица** предназначены для расчета по таблице с числовыми координатами списка точек **X** и **Y**. Эти числа могут быть дробными. Целая часть числа отделяется от дробной разделителем в виде точки. Меньше двух точек в таблице быть не может. Значение по оси **X** каждой последующей точки должно быть не меньше значения **X** предыдущей.

В дереве элементов такие записи обозначаются иконкой .

Для редактирования таблицы с координатами точек используется группа функциональных кнопок (Таблица 3.11).

Таблица 3.11 Назначение кнопок для редактирования таблицы точек

№ п/п	Кнопка	Описание
1	Добавить точку 	Добавление новой точки в конец списка
2	Вставить точку перед активной 	Вставляет новую точку перед активной (текущей) точкой
3	Удалить точку 	Удаление активной (текущей) точки из списка

Для каждой записи типа «**Формула**» соответствуют свои «**Расчетные параметры**» (Рисунок 3.52).

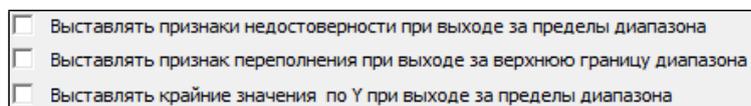


Рисунок 3.52 Панель с расчетными параметрами

Панель с расчетными параметрами можно показать/скрыть при помощи кнопки .

Верхний флаг - статус аналога маркируется признаком недостоверности при выходе за границы общего диапазона $X1-Xn$ (как слева так и справа).

Средний флаг - статус аналога маркируется признаком переполнения при выходе за верхнюю границу диапазона Xn (только справа).

Нижний флаг – значение аналогового сигнала обрезается до минимальной (максимальной) величины $Y1$ или Yn при выходе за границы общего диапазона $X1-Xn$.

ВНИМАНИЕ! Запись типа «**Формула**» недоступна для выбора при добавлении новой записи. Такой тип записи доступен только для просмотра и оставлен для совместимости со старыми версиями проектов.

3.7 Используемые расчетные функции

Для того чтобы открыть окно расчетных функций, нужно выбрать вкладку меню «**Дополнительно** → **Используемые расчетные функции**». Расчетные функции - это функции, написанные на языке Lua. В окне используемых расчетных функций отображаются экземпляры функции, используемые в проекте. Экземпляры расчетных функций для удобства восприятия отображаются двумя способами и имеют соответствующие вкладки: «**Дерево**» и «**Табличное представление**».

В древовидном представлении (Рисунок 3.53) верхними узлами деревьев являются экземпляры программных компонентов, которые задаются с помощью информационных магистралей. Экземпляр программного компонента содержит набор экземпляров расчетных формул со своими аргументами. В частном случае аргументы могут отсутствовать. Аргументами расчетных функций являются телемеханические сигналы или константы. Аргумент может быть входным в функцию или выходным – расчетным. Также может представлять собой массив аргументов. Еще одним свойством аргумента является обязательность использования в формуле. Если обязательный для использования аргумент не задан в формуле, он помечается в дереве красным цветом и в информационной консоли делается соответствующая запись с указанием места ошибки. Если аргумент не задан, но является необязательным, он помечается тёмно-желтым цветом.

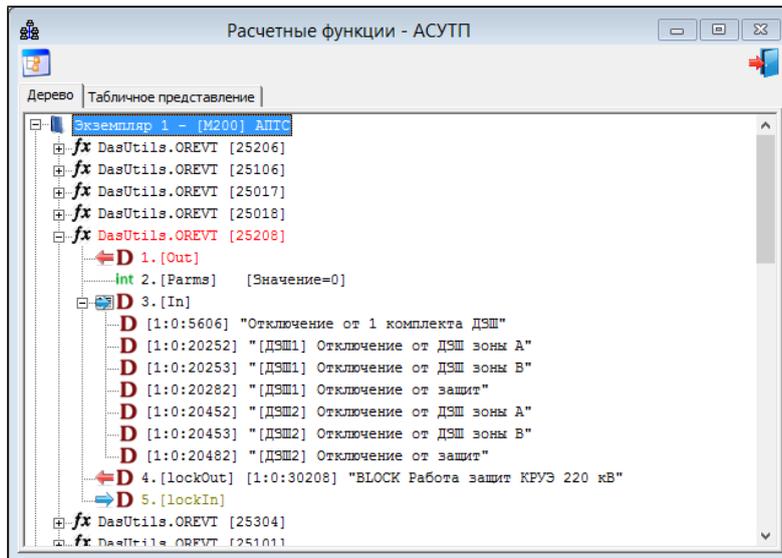


Рисунок 3.53 Пример отображения расчетных функций в древовидном представлении

В таблице 3.12 представлены способы графического отображения свойств аргументов расчетных функций.

Таблица 3.12 Элементы для отображения аргументов расчетных функций

№ п/п	Свойство элемента	Элемент	Описание
1	Тип телемеханического сигнала или константы	Дискретный сигнал D	
2		Аналоговый сигнал A	
3		Счетно-импульсный сигнал C	
4		Телеуправление T	
5		Константа логического типа b	
6		Константа целочисленного типа int	
7		Константа числа с плавающей точкой flt	
8		Строковая константа str	
9	Направление: входной или выходной; множественность: в единичном экземпляре или массив	Входной аргумент 	
10		Входной массив аргументов 	
11		Выходной аргумент 	
12		Выходной массив аргументов 	
13	Сигнализация об ошибках	Красный цвет	Отсутствует обязательный аргумент
14		Тёмно-желтый цвет	Возможно, пропущен необязательный аргумент

В табличном представлении (Рисунок 3.54) все экземпляры функций располагаются общим списком. В первом столбце отображается название расчетной функции, во втором и последующем - аргументы функций. Если аргументом функции является телемеханический сигнал или массив телемеханических сигналов, то дополнительно указывается тип сигнал: **ТС** – дискретный сигнал, **ТИ** – аналоговый сигнал, **ТИИ** – счетно-импульсный сигнал, **ТУ** – телеуправление. Также для телемеханических сигналов указывается направление: «←» - выходной сигнал, «→» - входной сигнал.

Формула	1	2	3	4	5
DasUtils.OREVT <--TC (25101) 0 -->TC (18001, 18...				<--TC (30101) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25201) 0 -->TC (18001, 18...				<--TC (30201) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25012) 0 -->TC (18002-180...				<--TC (30012) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25401) 0 -->TC (2631-2638...				<--TC (30401) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25202) 0 -->TC (20214, 20...				<--TC (30202) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25203) 0 -->TC (20215, 20...				<--TC (30203) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25204) 0 -->TC (20216, 20...				<--TC (30204) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25205) 0 -->TC (20217, 20...				<--TC (30205) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25207) 0 -->TC (20219, 20...				<--TC (30207) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25102) 0 -->TC (20229, 20...				<--TC (30102) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25103) 0 -->TC (20230, 20...				<--TC (30103) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25104) 0 -->TC (20231, 20...				<--TC (30104) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25105) 0 -->TC (20232, 20...				<--TC (30105) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25108) 0 -->TC (20282, 20...				<--TC (30108) 0	
DasUtils.OREVT <--TC (25051) 0 -->TC (2014, 201...				<--TC (30051) -->TC (4606, 3	
DasUtils.OREVT <--TC (25501) 0 -->TC (25012, 25...				<--TC (30501) -->TC (30012,	
DasUtils.OREVT <--TC (25506) 0 -->TC (25017, 25...				<--TC (30506) -->TC (30017,	
DasUtils.OREVT <--TC (25507) 0 -->TC (25019, 25...				<--TC (30507) -->TC (30019,	
DasUtils.OREVT <--TC (25109) 0 -->TC (2639-2642...				<--TC (30109) -->TC (30102-	
DasUtils.OREVT <--TC (25502) 0 -->TC (25102, 25...				<--TC (30502) -->TC (30102,	

Рисунок 3.54 Пример отображения расчетных функций в табличном представлении

Правила задания расчетных функций представлены в разделе 11.

3.8 Библиотеки расчетных функций

Чтобы открыть окно расчетных функций, нужно выбрать вкладку меню «Дополнительно → Библиотеки расчетных функций».

На рисунке 3.55 показан пример отображения библиотек расчетных функций. Расчетные функции сгруппированы по библиотекам. Библиотеки могут быть системными (содержат системные функции): иконка и пользовательскими: иконка . Системные библиотеки не подлежат изменению.

Для каждой функции отображается список ее аргументов (Таблица 3.13)

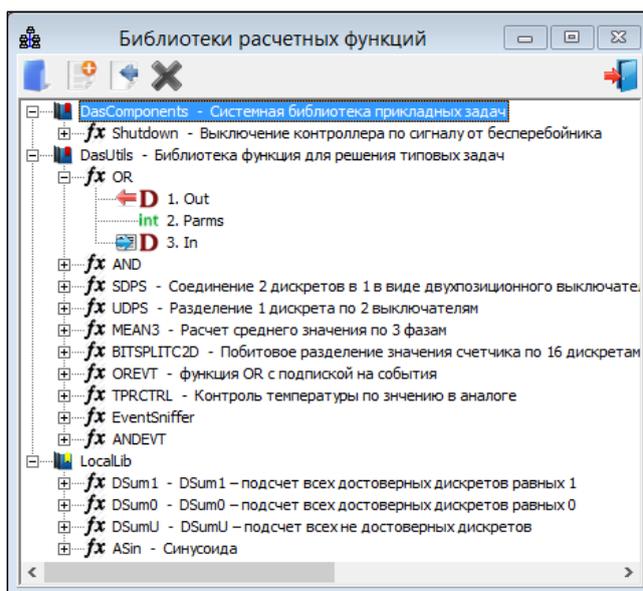


Рисунок 3.55 Пример отображения библиотек расчетных функций

В таблице ниже представлено назначение кнопок в окне библиотек расчетных функций.

Таблица 3.13 Назначение кнопок в окне библиотек расчетных функций

№ п/п	Кнопка	Описание
1	Открыть библиотеку 	Вызвать программу для DAS Lua Editor для отображения содержимого библиотеки с возможностью редактирования для пользовательских библиотек. См. «ТОPAZ Script Editor. Руководство пользователя. Часть 2.3»
2	Создать новую библиотеку 	Показать меню для создания новой пользовательской библиотеки (см. рис. 3.33).
3	Импортировать библиотеку 	Открыть диалоговое окно для выбора директории импортируемой библиотеки
4	Удалить библиотеку 	Удалить пользовательскую библиотеку. Системные библиотеки не доступны для удаления.
5	Закреть 	Закреть окно

На рисунке 3.56 показан пример создания новой пользовательской библиотеки.

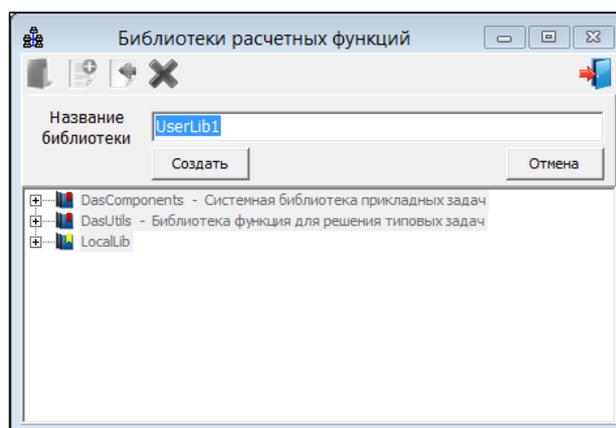


Рисунок 3.56 Пример создание новой пользовательской библиотеки

Необходимо ввести уникальное в пределах проекта, имя библиотеки и нажать кнопку «Создать». Вновь созданная библиотека будет добавлена в текущий проект и открыта в TOPAZ Script Editor.

3.9 Конфигуратор IEC61131

Программный комплекс TOPAZ TMBUILDER поддерживает возможность решения прикладных алгоритмов на языках IEC61131-3(FBD/SFC/LD, ST/ IL). Для начала работы с IEC61131-3, нужно поставить соответствующий дистрибутив (см. подраздел 1.5). После установки дистрибутива и перезапуска проекта или программы становится доступным пункт меню «Сервис» → «Конфигуратор IEC61131» . После нажатия на кнопку отображается диалоговое окно, общий вид которого представлен на рисунке 3.57.

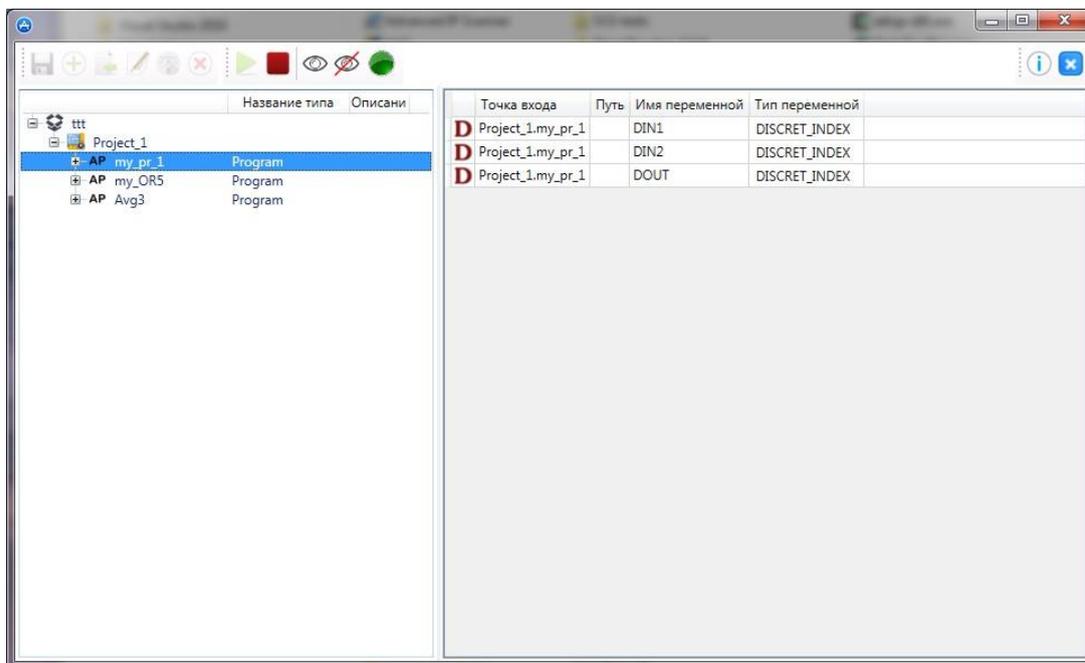


Рисунок 3.57 Общий вид конфигуратора IEC61131

Если в проекте прикладной задачи есть конфигурируемые переменные, то они отображаются в табличной форме (см. рис. 3.59) при выборе в дереве соответствующего проекта прикладных задач. Табличный вид позволяет скопировать данные и вставить в таблицы файла параметров (см. раздел б).

Точка входа	Путь	Имя переменной	Тип переменной
D	Project_1.test_1	DIN1	DISCRET_INDEX
D	Project_1.test_1	DIN2	DISCRET_INDEX
D	Project_1.test_1	DOUT	DISCRET_INDEX

Рисунок 3.58 Табличная форма отображения конфигурируемых переменных прикладных задач

В таблице ниже представлено назначение кнопок в окне конфигуратора IEC61131

Таблица 3.14 Назначение кнопок в окне библиотек расчетных функций

№ п/п	Кнопка		Описание
1	Сохранить		Сохраняет изменения в структуре проекта прикладных задач
2	Создать проект		Открывает диалог создания нового проекта прикладных задач ИЕС61131 (см. рис. 3.59)
3	Добавить проект		Открывает диалог импорта существующего проекта прикладных задач ИЕС61131
4	Редактировать проект		Открывает диалог редактирования проекта прикладных задач ИЕС61131 (см. рис. 3.60)
5	Открыть в дизайнера		Открывает Окно графического редактора проекта прикладных задач ИЕС61131 (см. рис. 3.61)
6	Удалить проект		Удаляет проект прикладных задач ИЕС61131
7	Старт виртуальной машины		Запускает виртуальный сервер сборки бинарных модулей прикладных задач ИЕС61131
8	Остановить виртуальную машину		Останавливает виртуальный сервер сборки бинарных модулей прикладных задач ИЕС61131
9	Показать виртуальную машину		Показывает окно виртуального сервера сборки бинарных модулей прикладных задач ИЕС61131
10	Скрыть виртуальную машину		Скрывает окно виртуального сервера сборки бинарных модулей прикладных задач ИЕС61131
11	Индикатор состояния виртуальной машины		Индикатор состояния виртуальной машины отображает текущее состояние виртуальной машины

На рисунках 3.59 и 3.60 представлены диалоги по созданию нового проекта и редактированию ранее созданного. Редактированию подлежит только описание проекта и его наименование. Созданный проект будет пустым. Для его наполнения нужно открыть Toraz Algorithm Creator . Создавать новые и редактировать существующие проекты можно только в пределах пользовательской библиотеки (библиотеки проекта), системные библиотеки недоступны для редактирования.

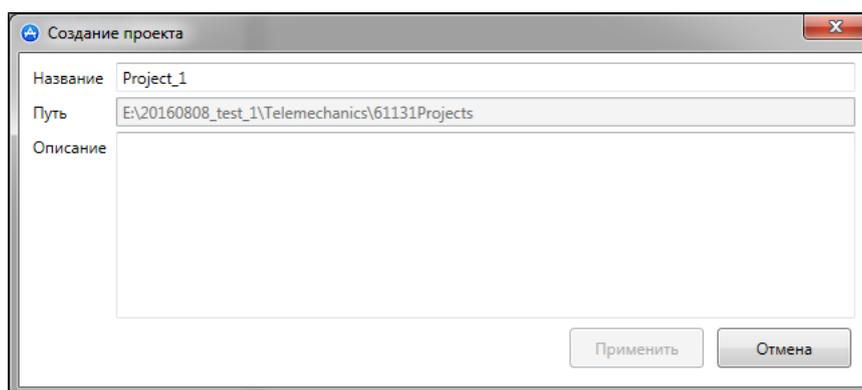


Рисунок 3.59 Диалог создания проекта ИЕС61131

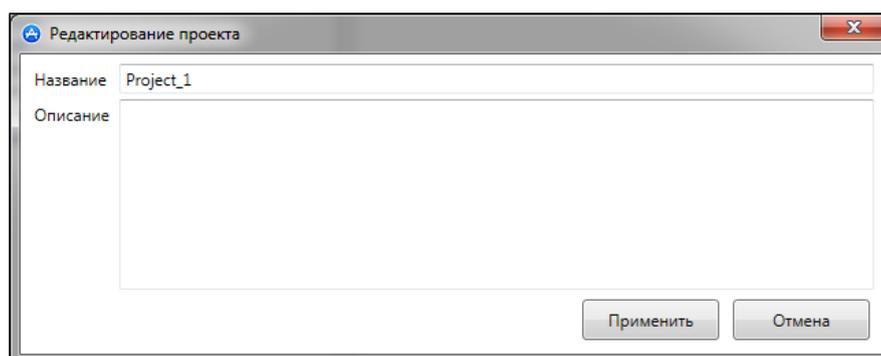


Рисунок 3.60 Диалог редактирования проекта IEC61131

На рисунке 3.61 представлен внешний вид основного окна программы Topaz Algorithm Creator. Описание программы представлено в «Руководстве пользователя. Часть 2.4. Topaz Algorithm Creator».

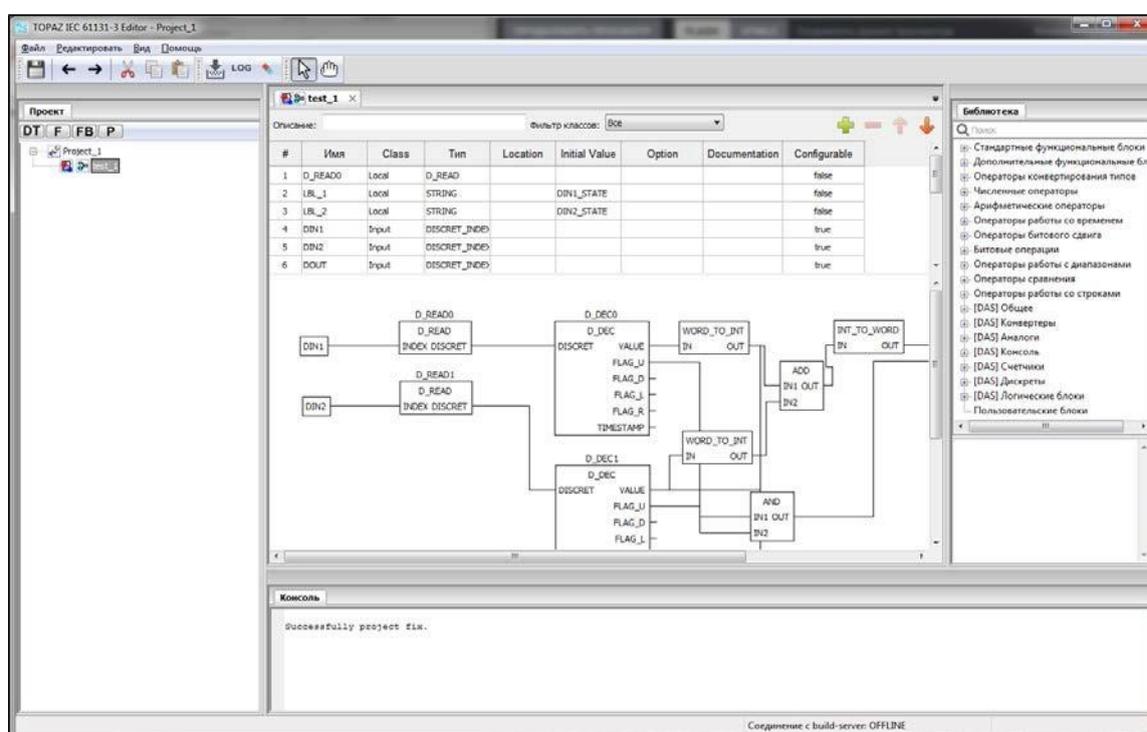


Рисунок 3.61 Окно графического редактора проекта IEC61131

После наполнения проекта и его сохранения, в модальном окне отобразится изменения. В таблице ниже приведен перечень контекстных меню, доступных в конфигураторе IEC61131.

Таблица 3.15 Контекстное меню конфигуратора ИЕС61131

№ п/п	Узел дерева проекта	Иконка	Контекстное меню	Действие
1	Пакет прикладных задач		<ul style="list-style-type: none"> Обновить Создать проект Добавить проект Редактировать пакет 	
2	Проект прикладных задачи		<ul style="list-style-type: none"> Редактировать проект Открыть в дизайнера Удалить проект 	

Результатом работы Topaz Algorithm Creator в связке с TOPAZ TMBuilder является бинарный модуль (модули), а также конфигурационные таблицы. Для построения модулей (прикладных задач ИЕС61131) можно воспользоваться локальным механизмом сборки. Для этого необходимо нажать на панели кнопку «Старт виртуальной машины» . Для отслеживания текущего состояния связи предусмотрен индикатор состояния виртуальной машины. В таблице ниже приведен перечень возможных состояний виртуальной машины.

Таблица 3.16 Состояния виртуальной машины

№ п/п	Состояние индикатора	Описание
1		Виртуальная машина не запущена
2		Виртуальная машина запущена, сетевое соединение отсутствует
3		Виртуальная машина запущена, сетевое соединение присутствует

Для успешной сборки бинарных модулей прикладных задач индикатор должен гореть зеленым.

3.10 Сопряжение с системой СПО ОИК «TmIntegrator»

Программный комплекс ТОРАЗ TmBuilder поддерживает механизм экспорта сигналов в файл параметров (сигналов) формата СПО ОИК.

Для экспорта необходимо нажать кнопку «Экспорт в парфайл ЦЭС ОИК» на панели шаблонов устройств, иконка .

Важно отметить, что экспорт доступен только для телекомплекса-клиента данных в протоколе ИЕС 60870-5-104-Слейв с жестко «вшитым» номером TCP порта, равным 2420, который жестко детерминирован в СПО ОИК.

В результате выполнения процедуры импорта будет сформирован результирующий документ в формате Excel. Он размещается в каталоге проекта под именем import-pars.xls.

Открыть и подготовить средства настройки СПО ОИК «TmIntegrator», описание которых не приводится в настоящем руководстве.

Перенос данных осуществить средствами копирования через буфер обмена. Выделить и скопировать в буфер (CTRL+A, затем CTRL+C) из import-pars.xls и вставить в целевой файл параметров (сигналов) (CTRL+V) в «TmIntegrator», после чего можно завершить работу import-pars.

4 Структурная схема проекта

4.1 Общая информация о структуре проекта

На рисунке 4.1 представлена упрощенная структурная схема проекта. В ней не отражены директории выходных файлов, резервные копии проектов и пр. В корне директории располагается основной файл проекта, который является запускаемым файлом как для комплекса TOPAZ TMBuilder, так и для TOPAZ MODEL CREATOR (см. «TOPAZ MODEL CREATOR. Руководство пользователя. Часть 7»). Директория проекта состоит из основных пяти поддиректорий, представленных на рисунке.

TOPAZ TMBuilder непосредственно работает с директориями «Telemechanics», «Проекты 61850» и частично с «Модель ТОПАЗ». В директории «Проекты 61850» располагаются файлы в формате SCL, необходимые для построения конфигурации при сопряжении с устройствами сторонних производителей, работающих в протоколе ИЕС 61850. Надо отметить, что использование этой директории является устаревшим решением и используется для поддержки работоспособности старых проектов. Текущие версии программного обеспечения позволяют моделировать проекты 61850 с помощью Model Creator, а также, интегрировать в проект сторонних производителей. Полное описание проекта 61850 располагается в директории «Модель ТОПАЗ». Особенности настройки протокола 61850 описаны в подразделах 10.4, 10.3.

Директория «Telemechanics» содержит три поддиректории и файл с описанием структуры телемеханики.

Поддиректория «Classify» содержит файлы шаблонов устройств, правил обработки входных аналоговых сигналов, справочники расшифровок значений дискретных сигналов и т.д.

Поддиректория «61131Projects» содержит описания проектов 61131-3 в формате PLCopen.

Поддиректория «Projects» содержит набор директорий с описаниями настроек конкретных телекомплексов и процессов. Входящая в нее директория «MCFiles» предназначена для хранения файлов, создаваемых автоматически при сохранении проекта в Model Creator. Также поддиректория «Projects» содержит два файла: файл **Базовых настроек** и файл **Параметров (парфайл)**.

В текущей версии прямому редактированию подлежит только файл Базовых настроек BASE_SET.cfg. Ручное изменение структуры проекта, состава файлов или их содержимого не допускается.

Для редактирования файла Базовых настроек нужно выбрать вкладку меню **Настройки → Базовые настройки**. Для редактирования файла параметров нужно нажать кнопку «Парфайл» дополнительного меню . Также редактирование файлов доступно в контекстном меню по соответствующему телекомплексу или процессу.

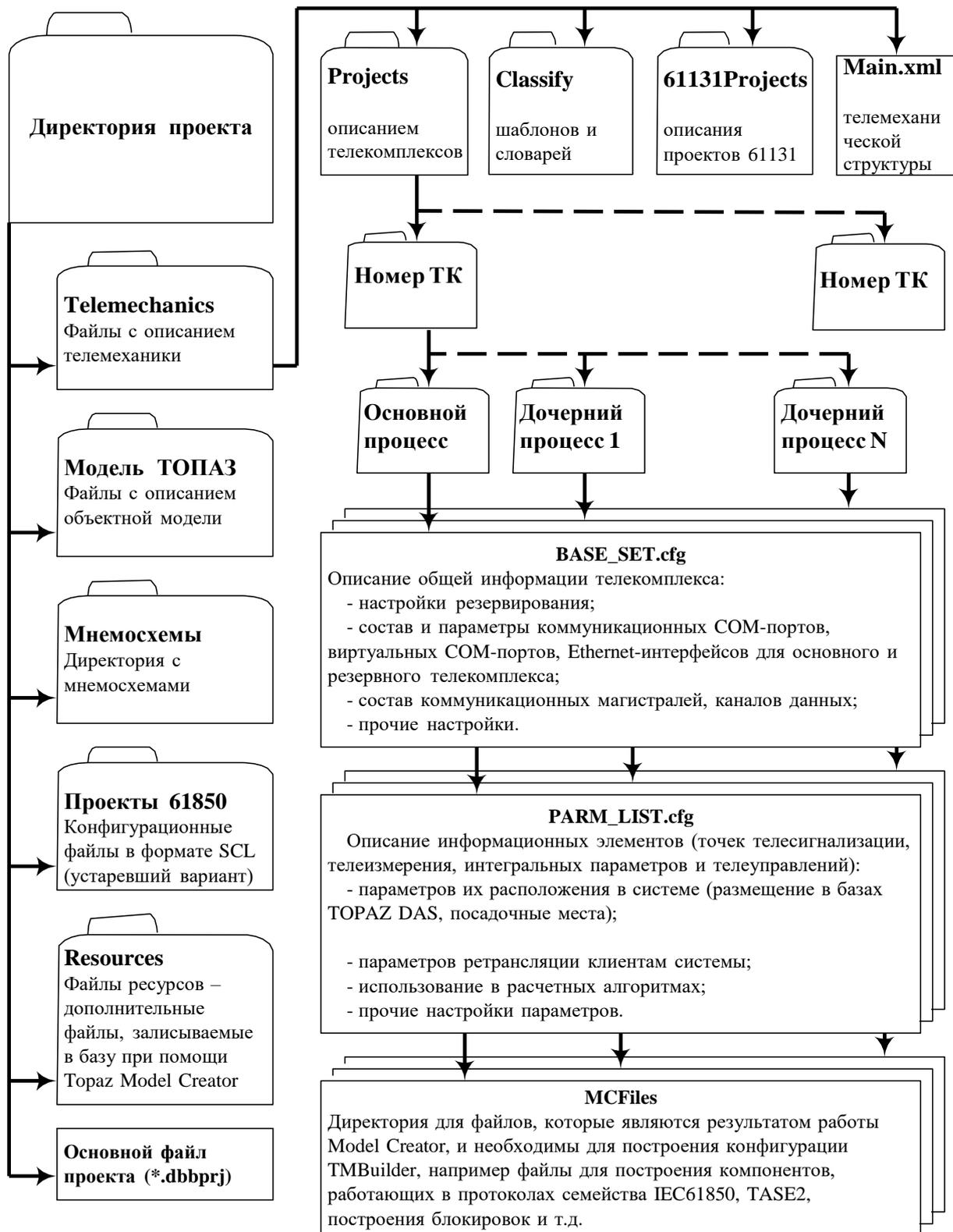


Рисунок 4.1 Структурная схема проекта

4.2 Специализированный язык описания

Минимальной единицей телемеханической системы является телемеханический сигнал. Для его размещения в системе TOPAZ TMBUILDER был разработан специализированный язык описания. Язык позволяет указать расположения сигналов,

задать правила пересылки в соседний контроллер или устройство, а также, через произвольное количество телекомплексов, передать сигнал в расчетный алгоритм и т.д.

Особенностью языка является то, что он позволяет абстрагироваться от особенностей коммуникации между различными элементами системы, предоставляя свод общих правил описания. Основным описателем языка являются лексемы.

4.3 Совместимость с программой TOPAZ MODEL CREATOR

Расширением программного комплекса TOPAZ TMBuilder является TOPAZ MODEL CREATOR, позволяющий конструировать SCADA системы. Совместимость осуществляется на уровне конфигурационных файлов, а также общего ядра для взаимодействия с телемеханической информацией. Расширение происходит в сторону появления объектного представления системы, ее графического отображения и пр. Подробное описание смотри в «TOPAZ MODEL CREATOR. Руководство пользователя. Часть 7».

Файлом, с которого производится запуск приложения, также является файл с расширением ***.dbbprj** в корневой директории проекта.

5 Базовые настройки телекомплекса TOPAZ IEC DAS

После добавления телекомплекса в телемеханическое дерево нужно определить для него базовые настройки, при этом файл BASE_SET.cfg уже содержит шаблон настроек.

Файл с описанием базовых настроек разделен на секции вида: [<название секции>]. Секции содержат перечень настроек, задаваемых в виде пар <название ключа> = <значение>.

Для того, чтобы закомментировать строку, вначале строки необходимо указать символ ';' или '#'.

Секция [COMMON] содержит общую информацию о телекомплексе, такую как название телекомплекса, числовой идентификатор, название объекта автоматизации и т.д.

Секция [COMMON] осталась для совместимости со старыми версиями проектов, а также с приложением TOPAZ IEC DAS-Web и ее содержимое должно меняться только из интерфейса. Любые «ручные» правки не будут учтены в проекте.

5.1 Секция HWARE_COM. Описание последовательных портов

В секции [HWARE_COM] нужно переопределить максимальное количество последовательных портов (ключ MAX_COM), а также максимальное количество виртуальных портов (ключ MAX_VCOM). Максимальное количество портов задается по числу физических COM-интерфейсов контроллера.

Параметры открытия для каждого последовательного порта задаются с помощью ключа COM#, где # - номер последовательного порта, а значение представлено в виде набора параметров, разделённых символом «/». Список параметров представлен в таблице ниже.

Таблица 5.1 Параметры последовательного интерфейса

№ п/п	Параметр	Описание
1	Тип	Тип последовательного порта из ряда {RS232, RS485, RS422 или RS485x4}
2	Скорость	Скорость из ряда {50, 75, 110, 134, 150, 200, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 500000, 576000, 921600}
3	Биты данных	Биты данных: 5, 6, 7 или 8
4	Четность	Контроль четности. N - нет, O- нечет, E-чет, S- пробел, M-маркер.
5	Стоп биты	число стоповых битов 1 или 2

Пример:

```
COM1=RS485/115200/8/N/1
```

Параметры для каждого виртуального последовательного порта задаются с помощью ключа VCOM#, где # - номер виртуального последовательного порта. Значение также представлено в виде набора параметров, разделённых символом «/». Список параметров виртуального последовательного интерфейса представлен в таблице ниже.

Виртуальные последовательные порты используются для работы по протоколу IEC 60870-5-101 через TCP/IP.

Таблица 5.2 Параметры виртуального последовательного порта

№ п/п	Параметр	Описание
1	TCP - порт	TCP - порт преобразователя TCP IP/Serial (NPort, CN, itdsbridge), соответствующий номеру его последовательного порта. Нумерация tcp-портов задается в виде: 950- первый, 951 – второй и т.д.
2	IP1	Адрес основного интерфейса 1 преобразователя TCP/IP/Serial (NPort, CN, itdsbridge)
3	Номер сетевого интерфейса ethX	Номер интерфейса в TOPAZ DAS, соответствующий IP1 (допускается число 0 – интерфейс выбирается автоматически, согласно настройке ОС)
4	IP2	IP адрес второго, резервного интерфейса 2 преобразователя TCP IP/Serial. Задается только для устройств с двумя сетевыми интерфейсами Ethernet и необходимостью обеспечить через него резервированный доступ к последовательному порту, в противном случае параметр IP2 должен быть равным 0.
5	Номер сетевого интерфейса ethX	Номер интерфейса в TOPAZ DAS, соответствующий IP2. Параметр всегда равен 0 для преобразователей с одним интерфейсом Ethernet и допускается число 0 при наличии второго интерфейса.
6	Номер активного канала	Для преобразователей с описанными двумя интерфейсами Ethernet ненулевое значение параметра задает номер дискрета в базе TOPAZ DAS, в который будет выводиться номер текущего активного канала Ethernet при опросе com-порта: 0-основной (через IP1), 1-резервный (через IP2). Равенство параметра 0 отключает функцию.
7	резерв	Параметр зарезервирован и строго равен 0

Пример:

VCOM1=950/192.168.3.201/1/192.168.4.201/2/0/0

5.2 Секция ITDS. Описание Ethernet-интерфейсов

В секциях [ITDS1] для основного контроллера и [ITDS2] для резервного контроллера, задаются:

- название комплекса (ключ NAME);
- настройки для сетевых интерфейсов (см. таблицу 5.3);
- произвольные команды (ключ CMD#), которые будут выполняться при каждом запуске DAS;
- таймаут на попытку перевести устройство в состояние MAIN (ключ TTRYMAIN)

Если при построении системы не требуется наличия резервного DAS секцию [ITDS2] надо удалить. Также надо удалить секцию [HBIND_ITDS] (см. подраздел 5.3).

В таблице 5.3 представлено назначение ключей для задания сетевых настроек, регистр не важен. Каждый ключ содержит идентификатор сетевого интерфейса – это последовательный номер интерфейса. По этому идентификатору можно обратиться из различных мест проекта для задания IP настроек.

Физический номер интерфейса равен номеру идентификатора минус 1. Поэтому физические IP интерфейсы должны быть заданы первыми.

Пример:

```
[ITDS1]
NAME=TOPAZ IEC DAS1
IPADDR1=192.168.3.129
IPMASK1=255.255.255.0
;номер Ethernet-интерфейса для идентификатора 1 равен eth0.
IPADDR2=192.168.4.129
IPMASK2=255.255.255.0
;номер Ethernet-интерфейса для идентификатора 2 равен eth1.
```

Таблица 5.3 Назначения ключей для сетевых интерфейсов

№ п/п	Ключ	Описание
1	IPADDR#	IP адрес
2	IPMASK#	Маска подсети
3	ETHNAME#	Номер Ethernet интерфейса + номер виртуального Ethernet интерфейса через «:» при необходимости задается в виде: eth<номер Ethernet интерфейса>:< номер виртуального Ethernet интерфейса >
4	ETHALIAS#	Задаёт псевдоним для соответствующего интерфейса
5	IPNET# (устаревший)	Подсеть. Необязательный параметр, вычисляется автоматом на основе IP адреса и маски подсети.
6	IPALIAS# (устаревший)	Является ли псевдонимом IP. Вместо него используется ключ VID#
7	VID# (устаревший)	Номер виртуального Ethernet интерфейса. Устаревший ключ, лучше использовать ETHNAME
8	ETH# (устаревший)	Номер Ethernet интерфейса, задается только для виртуальных IP, так как может не соответствовать идентификатору сетевого интерфейса (#). Устаревший ключ, лучше использовать ETHNAME

где # - идентификатор сетевого интерфейса

С помощью ключа вида CMD# указывается команда, где # номер команды. Команды предназначены для обеспечения дополнительной гибкости при описании систем.

Пример: команда добавляет маршрут в сеть 192.168.3.0 через шлюз 192.168.3.1 на eth0:

```
CMD1= route add -net 192.168.3.0 netmask 255.255.255.0 gw 192.168.3.1 eth0
```

Ключ TTRYMAIN задает число миллисекунд, по истечению которых контроллер, находящийся в режиме TRYMAIN, переходит в режим MAIN (см. раздел 5 «TOPAZ IEC Data Access Server. Руководство пользователя. Часть 1»). Значение параметра TTRYMAIN, должно различаться в секциях [ITDS1] и [ITDS2]. Таким образом, при одновременном старте двух полукомплектов контроллеров в режиме MAIN оказывается тот, у которого

значение TTRYMAIN меньше. По умолчанию задаются значения 1000 и 3000 для первого и второго полуккомплектов соответственно.

5.3 Секция HBIND_ITDS. Связь между основным и резервным контроллерами

Если при построении системы не требуется обеспечения резервирования, то секцию [HBIND_ITDS] надо удалить.

Секция применяется для описания параметров взаимодействия контроллеров TOPAZ DAS (основного и резервного). Компонент, обеспечивающий взаимодействие называется компонентом горизонтальной связи.

В таблице ниже представлено назначения ключей секции [HBIND_ITDS], регистр не важен.

Таблица 5.4 Назначение ключей для связи основного и резервного контроллеров

№ п/п	Ключ	Описание
1	ETH1	Обязательный ключ. Указывает идентификатор интерфейса для основного канала связи.
2	ETH2	Указывает идентификатор интерфейса для резервного канала связи.
3	CA	Общий адрес ASDU. Значение по умолчанию 21000.Рекомендуется использования значений по умолчанию.
4	TCPPORT	Номер TCP порта. Значение по умолчанию 21000.Рекомендуется использования значений по умолчанию.
5	TSYN	Период выдачи команды синхронизации времени в секундах. Если период равен 0 –посылки синхронизации не выполняются.
6	PARMS	Параметризация для пересылки сигналов от основного контроллера резервному. Значение по умолчанию 0. Назначение битов значения ключа PARMS аналогично IEC-60870-5-104-Мастер (см. раздел 5 «ТОPAZ IEC Data Access Server. Руководство пользователя. Часть 1»).

Обязательным ключом является ETH1. Наличие ключа ETH2 не обязательно в пределах секции, если нет необходимости использования резервного канала горизонтальной связи.

5.4 Пример файла базовых настроек

Ниже приведен пример файла BASE_SET.cfg с минимальными настройками для телекомплекса с резервированием:

```
#####
#Базовые аппаратные настройки COM и VCOM комплекса
#####
[HWARE_COM]
;общее количество COM-портов
MAX_COM=8
COM1=RS485/115200/8/N/1
```

```

COM2=RS485/115200/8/N/1
COM3=RS485/38400/8/N/1
COM4=RS485/38400/8/N/1
COM5=RS232/9600/8/N/1
COM6=RS232/9600/8/N/1
COM7=RS232/9600/8/N/1
COM8=RS422/9600/8/N/1
;общее количество виртуальных VCOM-портов
MAX_VCOM=2
; vcom-порты с 1(tcpport=950) по MAX_VCOM(tcpport=950+MAX_VCOM-1)
VCOM1= 950/192.168.3.201/1/192.168.4.201/2/0/0
VCOM2= 951/192.168.3.201/1/192.168.4.201/2/0/0
MAX_ETH=3

[ITDS1]
NAME=TOPAZ IEC Data Access Server 1
IPADDR1=192.168.3.127
IPMASK1=255.255.255.0

IPADDR2=192.168.4.127
IPMASK2=255.255.255.0

IPADDR3=192.168.5.127
IPMASK3=255.255.255.0

CMD1= route add -net 192.168.3.0 netmask 255.255.255.0 gw 192.168.3.1 eth0
TTRYMAIN=1000

[ITDS2]
NAME=TOPAZ IEC Data Access Server 2
IPADDR1=192.168.3.128
IPMASK1=255.255.255.0

IPADDR2=192.168.4.128
IPMASK2=255.255.255.0

IPADDR3=192.168.5.128
IPMASK3=255.255.255.0

CMD1=sleep 1
CMD2= route add -net 192.168.3.0 netmask 255.255.255.0 gw 192.168.3.1 eth0
TTRYMAIN=3000

#####
#      Взаимодействие по горизонтальной связи полуконфигураторов
#####
[HBIND_DAS]
ETH1= 1      ; НОМЕР ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СВЯЗИ 1
ETH2= 2      ; НОМЕР ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СВЯЗИ 2

```

5.5 Прочие сетевые настройки

5.5.1 Секция ITDS. Настройка Ethernet bonding

Ethernet bonding — это объединение двух или более физических сетевых интерфейсов в один виртуальный для обеспечения отказоустойчивости и повышения пропускной способности.

В таблице ниже представлено назначение ключей для настройки bonding, регистр не важен. Дополнительными ключами, по сравнению с настройкой обычных Ethernet-интерфейсов, являются ключи ETHNAME и AGRETH.

Таблица 5.5 Назначение ключей для настройки bonding

№	Ключ	Описание
---	------	----------

п/п		
1	IPADDR#	IP адрес
2	IPMASK#	Маска подсети
3	ETHNAME#	Для bond это имя должно быть bond0 . Для псевдонима bond через ':' указывается номер виртуального интерфейса, например bond0:1 .
4	AGRETH#	eth0...ethN. Указание физического номера Ethernet-интерфейса, который включен в bond

где # - идентификатор сетевого интерфейса

Количество ключей AGRETH должно быть не меньше двух. Ethernet bonding задается как интерфейс со следующим по порядку идентификатором.

Пример:

```
IPADDR4=192.168.9.2
IPMASK4=255.255.255.0
ETHNAME4=bond0
AGRETH4=eth0
AGRETH4=eth1

IPADDR5=192.168.10.2
IPMASK5=255.255.255.0
ETHNAME5=bond0:1
```

Если Ethernet-интерфейс включен в bond, то он становится недоступным для обращения к нему по идентификатору из конфигурации.

5.5.2 Секция ITDS. Настройка Ethernet через USB

Зачастую, требуется сопряжение с устройством по USB, выступающим в качестве точки доступа к сети Интернет. Для этих целей есть возможность настроить виртуальный Ethernet адаптер. В таблице ниже представлено назначение ключей.

Таблица 5.6 Назначение ключей для настройки Ethernet через USB

№ п/п	Ключ	Описание
1	IPADDR#	IP адрес
2	IPMASK#	Маска подсети
3	ETHNAME#	В качестве имени указывается usb<номер интерфейса>:<номер виртуального интерфейса >

где # - идентификатор сетевого интерфейса

Пример:

```
IPADDR3=192.168.200.127
IPMASK3=255.255.255.0
ETHNAME3=usb0
```

5.5.3 Секция ITDS. Настройка PRP и HSR

ТОPAZ TMBuilder поддерживает протоколы резервирования трафика, такие как Parallel Redundancy Protocol (PRP, протокол параллельного резервирования) и High Availability Seamless Redundancy (HSR, протокол бесшовного резервирования высокой доступности).

В основе подхода, используемом в протоколе PRP, лежит наличие двух независимых активных путей между двумя устройствами. Отправитель использует два независимых

сетевых интерфейса, которые передают одни и те же данные одновременно. Протокол мониторинга для резервирования удостоверяется, что получатель использует только первый пакет данных и отбрасывает второй. Если получен только один пакет, получатель знает, что на другом пути произошел сбой. PRP использует две независимые сети с любой топологией, не ограничиваясь только кольцевыми связями. Двумя независимыми параллельными сетями могут быть кольца Turbo Ring, RSTP и даже сети без резервирования. Основным преимуществом PRP является его переключение без прерываний (бесшовное), которое вообще не затрачивает время на активацию резервирования в случае отказа, тем самым, предлагая максимально возможную доступность, если только обе сети не выходят из строя одновременно.

В архитектуре HSR основной и резервирующий пакеты отправляются в противоположные направления по кольцу. Принимающая точка обрабатывает первый пакет и отбрасывает дублирующий. Это обеспечивает резервирование на уровне пакетов с бесшовным переходом в случае отказа.

Назначение ключей для PRP представлено в таблице ниже.

Таблица 5.7 Назначение ключей для настройки PRP

№ п/п	Ключ	Описание
1	IPADDR#	IP адрес
2	IPMASK#	Маска подсети
3	ETHNAME#	В качестве имени указывается prp<номер интерфейса>:<номер виртуального интерфейса >
4	AGRETH#	eth0...ethN. Указание физических номеров Ethernet-интерфейсов, поверх которых работает PRP

где # - идентификатор сетевого интерфейса

Пример для PRP:

```
[ITDS1]
IPADDR1=0
IPADDR2=0

IPADDR3=172.16.20.2
IPMASK3=255.255.255.0
ETHNAME3=prp0
AGRETH3=eth0
AGRETH3=eth1

IPADDR4=172.16.21.2
IPMASK4=255.255.255.0
ETHNAME4=prp0:1
```

Назначение ключей для HSR представлено в таблице ниже.

Таблица 5.8 Назначение ключей для настройки HSR

№ п/п	Ключ	Описание
1	IPADDR#	IP адрес
2	IPMASK#	Маска подсети
3	ETHNAME#	В качестве имени указывается hsr<номер интерфейса>:<номер виртуального интерфейса >
4	AGRETH#	eth0...ethN. Указание физических номеров Ethernet-интерфейсов, поверх которых работает HSR

где # - идентификатор сетевого интерфейса

Пример для HSR:

```
[ITDS1]
IPADDR1=0
IPADDR2=0

IPADDR3=192.168.3.101
IPMASK3=255.255.255.0
ETHNAME3=hsr0
AGRETH3=eth0
AGRETH3=eth1
```

Ключей AGRETH для PRP и HSR должно быть всегда 2

5.5.4 Секция ITDS. Настройка RSTP, STP, MSTP

Spanning Tree Protocol (STP, протокол основного) — канальный протокол. Основной задачей STP является устранение петель в топологии произвольной сети Ethernet, в которой есть один или более сетевых мостов, связанных избыточными соединениями. STP решает эту задачу, автоматически блокируя соединения, которые в данный момент для полной связности коммутаторов являются избыточными.

Rapid STP (RSTP) является значительным усовершенствованием STP. В первую очередь необходимо отметить уменьшение времени сходимости и более высокую устойчивость. В немалой степени это достигнуто за счет идей, использованных Cisco Systems в качестве проприетарных расширений STP.

Протокол Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) является расширением протокола RSTP, который позволяет настраивать отдельное связующее дерево для любой VLAN или группы VLAN, создавая множество маршрутов передачи трафика и позволяя осуществлять балансировку нагрузки.

Назначение ключей для STP/ RSTP/ MSTP представлено в таблице ниже.

Таблица 5.9 Назначение ключей для настройки PRP

№ п/п	Ключ	Описание
1	IPADDR#	IP адрес
2	IPMASK#	Маска подсети
3	ETHNAME#	В качестве имени указывается stp/rstp/mstp<номер интерфейса>:<номер виртуального интерфейса >
4	AGRETH#	eth0...ethN. Указание физических номеров Ethernet-интерфейсов, поверх которых работает PRP

где # - идентификатор сетевого интерфейса

Пример:

```
[ITDS1]
IPADDR1=0
IPADDR2=0

IPADDR3=192.168.3.101
IPMASK3=255.255.255.0
ETHNAME3=rstp
AGRETH3=eth0
AGRETH3=eth1
```

В режиме RSTP может быть собрано больше, чем 2 интерфейса при помощи ключа AGRETH

5.5.5 Секция ITDS. Настройка RedBox

RedBox - устройство сетевого резервирования по технологиям PRP/HSR. Один, или несколько слотов устройства (порты INTERLINK) предназначены для внутренней связи для подключения к SAN (Single Attached Node). Два других порта (порты LAN A и LAN B) предназначены для резервирования протокола PRP / HSR.

Настройка полностью идентична PRP и HSR, в дополнении к этому настраивается INTERLINK, как представлено в таблице ниже.

Таблица 5.10 Назначение ключей для настройки RedBox

№ п/п	Ключ	Описание
1	IPADDR#	IP адрес
2	IPMASK#	Маска подсети
3	ETHNAME#	В качестве имени указывается prp<номер интерфейса>:<номер виртуального интерфейса >
4	AGRETH#	eth0...ethN. Указание физических номеров Ethernet-интерфейсов, поверх которых работает PRP
5	INTERLINK#	eth0...ethN. Указание физических номеров Ethernet-интерфейсов для порта INTERLINK

где # - идентификатор сетевого интерфейса

Пример для RedBox:

```
[ITDS1]
IPADDR1=0
IPADDR2=0
IPADDR3=172.16.20.2
IPMASK3=255.255.255.0
IPADDR4=172.16.20.3
IPMASK4=255.255.255.0
ETHNAME4=rb0
AGRETH4=eth0
AGRETH4=eth1
```

5.5.6 Секция CLUSTERIP. Настройка IP кластера (устаревшая)

Рекомендуется вместо IP кластера использовать Ethernet bonding

IP кластер позволяет создать простой кластер узлов, использующих общую пару адресов IP и MAC, без явной системы распределения (балансировки) трафика перед этим кластером. Соединения будут статически распределяться между узлами кластера. В нашем случае IP кластер создается на сетевых интерфейсах основного и резервного контроллеров. В таблице ниже представлено назначение ключей для настройки IP кластера, регистр не важен.

Таблица 5.11 Назначение ключей для настройки IP кластера

№ п/п	Ключ	Описание
1	MAXCLUSTERS	Количество кластерных адресов

2	IPADDR#	IP адрес кластера
3	IPMASK#	Маска подсети
4	VID#	Номер виртуального Ethernet-интерфейса основного и резервного контроллеров
5	ETH#	Номер Ethernet-интерфейса основного и резервного контроллеров
6	MAC#	MAC адрес основного и резервного контроллеров. По умолчанию 01:00:5E:00:01:15
где # - порядковый номер IP кластера		

В примере задается два IP кластера на виртуальных интерфейсах контроллера:

```
[CLUSTERIP]
MAXCLUSTERS=2

;Идентификатор сетевого интерфейса равен 101
IPADDR1=10.148.37.1
IPMASK1=255.255.255.0
ETH1=eth0
VID1=1
MAC1=01:02:03:04:05:07

;Идентификатор сетевого интерфейса равен 102
IPADDR2=10.148.38.1
IPMASK2=255.255.255.0
ETH2=eth1
VID2=1
MAC2=01:02:03:04:05:08
```

Обращение к кластерному IP в конфигурации осуществляется по идентификатору, который равен порядковому номеру IP кластера плюс 100.

Интерфейсы, заданные в секции CLUSTERSIP повторно в секциях ITDS не прописываются.

5.6 Примеры сетевых настроек для контроллеров с резервированием

Приведем несколько примеров настройки сетевых соединений для контроллеров с резервированием.

5.6.1 Резервирование каналов связи

На рисунке ниже изображены связи между контроллерами АСУТП и ТМ с резервированием каждого из контроллеров. Интерфейс Ethernet 2 служит для организации горизонтальной связи между контроллерами. Зачастую эту связь также резервируют (на рисунке не показано). Схема соединения может быть модифицирована добавлением в нее коммутаторов.

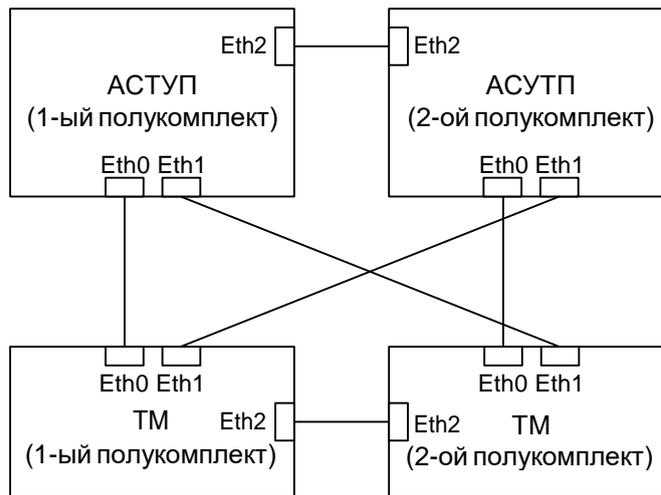


Рисунок 5.1 Пример резервирования

Для организации такой связи создаем в проекте два телекомплекса и задаем им сетевые настройки, например, для «АСУТП»:

```
[ITDS1]
NAME=TOPAZ IEC DAS1
IPADDR1=192.168.3.129
IPMASK1=255.255.255.0
IPADDR2=192.168.4.129
IPMASK2=255.255.255.0
IPADDR3=192.168.5.129
IPMASK3=255.255.255.0

TTRYMAIN=1000

[ITDS2]
NAME=TOPAZ IEC DAS2
IPADDR1=192.168.3.130
IPMASK1=255.255.255.0
IPADDR2=192.168.4.130
IPMASK2=255.255.255.0
IPADDR3=192.168.5.130
IPMASK3=255.255.255.0

TTRYMAIN=3000

#####
#      Взаимодействие по горизонтальной связи полукомплектов
#####
[HBIND_ITDS]
ETH2=      1      ; НОМЕР ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СВЯЗИ 1
#ETH3=     2      ; НОМЕР ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СВЯЗИ 2
```

Для «ТМ»:

```
[ITDS1]
NAME=TOPAZ IEC DAS1
IPADDR1=192.168.3.127
IPMASK1=255.255.255.0
IPADDR2=192.168.4.127
IPMASK2=255.255.255.0
IPADDR3=192.168.5.127
IPMASK3=255.255.255.0

TTRYMAIN=1000

[ITDS2]
NAME=TOPAZ IEC DAS2
IPADDR1=192.168.3.128
IPMASK1=255.255.255.0
```

```

IPADDR2=192.168.4.128
IPMASK2=255.255.255.0
IPADDR3=192.168.5.128
IPMASK3=255.255.255.0

```

```
TTRYMAIN=3000
```

```

#####
#      Взаимодействие по горизонтальной связи полукомплектов
#####
[HBIND_ITDS]

```

```

ETH2=      1      ; НОМЕР ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СВЯЗИ 1
#ETH3=     2      ; НОМЕР ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СВЯЗИ 2

```

Затем, на телекомплексе «АСУТП» создаем магистраль ИЕС 60870-5-104:Мастер, а на телекомплексе «ТМ» - магистраль ИЕС 60870-5-104:Слейв. Добавляем связь между магистралями. Добавленные связи отобразятся в телемеханическом дереве. После этого вызываем контекстное меню на связи со стороны мастера и начинаем «Редактировать» . В появившемся окне (Рисунок 5.2) следует задать идентификаторы интерфейсов для переменных «А6», «В1», «С1» и «С2». «А6», «В1» - для настройки основного и резервного интерфейсов для конфигурации ИЕС 60870-5-104:Мастер, «С1», «С2» - для настройки основного и резервного интерфейсов для конфигурации ИЕС 60870-5-104:Слейв. При построении проекта идентификаторы будут заменены на IP-адреса, в соответствии с номером полукомплекта для телекомплекса.

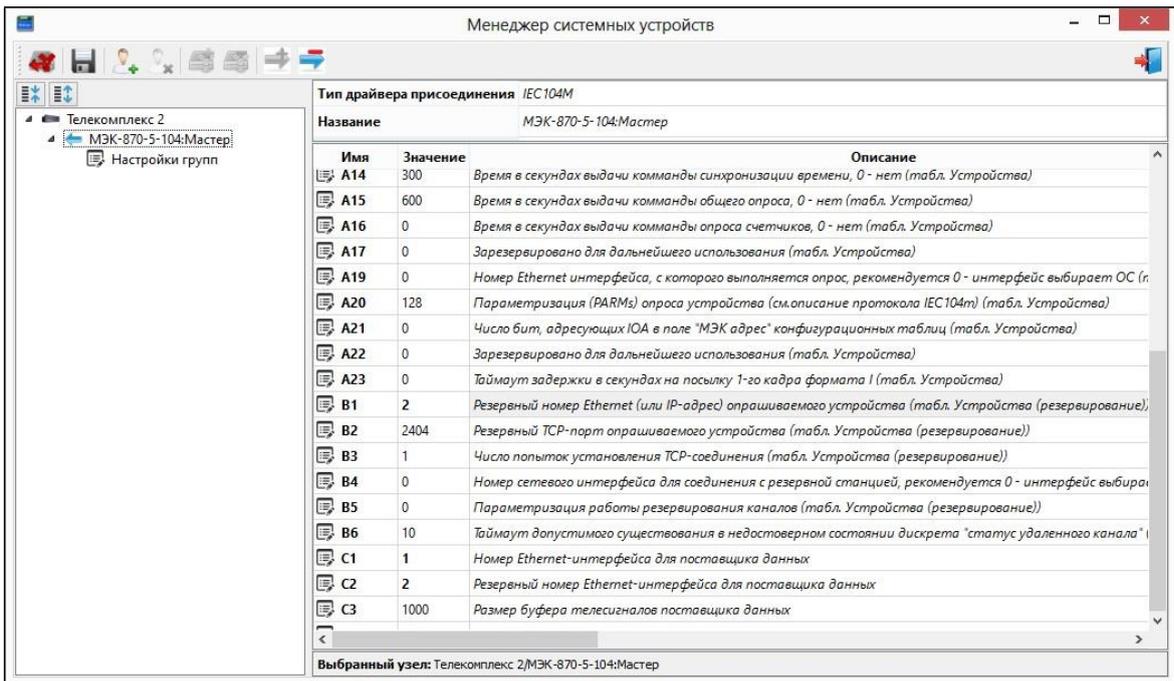


Рисунок 5.2 Пример задания идентификаторов интерфейсов

Следует отметить, что для того, чтобы в построенной конфигурации присутствовали созданные магистрали, к ним должен быть привязан хотя бы один телемеханический сигнал.

Как настроить пересылку сигналов будет описано в разделе 6.

5.6.2 Балансировка каналов связи с помощью Bonding

На рисунке ниже представлена схема соединения, аналогичная той, что была описана в пункте 5.6.1. Различие только в том, что в данном примере используется технология Ethernet bonding.

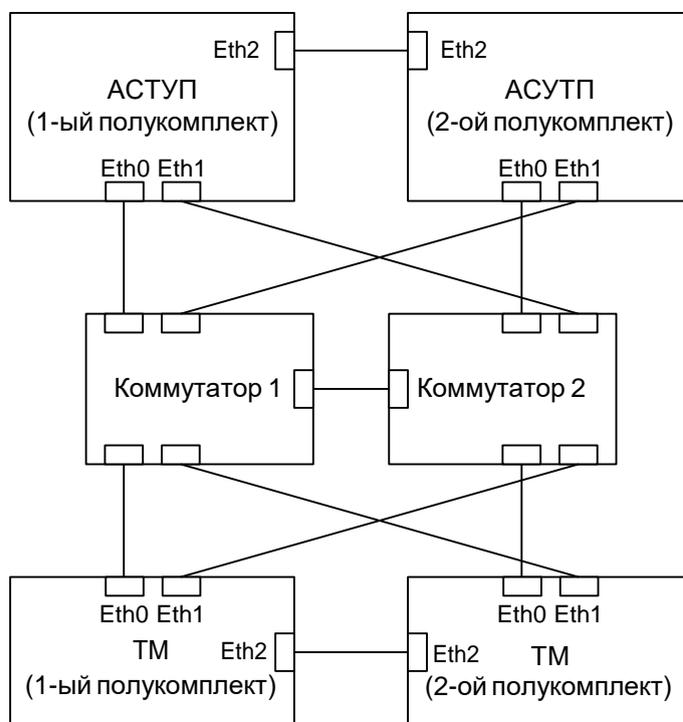


Рисунок 5.3 Пример резервирования с Ethernet bonding

Способ с использованием Ethernet bonding является более предпочтительным по сравнению с использованием обычных Ethernet соединений, поскольку обеспечивает лучшую отказоустойчивости и повышает пропускную способность.

Сетевые настройки будут выглядеть следующим образом, например, для «АСУТП»:

```
[ITDS1]
NAME=TOPAZ IEC DAS1
IPADDR1=0 IPADDR2=0
IPADDR3=192.168.5.129
IPMASK3=255.255.255.0

IPADDR4=192.168.6.129
IPMASK4=255.255.255.0
ETHNAME4=bond0
AGRETH4=eth1
AGRETH4=eth2

TTRYMAIN=1000

[ITDS2]
NAME=TOPAZ IEC DAS2
IPADDR1=0 IPADDR2=0
IPADDR3=192.168.5.130
IPMASK3=255.255.255.0

IPADDR4=192.168.6.130
IPMASK4=255.255.255.0
ETHNAME4=bond0
AGRETH4=eth1
```

```

AGRETH4=eth2

TTRYMAIN=3000

#####
#      Взаимодействие по горизонтальной связи полукомплектов
#####
[HBIND_ITDS]
ETH2=      1      ; НОМЕР ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СВЯЗИ 1
#ETH3=     2      ; НОМЕР ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СВЯЗИ 2

```

Для «ТМ»:

```

[ITDS1]
NAME=TOPAZ IEC DAS1
IPADDR1=0 IPADDR2=0
IPADDR3=192.168.5.127
IPMASK3=255.255.255.0

IPADDR4=192.168.6.127
IPMASK4=255.255.255.0
ETHNAME4=bond0
AGRETH4=eth1
AGRETH4=eth2

TTRYMAIN=1000

[ITDS2]
NAME=TOPAZ IEC DAS2
IPADDR1=0 IPADDR2=0
IPADDR3=192.168.5.128
IPMASK3=255.255.255.0

IPADDR4=192.168.6.128
IPMASK4=255.255.255.0
ETHNAME4=bond0
AGRETH4=eth1
AGRETH4=eth2

TTRYMAIN=3000

#####
#      Взаимодействие по горизонтальной связи полукомплектов
#####
[HBIND_ITDS]
ETH2=      1      ; НОМЕР ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СВЯЗИ 1
#ETH3=     2      ; НОМЕР ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ СВЯЗИ 2

```

Для bonding, в отличие от предыдущего примера, на связи между магистралями нужно выставить только идентификаторы основных интерфейсов: «А6» - для настройки основного интерфейса для конфигурации IEC 60870-5-104:Мастер, «С1» - для настройки основного интерфейса для конфигурации IEC 60870-5-104:Слейв.

5.7 Отображение магистралей в файле общих настроек

Магистрали связи также описываются в файле BASE_SET.cfg. Их настройки задаются через пользовательский интерфейс (см. пункт 3.3.4). Название раздела, описывающего магистраль, начинается с символа «М» и числа. Название раздела должно быть уникальным, уникальность номера магистрали контролируется из интерфейса.

В таблице ниже представлено назначения ключей для информационной магистрали.

Таблица 5.12 Назначение ключей для информационной магистрали

№	Название	Описание параметра
---	----------	--------------------

п/п	параметра	
1	DRIVER	Обязательный параметр. Его значение задаёт вид коммуникационного протокола для информационного обмена. Либо тип вспомогательного компонента. Подробнее назначение компонентов смотри в «ТОPAZ IEC Data Access Server. Руководство пользователя. Часть 1»
2	NAME	Необязательный информационный текстовый идентификатор
3	PORT	Для информационных магистралей, работающих на шинах вида RS232/422/485 типа IEC101M, IEC101S, MODBUS_SERIAL_S и пр. является обязательным параметром, определяющим номер физического COM-порта в TOPAZ DAS. При объявлении протокола IEC101M доступны настройки COM# и VCOM# в пределах от 1 до MAX_COM и MAX_VCOM соответственно (виртуальные порты реализованы только для драйвера IEC101M). При объявлении протокола IEC101S и MODBUS_SERIAL_S и пр. доступны только настройки COM# портов.
4	DUALPORT	(ТОЛЬКО ДЛЯ IEC101M) необязательный параметр, определяющий принадлежность магистрали как «составной шины», обеспечивающей доступ к модулям ввода-вывода с «двух сторон». Доступны настройки COM# и VCOM#.

Рассмотрим несколько примеров отображения магистралей в файле BASE_SET.cfg после их задания из интерфейса.

Данные для примера взяты из описания ТК 2 «ТМ» тестового проекте, который можно создать средствами программы при создании нового проекта (см. подраздел 3.2).

Магистраль «M1» обеспечивает доступ к модулям через последовательный порт с номером 1 (COM1) и виртуальный порт с номером 1 (VCOM1) по протоколу IEC 60870-5-101-Мастер:

```
[M1]
DRIVER=      IEC101M
PORT=        COM1
DUALPORT=    VCOM1
NAME=        Двойная магистраль сбора данных
```

Магистраль «M101» обеспечивает ретрансляцию данных в контроллер АСУТП по протоколу IEC 60870-5-104-Слейв:

```
[M101]
DRIVER=      IEC104S
NAME=        Магистраль передачи данных в АСУТП
```

Магистраль «M102» обеспечивает ретрансляцию данных в ЖК панель по протоколу MODBUS-Serial-Слейв:

```
[M102]
DRIVER=      MODBUS_SERIAL_S
PORT=        COM2
NAME=        Магистраль передачи данных в ЖК ПАНЕЛЬ
```

Магистраль «M200» определяет связь с NTP сервером:

```
[M200]
DRIVER=      NTPD
NAME=        Синхронизация с NTP сервером
```

Рекомендуется назначать идентификаторы информационных магистралей сбора телеинформации полевого уровня в виде [M1], [M2]...[Mn], а для магистралей ретрансляции в виде [M101], [M102] и т.д.

5.7.1 Секция EX. Перенос магистралей в виртуальные процессы

Секция [EX#] используется для того, чтобы перенести одну или несколько магистралей на уровень виртуального процесса, где «#» - номер виртуального процесса. Процесс является виртуальным, поскольку не определен явно в телемеханическом дереве и не имеет своей собственной конфигурации. В текущей версии поддерживается перенос только драйверов-приемников данных. Виртуализация необходима для увеличения отказоустойчивости системы, а также для возможности перезапуска части системы без полного ее рестарта. Виртуализация не предназначена для расширения максимального количества сигналов, в отличие от явно задаваемых процессов.

При переносе части системы сбора в виртуальный процесс данные с устройств принимаются в отдельное ОЗУ этого виртуального процесса, а затем, по связке IEC 60870-5-104 СЛЕЙВ - IEC 60870-5-104 МАСТЕР ретранслируются в основной процесс.

В таблице ниже представлено назначение ключей для переноса магистралей в виртуальные процессы.

Таблица 5.13 Назначение ключей для переноса магистралей в виртуальные процессы

№ п/п	Ключ	Описание
1	MAGID	Идентификатор информационной магистрали, переносимой в процесс. При переносе нескольких магистралей ключ повторяется нужное количество раз.
2	DESTMAGID	Идентификатор магистрали со стороны основного процесса (магистраль назначения). При ее отсутствии магистраль создается автоматически. При явном же указании возможно переопределение всех необходимых свойств этой магистрали, а также прием сигналов по одной магистрали с различных виртуальных процессов.
3	ALIAS	Название процесса для отображения в TOPAZ TMConfig. По умолчанию имя составляется из идентификаторов магистралей. Значение ключа не используется при явном указании магистрали назначения с помощью ключа DESTMAGID.
4	DELAY	Задержка перед установлением связи с устройством после старта компонента. Значение ключа не используется при явном указании магистрали назначения с помощью ключа DESTMAGID.

Пример:

```
[EX1]
ALIAS=«С процесса, опрашивающего устройства РЗА по протоколу IEC103M»
DESTMAGID=M250
MAGID=M1
MAGID=M2
MAGID=M3
MAGID=M4
MAGID=M5
MAGID=M6
DELAY=150
```

[EX2]

```
ALIAS=«С процесса, опрашивающего устройства РЗА по протоколу IEC61850M»  
DESTMAGID=M250  
MAGID=M11  
MAGID=M12  
MAGID=M13  
MAGID=M14  
MAGID=M15  
Delay=30
```

В данном примере в первый процесс переносится 6 магистралей сбора с терминалов, работающих в протоколе IEC 60870-5-103. Во второй переносится 5 магистралей сбора с терминалов, работающих в протоколе IEC 61850. Данные с первого и второго процессов принимаются основным процессом по магистрали с идентификатором M250, которая должна быть явно определена в конфигурации основного процесса.

Поскольку магистраль назначения указана явно, то наименования, указанные с помощью ключа ALIAS, не учитываются. Вместо них используется описание, заданное при добавлении магистрали в проект. Аналогично не учитывается и времена задержки, указанные с помощью ключа DESTMAGID.

5.8 Дополнительные настройки

5.8.1 Секция TC_MANAGER. Настройки менеджера телеуправлений

В таблице 5.14 представлено назначение ключей для настройки менеджера телеуправлений. Менеджер телеуправлений является системным компонентом, с его описанием можно ознакомиться в «ТОPAZ IEC Data Access Server. Руководство пользователя. Часть 1». Секция задает общие настройки компонента.

Таблица 5.14 Назначение ключей для настройки менеджера телеуправлений

№ п/п	Ключ	Значение по умолчанию	Название столбца	Описание
1	LOGGER	1	Логгер	Признак разрешения/запрета ведения протокола работы компонента в лог-файл: 1-протоколирование разрешено, 0-запрещено.
2	PARMS	4096	PARMs	Параметризация общих настроек компонента.
3	TIMEOUT	5	Таймаут, с	Таймаут в секундах ожидания результата команды (контрольный таймер) для команд, не заданных в главной таблице телеуправлений. Служит для совместимости с предыдущими версиями TOPAZ.
4	RESERVE	0	Резерв	Зарезервировано для дальнейшего использования

5.8.2 Лексема TC_PARMS. Параметры телеуправления

Лексема вида <TC_PARMS = значение> задает индивидуальную параметризацию <значение> (тип integer) телеуправления для компонента «Менеджер телеуправления» (таблица "главная" в столбце Parms), транслируя настройки в связанные ТК.

5.8.3 Секция TR_MANAGER. Настройки менеджера телерегулирований

В таблице 5.15 представлено назначение ключей для настройки менеджера телерегулирований. Менеджер телерегулирований является системным компонентом, с его описанием можно ознакомиться в «ТОPAZ IEC Data Access Server. Руководство пользователя. Часть 1». Секция задает общие настройки компонента.

Таблица 5.15 Назначение ключей для настройки менеджера телерегулирований

№ п/п	Ключ	Значение по умолчанию	Название столбца	Описание
1	LOGGER	0	Логгер	Признак разрешения/запрета ведения протокола работы компонента в лог-файл: 1-протоколирование разрешено, 0-запрещено.
2	PARMS	0	PARMs	Параметризация общих настроек компонента.

5.8.4 Лексема TR_PARMS. Параметры телерегулирования

Лексема вида <TR_PARMS = значение> задает индивидуальную параметризацию <значение> (тип integer) телерегулирования для компонента «Менеджер телерегулирование» (таблица "главная" в столбце Parms), транслируя настройки в связанные ТК.

5.8.5 Секция FILESTORE. Настройка операций с файлами

Секция [FILESTORE] используется для настроек операций, связанных с файлами. Настройки определяют:

1. Директорию для осциллограмм.
2. Настройки Samba.
3. Настройки синхронизации файлов.

Samba – пакет программ, предоставляющий сетевой доступ к указанным файлам на диске контроллера различным операционным системам, в том числе Microsoft Windows. Скачанные осциллограммы могут быть доступны для просмотра посредством АРМ (см. «ТОPAZ SCADA. Руководство пользователя. Часть 4.2. АРМ диспетчера (ТОPAZ SCADA CLIENT)»).

Синхронизация файлов используется для пересылки файлов с контроллера, который работает в основном режиме, на резервный контроллер. Это позволяет хранить актуальные файлы на обоих контроллерах, например, осциллограммы. Поскольку иногда возникает необходимость передавать не все файлы директории, есть возможность задания формата файлов для передачи.

В таблице 5.16 представлено назначение ключей для настройки операций с файлами.

Таблица 5.16 Назначение ключей для настройки операций с файлами

№ п/п	Ключ	Описание
1	ROOTPATHNAME	Директория, в которую будут складываться осциллограммы, скачанные с устройств, а также директория для синхронизации файлов между основным и резервным контроллерами и директория, к которой предоставляется доступ посредством Samba. По умолчанию /usr/local/mysql/recorders.
2	TEMPPATHNAME	Временная директория
3	SAMBA	Активен компонент Samba: 1 – активен, в противном случае выключен.
4	SAMBANETALIAS	Сетевое имя папки – то, как директория с файлами будет отображаться при удаленном доступе. По умолчанию RZARECORDS.
5	SAMBAREADONLY	Права на директорию: 0 – права на чтение и запись, во всех остальных случаях – только чтение.
6	FILESYNC	Активен компонент синхронизации файлов: 1 – активен, в противном случае выключен.
7	FILESYNCPATH#	Дополнительные директории для синхронизации, где # - порядковый номер директории.
8	FILESYNCPARM	Параметризация для синхронизации файлов: 0бит – доступ (0 – чтение и запись, 1 – только чтение); 1бит – логирование (0 – логирование отключено, 1 – логирование)

		включено).
9	ACCESSEETHERNET	Идентификаторы Ethernet интерфейсов, определяющие IP адреса, по которым производится доступ к файлам осциллограмм.
10	INCLUDE	Указывает названия файлов или маску, определяющую названия файлов, которые необходимо синхронизировать с резервным контроллером.
11	EXCLUDE	Указывает названия файлов или маску, определяющую названия файлов, которые необходимо исключить из синхронизации с резервным контроллером.

Пример:

```
[FILESTORE]
RootPathName="/home/RZARECORDS/"
Samba=1
FileSync=1
FileSyncParm=1
AccessEthernet=5
AccessEthernet=6
;настройка исключений"
INCLUDE="*.CFG"
INCLUDE="*.cfg"
INCLUDE="*.DAT"
INCLUDE="*.dat"
INCLUDE="*.REV"
INCLUDE="*.rev"
INCLUDE="*.REH"
INCLUDE="*.reh"
EXCLUDE="*"
EXCLUDE="*.tmp"
EXCLUDE="*.temp"
EXCLUDE="*~"
EXCLUDE="*.rec"
```

6 Описание сигналов приема/передачи

6.1 Общие сведения

Описание сигналов приема/передачи производится в файле параметров (сигналов), для чего используется специализированный язык описания.

Помимо телемеханических сигналов в этом же файле описываются файлы (см. подраздел 6.8) , а также константы (см. подраздел 6.9).

Для изменения информации в файле используется специализированный шаблон MS Excel, что позволяет избежать синтаксических ошибок в описании, а также ускоряет процесса построения конфигурации благодаря возможностям шаблона.

Для полноты понимания специализированного языка будут представлены правила описания без использования данного шаблона, в разделе 12 будет представлено соответствие используемых лексем таблицам шаблона MS Excel. При прочтении данного руководства нет необходимости подробно запоминать синтаксис описываемых лексем, поскольку правильность синтаксиса контролируется форматом шаблона, но нужно четко понимать их назначение и состав.

Все сигналы в системе делятся на 5 основных групп:

1. Дискретны
 - a. Не относящиеся к диагностическим - D.
 - b. Диагностические сигналы - S.
2. Аналоги - A.
3. Интегральные суммы (счетчики) – C.
4. Телеуправления - T.
5. Телерегуляторы (уставки) - TR

К диагностическим сигналам относятся, например, статусы состояния связи с оборудованием. Каждый сигнал однозначно описывается одной строкой в файле с помощью лексем, отделенных между собой пробелами или табуляторами. Количество разделителей между лексемами не регулируется.

Общим для любого типа сигнала является начало строки описания в формате:

```
<Тип> <Номер> < «Наименование сигнала» >
```

Где:

Тип (S/D/A/C/T/TR) – определяет принадлежность сигнала к одной из групп;

Номер - уникальный номер сигнала в соответствующей базе D, A,C или списке телеуправлений T или телерегуляторов TR;

«Сигнал» - текстовое наименование сигнала, заключенное в кавычки.

Сигнал типа S является дискретным сигналом и размещается в базе дискретов совместно с сигналами группы D.

6.2 Лексемы приема/передачи

Лексемы приема/передачи являются основными при описании телемеханических сигналов, а также файлов и констант.

6.2.1 Лексема PLACE. Физическое местоположение сигнала

Физическое местоположение сигнала (источник его размещения) описывается лексемой вида:

```
PLACE = <ID магистрали>/<Тип устройства>/<Адрес устройства>/<Адрес элемента> ,
```

где:

PLACE – ключевое слово, определяющее источник размещения;

ID магистрали – идентификатор информационной магистрали вида: M<номер магистрали>

Тип устройства – шаблон устройства, название расчетного алгоритма (функции), либо номер телекомплекса.

Адрес устройства – адрес устройства (СА) в составе магистрали. Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» указывается номер процесса.

Адрес элемента - адрес элемента (IEC-адрес, адрес регистра, идентификатор аргумента функции и т.п).

В поле «Тип устройства» задается строковое название из шаблонов устройств, определенных в проекте. Идентификатор магистрали уникален в пределах проекта. Тип магистрали определяет протокол, по которому происходит опрос устройств.

В качестве типа устройства может выступать, например, наименование формулы. В таком случае, адресом устройства будет номер экземпляра этой формулы, а в качестве адреса элемента номер аргумента, либо его строковое наименование. Подробнее будет описано в разделе 11.

Физическое размещения телемеханического сигнала должно быть описано в конфигурации того телекомплекса, который осуществляет непосредственный сбор с устройств. Указание в посадочном месте телекомплекса, может быть необходимо, например, для задания статусного сигнала, определяющего состояния связи с этим телекомплексом, но не для указания источника данных.

На рисунке 6.1 представлен пример описания посадочных мест сигналов при помощи шаблона MS Excel.

1											-	+
2												
	A	B	C				D	E	F	G	H	S
2	Тип параметра	№ в базе	Сигнал				Размещение дискрета				Размещение	Расширение размещения
3							Матрица	Комплекс / Устройство	Адрес устройства	Адрес элемента		
4												
5	S	1	[TM] Статус связи с HVD_RTU5.1 порт 1				1	HVD_RTU5	1	1		+
6	S	2	[TM] Статус связи с HVD_RTU5.1 порт 2				1	HVD_RTU5	1	2		+
7	S	3	[TM] Статус связи с HVD_RTU5.2 порт 1				1	HVD_RTU5	2	1		+
8	S	4	[TM] Статус связи с HVD_RTU5.2 порт 2				1	HVD_RTU5	2	2		+
9	D	11	[TM] Прием от HVD_RTU5.1 TC1				1	HVD_RTU5	1	1		+
10	D	12	[TM] Прием от HVD_RTU5.1 TC2				1	HVD_RTU5	1	2		+
11	D	13	[TM] Прием от HVD_RTU5.1 TC8(INV)				1	HVD_RTU5	1	8		+
12	D	14	[TM] Прием от HVD_RTU5.2 TC1				1	HVD_RTU5	2	1		+
13	D	15	[TM] Прием от HVD_RTU5.2 TC2				1	HVD_RTU5	2	2		+
14	D	16	[TM] Прием от HVD_RTU5.2 TC8(INV)				1	HVD_RTU5	2	8		+
15	S	100	[TM] Статус MAIN-STANDBY контроллера 1									
16	S	101	[TM] Статус MAIN-STANDBY контроллера 2									
17												

Готово

Рисунок 6.1 Пример описания посадочных мест сигналов

6.2.2 Лексема EXPLACE. Расширенное местоположение

Лексема EXPLACE предназначена для указания расширенного местоположения сигнала, например, в тех случаях, когда для адресации недостаточно типа сигнала (дискрет, аналог, счетчик, телеуправление) и его посадочного места, а также для переопределения правил приема сигнала.

Лексема следует за лексемой PLACE и имеет следующий вид:

```
EXPLACE = [P0="<значение>", P1="<значение>", ... P9="<значение>"]
```

где:

P0 – P9 – идентификаторы, определяющие свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

В примере представлен фрагмент файла параметров (сигналов), описывающий прием сигналов с терминала релейной защиты по протоколу IEC 60870-5-103 (определяется типом магистрали) и дальнейшей его ретрансляции в телекомплекс с номером 5001. Для сигналов в дополнении к посадочному месту (лексема PLACE) задаются: тип функции IEC 103 (P0), номер элемента внутри данного типа функции (P1), а также номер элемента информации внутри идентификатора типа (P2):

```
D 5004 "Выключатель включен (РПО)" PLACE=M9/TL2606-162/1/4
EXPLACE=[P0="128",P1="4",P7="2"] LOADTO=50001/0/M101/0/0/5004

D 5005 "Отключение от защит линии" PLACE=M9/TL2606-162/1/5
EXPLACE=[P0="128",P1="15",P7="2"] LOADTO=50001/0/M101/0/0/5005
```

D 5006 "Отключение от 1 комплекта ДЗШ" PLACE=M9/TL2606-162/1/6
 EXPLACE=[P0="128",P1="16",P7="2"] LOADTO=50001/0/M101/0/0/5006

D 5007 "Отключение от УРОВ с запретом АПВ" PLACE=M9/TL2606-162/1/7
 EXPLACE=[P0="128",P1="17",P7="2"] LOADTO=50001/0/M101/0/0/5007

D 5008 "Блокировка управления выключателем" PLACE=M9/TL2606-162/1/8
 EXPLACE=[P0="128",P1="18",P7="2"] LOADTO=50001/0/M101/0/0/5008

На рисунке 6.2 представлен пример описания расширенного размещения при помощи шаблона MS Excel.

Размещение телеизмерения				Размещение										Расширенное размещение	
Magistral	Комплекс / Устройство	Адрес устройства	Адрес элемента	Размещение	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	EX
5	PQM	23	576	+			0								EX
5	PQM	23	577	+			0								EX
5	PQM	23	578	+			0								EX
5	PQM	23	579	+			0								EX
5	PQM	23	752	+			2		2						EX
5	PQM	23	754	+			2		2						EX
5	TM_PM7	13	262	+					1						EX
5	TM_PM7	13	264	+					1						EX
5	TM_PM7	13	266	+					1						EX

Рисунок 6.2 Пример описания расширенного размещения

6.2.3 Лексема LOADTO. Ретрансляция в произвольный ТК или устройство

Лексема LOADTO предназначена для загрузки сигналов в указанный телекомплекс или устройство, а также в компонент обработки параметров, например, «Декодер команд», «Расчет оперативных блокировок» и т.д., прочие компоненты, такие как «Контроль порогов», «ICMP PINGER (Контроль связи)» и т.д. Количество узлов ретрансляции может быть любым, система автоматом построит маршрут и будет готова к построению конфигурации для каждого узла системы. Единственным условием является задание соответствующих связей между узлами ретрансляции (см. подпункт 3.3.3.9).

Также в некоторых случаях лексема используется для задания константы, описанной в другом телекомплексе или процессе.

Лексема имеет следующий вид:

LOADTO = <№ ТК>/<№ процесса>/<ID магистрали>/<Тип устройства>/<Адрес устройства>/<Адрес элемента>/[<дополнительная параметризация>],

где:

№ ТК – номер телекомплекса, в который необходимо переслать телемеханический сигнал или определить константу;

№ процесса – номер процесса, в который необходимо переслать телемеханический сигнал или определить константу;

ID магистрали – идентификатор информационной магистрали **на стороне телекомплекса назначения** вида: М<номер магистрали>;

Тип устройства – шаблон устройства, название расчетного алгоритма (функции). Либо 0, если конечным получателем данных является телекомплекс.

Адрес устройства – адрес устройства в составе магистрали **на стороне телекомплекса назначения** либо номер экземпляра функции. Либо 0, если конечным получателем данных является телекомплекс.

Адрес элемента - адрес элемента **на стороне телекомплекса назначения** (ЕС-адрес, адрес регистра и т.п). При ретрансляции в функцию – порядковый номер аргумента, либо его строковое наименование. Если задан 0, то адрес элемента устанавливается равным номеру сигнала.

Дополнительная параметризация – параметризация для тонкой настройки свойств отдельно взятого сигнала. Задание не обязательно. Описывается в формате:

```
[P0="<значение>", P1="<значение>", ... P4="<значение>"]
```

При ретрансляции сигнала нескольким получателям для каждого получателя описывается своя лексема LOADTO с использованием разных информационных магистралей. На рисунке 6.3 представлен пример описания лексем LOADTO при помощи шаблона MS Excel.

Ретрансляция / Ретр.через телекомплекс (D) / Заг												
1						EX					2	
Номер ТК	Номер процесса в ТК	Магистраль	Комплекс / Устройство / Функция	Адрес устройства / Экземпляр функции	Адрес элемента / Аргумент функции		P0	P1	P2	P3	P4	
200	0	1	0	0	3001	LT						
200	0	1	0	0	3002	LT						
200	0	1	0	0	3003	LT						
200	0	1	0	0	3004	LT						
10	0	1	0	0	1	LT						LT
10	0	1	0	0	2	LT						LT
10	0	1	0	0	8	LT						LT
10	0	1	0	0	11	LT						LT
10	0	1	0	0	12	LT						LT
10	0	1	0	0	18	LT						LT
10	0	1	0	0	100	LT						LT
10	0	1	0	0	101	LT						LT

Рисунок 6.3 Пример описания лексем LOADTO

6.2.4 Лексема RETR (устаревшая). Ретрансляция в соседний ТК или устройство

Лексема является устаревшей. Рекомендуется вместо лексемы RETR использовать лексему LOADTO.

Передача (ретрансляция) сигнала во внешнее устройство-клиент описывается лексемой вида:

RETR = <ID магистрали>/<Тип устройства>/<Адрес устройства>/<Адрес элемента> ,

где:

№ - номер информационной магистрали (M№ - идентификатор магистрали);

Тип устройства – шаблон устройства, либо телекомплекс.

Адрес устройства – адрес устройства (CA) в составе магистрали. Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.

Адрес элемента - адрес элемента (IEC-адрес, адрес регистра и т.п.)

Также, как и для лексемы PLACE, магистраль указывается того телекомплекса, в конфигурации которого определяется лексема.

В поле «Тип устройства» задается строковое название из шаблонов устройств, определенных в проекте. Для указания телекомплекса задается его номер. Тип магистрали определяет протокол, по которому происходит ретрансляция.

Рекомендуется оставлять адрес устройства равным 0, тогда СА будет равен номеру телекомплекса отправителя, если нет необходимости задать конкретный СА, отличный от номера телекомплекса.

При ретрансляции сигнала нескольким получателям для каждого получателя описывается своя лексема RETR с использованием разных информационных магистралей.

6.2.5 Лексема EXRETR (устаревшая). Расширенная ретрансляция

Лексема является устаревшей. Рекомендуется вместо лексемы EXRETR использовать дополнительную параметризацию лексемы LOADTO.

Лексема EXRETR предназначена для указания расширенной ретрансляции сигнала, например, в тех случаях, когда для адресации сигнала в конкретном экземпляре устройства недостаточно типа сигнала (дискрет, аналог, счетчик, телеуправление) и полей лексемы RETR. А также для переопределения правил передачи сигнала.

Лексема следует непосредственно за лексемой RETR, либо лексемой DEST и имеет следующий вид:

```
EXRETR = [P0="<значение>", P1="<значение>", ... P4="<значение>"]
```

где:

P0 – P4 – идентификаторы, определяющие свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

В примере представлен фрагмент файла параметров (сигналов), описывающий прием аналоговых сигналов с устройств ввода-вывода с последующей их ретрансляцией по протоколу IEC 60870-5-104 (определяется типом магистрали). Для сигналов дополнительно задаются: тип при опросе (P0), тип спорадический (P1), апертура для аналогов (P2):

```
A 1401 "Uab 10 кв 1 сек" PLACE=M7/RTU7/7/23 RETR=M101/50001/0/10480
EXRETR=[P0="13", P1="36", P2="0.01"]
A 1402 "Ubc 10 кв 1 сек" PLACE=M7/RTU7/7/24 RETR=M101/50001/0/10481
EXRETR=[P0="13", P1="36", P2="0.01"]
A 1403 "Uca 10 кв 1 сек" PLACE=M7/RTU7/7/25 RETR=M101/50001/0/10482
EXRETR=[P0="13", P1="36", P2="0.01"]
A 1411 "Uab 10 кв 2 сек" PLACE=M7/RTU7/14/23 RETR=M101/50001/0/10483
EXRETR=[P0="13", P1="36", P2="0.01"]
A 1412 "Ubc 10 кв 2 сек" PLACE=M7/RTU7/14/24 RETR=M101/50001/0/10484
EXRETR=[P0="13", P1="36", P2="0.01"]
```

6.2.6 Лексема DEST (устаревшая). Ретрансляция данных через узел

Лексема является устаревшей и ее использование не рекомендуется в виду возможных неоднозначностей при описании. Вместо нее лучше использовать лексему LOADTO.

Указание транзитной пересылки сигнала через один телекомплекс осуществляется определением лексемы вида:

```
DEST = <Тип устройства>/0/<Адрес элемента> ,
```

где:

Тип устройства - имя клиента (наименование шаблона устройства), определенное в проекте-транзитере (сборщике),

0 - поле не используется,

Адрес элемента – адрес элемента (IEC-адрес, адрес регистра и т.п.), с которым сигнал должен быть передан клиенту.

В случае пересылки в БД адресом элемента является уникальный номер для компонента SQLMNG (такой способ описания для загрузки в БД поддерживается только для старых версий проектов).

Лексеме DEST должна обязательно предшествовать лексема RETR, определяющая ТК, в котором искать соответствующий тип устройства. Чтобы по лексеме RETR можно было определить, в какой телекомплекс производится ретрансляции, ранее обязательным правилом являлось задание имени устройства-клиента данных в виде txDAS#, где #-идентификатор телекомплекса клиента.

Пример старого задания ретрансляции сигнала через узел:

```
RETR=M101/txDAS1001/0/1 DEST=SQLMNG/0/5
```

В примере производится ретрансляция сигнала с адресом 1 через магистраль M101 в телекомплекс с идентификатором 1001 и соответствующим идентификатором устройства txDAS1001. Далее производится запись сигнала в БД.

Неоднозначность использования лексемы появляется при наличии в проекте-транзитере нескольких экземпляров устройства, определенного в поле «Тип устройства».

6.3 Телесигнализация, лексема INV – инвертирование

Ниже представлен пример системы сбора дискретных сигналов и ретрансляции их в телекомплекс с идентификатором 101, а также в НМІ панель, которая также определена в системе как телекомплекс (с номером 200). Данные для примера взяты из описания телекомплекса с идентификатором 2 (ТМ), определенном в тестовом примере, который можно получить средствами программы при создании нового проекта (см. подраздел 3.2).

```

; список телесигналов
D 11 "[TM] прием от HVD_RTU5.1 TC1" PLACE=M1/HVD_RTU5/1/1
LOADTO=10/0/M1/0/0/1 LOADTO=200/0/M1/0/0/1001

D 12 "[TM] прием от HVD_RTU5.1 TC2" PLACE=M1/HVD_RTU5/1/2
LOADTO=10/0/M1/0/0/2 LOADTO=200/0/M1/0/0/1002

D 13 "[TM] прием от HVD_RTU5.1 TC8(INV)" PLACE=M1/HVD_RTU5/1/8
LOADTO=10/0/M1/0/0/8 LOADTO=200/0/M1/0/0/1008 INV

D 14 "[TM] прием от HVD_RTU5.2 TC1" PLACE=M1/HVD_RTU5/2/1
LOADTO=10/0/M1/0/0/11 LOADTO=200/0/M1/0/0/1011
D 15 "[TM] прием от HVD_RTU5.2 TC2" PLACE=M1/HVD_RTU5/2/2
LOADTO=10/0/M1/0/0/12 LOADTO=200/0/M1/0/0/1012

D 16 "[TM] прием от HVD_RTU5.2 TC8(INV)" PLACE=M1/HVD_RTU5/2/8
LOADTO=10/0/M1/0/0/18 LOADTO=200/0/M1/0/0/1018 INV

```

На примере дискретного сигнала с номером 13 именем "[TM] Прием от RTU5.1 TC1" рассмотрим подробней его описание. В таблице 6.1 представлено назначение полей для данного сигнала.

Таблица 6.1 Назначение полей для примера описания дискретного сигнала

Общие поля для всех телемеханических сигналов:	
D	Задаёт принадлежность к группе дискретов.
13	Уникальный номер в базе дискретов.
«[TM] Прием от HVD_RTU5.1 TC8(INV)»	Название сигнала.
Физическое размещение сигнала по ключевому слову PLACE:	
M1	Идентификатор магистрали сбора данных.
RTU5	Идентификатор шаблона устройства, соответствующий модулю-поставщику данных, которым является RTU5.
1	Физический адрес модуля.
8	Уникальный в пределах модуля адрес элемента, по которому он предоставляет доступ к сигналу. В данном примере IEC-адрес протокола IEC 60870-5-101.
Ретрансляция сигнала в телекомплекс с идентификатором 10 по ключевому слову LOADTO. Маршрут сигнала до телекомплекса назначение определяется связями между соседями. Для данного примера сигнал ретранслируется в телекомплекс с идентификатором 1 (АСУТП), затем с помощью компонента SQLMNG ретранслируется в БД на телекомплексе с идентификатором 10 (Телекомплекс с БД):	
10	Идентификатор телекомплекса назначения.
0	Идентификатор процесса на телекомплексе назначения. В подавляющем большинстве проектов всегда 0 – ретрансляция в основной процесс телекомплекса.
M101	Идентификатор информационной магистрали. Может быть как магистралью сбора данных, так и магистралью ретрансляции. В данном примере является магистралью сбора данных со стороны сервера БД (тип магистрали SQLSERVER).
0	Тип устройства – 0, поскольку при ретрансляции в SQLSERVER не задается.
0	Адрес устройства – 0, поскольку при ретрансляции в SQLSERVER не задается.
8	Адрес элемента уникальный адрес для ретрансляции в БД в пределах

	источника данных, то есть в пределах телекомплекса отправителя. Можно задавать равным 0.
--	--

Инвертирование дискретного сигнала на уровне его приема в систему и записи в базу дискретов обеспечивается указанием ключевого слова INV. Применяется только к сигналам типа «D». Для последующей ретрансляции, либо для отображения пользователю доступно только значение после преобразования.

6.4 Диагностические сигналы состояния связи с устройствами

Система опционально поддерживает диагностику состояния связи с устройствами-поставщиками данных через информационный дискретный сигнал, определяющий факт наличия или отсутствия текущего соединения с устройством и возможность передачи их на верхние уровни диспетчерского контроля. Рекомендуется задавать дискреты состояния связи всегда.

Ниже представлен пример системы диагностики состояния связи с устройствами-поставщиками данных:

```
; список статусов состояний
S 1 "[TM] Статус связи с HVD_RTU5.1 порт 1" PLACE=M1/HVD_RTU5/1/1
LOADTO=200/0/M1/0/0/3001
S 2 "[TM] Статус связи с HVD_RTU5.1 порт 2" PLACE=M1/HVD_RTU5/1/2
LOADTO=200/0/M1/0/0/3002
S 3 "[TM] Статус связи с HVD_RTU5.2 порт 1" PLACE=M1/HVD_RTU5/2/1
LOADTO=200/0/M1/0/0/3003
S 4 "[TM] Статус связи с HVD_RTU5.2 порт 2" PLACE=M1/HVD_RTU5/2/2
LOADTO=200/0/M1/0/0/3004
```

Диагностика связи с устройством с резервированным доступом описывается двумя сигналами: связь по последовательному порту 1 и 2. Для устройств, не имеющих резервированный доступ, только по порту 1.

На примере сигнала с номером 1 и именем "[TM] Статус связи с RTU5.1 порт 1" рассмотрим подробнее его описание. В таблице 6.2 представлено назначение полей для данного сигнала.

Таблица 6.2 Назначение полей для примера описания статусного сигнала

Общие поля для всех телемеханических сигналов:	
S	Задаёт принадлежность к группе диагностических статусов связи.
1	Уникальный номер в базе дискретов.
"[TM] Статус связи с HVD_RTU5.1 порт 1"	Название сигнала статуса связи с портом 1.
Физическое размещение сигнала по ключевому слову PLACE:	
M1	Идентификатор магистрали сбора данных.
RTU5	Идентификатор шаблона устройства, соответствующий модулю-поставщику данных, которым является RTU5.
1	Физический адрес модуля.
1	Зарезервированный адрес элемента для статусных сигналов, адресующий номер основного порта (порта 1) доступа к устройству.

Ретрансляция сигнала по ключевому слову LOADTO аналогична описанной ранее.

Описание сигнала диагностики связи порта 2 полностью идентично, но в поле «Адрес элемента» вместо 1 указывается 2.

Отличительной особенностью статусных сигналов является то, что они не принимаются от соседнего устройства или телекомплекса по протоколу, а формируются непосредственно на телекомплексе, в котором объявлены.

6.5 Прочие статусные сигналы

Помимо статусных сигналов связи с устройствами, большинство драйверов системы могут оперировать дополнительной информацией. Возможно два уровня задания статусных сигналов: на уровне устройства (как в случае со статусными сигналами связи с устройствами) и на уровне магистрали. Сигналы, задаваемые на уровне магистрали, являются общими для всего компонента.

Статусный сигнал может быть выходным и входным. Выходной статусный сигнал формируется компонентом, такими сигналами могут быть: дискретный сигнал, отображающий количество считанных осциллограмм; дискретный сигнал индикации ошибок в линии; дискретный сигнал индикации активного канала и пр.

Входные сигналы являются управляющими по отношению к компоненту, к таким сигналам относятся: дискретный сигнал блокировки компонента, дискретный сигнал блокировки опроса для конкретного устройства, дискретный сигнал разрешения телеуправления и пр.

В приложении ПРИЛОЖЕНИЕ А приведена сводная таблица статусных сигналов для всех компонентов.

6.6 Телеизмерения текущие, лексема SCALE – масштабирование

Ниже представлен пример системы сбора аналоговых телеизмерений и ретрансляции их в СПО ОИК:

```
; список телеизмерений
A 1 "[TM] Прием от HVD_RTU5.1 AI15 (SCALE1)" PLACE=M1/HVD_RTU5/1/15
LOADTO=10/0/M1/0/0/1001 LOADTO=200/0/M1/0/0/2001 SCALE=I220
A 2 "[TM] Прием от HVD_RTU5.1 AI16" PLACE=M1/HVD_RTU5/1/16
LOADTO=10/0/M1/0/0/1002 LOADTO=200/0/M1/0/0/2002
A 3 "[TM] Прием от HVD_RTU5.2 AI1 (SCALE2)" PLACE=M1/HVD_RTU5/2/1
LOADTO=10/0/M1/0/0/1003 LOADTO=200/0/M1/0/0/2003 SCALE=P220
A 4 "[TM] Прием от HVD_RTU5.2 AI2 (SCALE3)" PLACE=M1/HVD_RTU5/2/2
LOADTO=10/0/M1/0/0/1004 LOADTO=200/0/M1/0/0/2004 SCALE=Q220
```

На примере сигнала с номером 1 и именем "[TM] Прием от RTU5.1 AI15 (SCALE1)" рассмотрим подробнее его описание. В таблице 6.3 представлено назначение полей для данного сигнала.

Таблица 6.3 Назначение полей для примера описания аналогового сигнала

Общие поля для всех телемеханических сигналов:	
A	Задаёт принадлежность к группе аналоговых сигналов.
9	Уникальный номер в базе аналогов.
«[TM] Прием от HVD_RTU5.1 AI15 (SCALE1)»	Название сигнала.

Физическое размещение сигнала по лексеме PLACE, а также ретрансляция по лексеме LOADTO аналогична остальным типам сигналов.

Масштабирование аналогового сигнала на уровне его приема в систему и записи в базу аналогов задается при помощи лексемы **SCALE** в виде **SCALE = <значение>**, где значение задает псевдоним функции преобразования, уникальный в пределах проекта. Способ задания функций преобразования был представлен в подразделе 3.6.

Для последующей ретрансляции, либо для отображения пользователю доступно только значение после преобразования.

6.7 Телеизмерения интегральные

Ниже представлен пример описания интегральных сигналов (счетчиков):

```
; список телеизмерений интегральных
С 1 "прием от HVD3.1 CI1" PLACE=M1/HVD3/1/1
LOADTO=101/0/M1/0/0/101 RETR=M102/TX200/0/201

С 2 "прием от HVD3.1 CI2" PLACE=M1/HVD3/1/2
LOADTO=101/0/M1/0/0/102 RETR=M102/TX200/0/202
```

В таблице 6.4 представлено назначение полей для сигнала с именем «Прием от HVD3.1 CI1».

Таблица 6.4 Назначение полей для примера описания интегрального сигнала

Общие поля для всех телемеханических сигналов:	
C	Задаёт принадлежность к группе телеизмерений интегральных (счетчиков).
1	Уникальный номер в базе счетчиков.
«Прием от HVD3.1 CI1»	Название сигнала.

Физическое размещение сигнала по лексеме PLACE, а также ретрансляция по лексеме LOADTO аналогична остальным типам сигналов.

6.8 Файловый обмен

Программный комплекс TOPAZ TMBuilder поддерживает возможность пересылки файлов по различным протоколам. В текущей версии к таким протоколам относятся IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC 61850 (MMS), а также поддерживается запись файлов в БД.

При описании файлов используются два типа файловых объекта: файл и директория. Файл может быть статическим и динамическим. Статический файл имеет фиксированный номер и наименование, таким файлом может быть, например, конфигурационный файл. Динамические файлы формируются внутри директории с течением времени и могут иметь различные имена, кроме того, номер вновь появившегося файла (считанного с устройства, созданного компонентом и т.д.) выбирается из заданного диапазона. Динамические файлы не прописываются в конфигурации явным образом, а определяются посредством директорий.

В большинстве случаев директория будет являться динамической. Статическая директория содержит жестко фиксированный состав статических файлов, и может также использоваться для обмена конфигурацией. В текущей версии программных средств пересылка конфигураций через телекомплексы не поддерживается.

Описание файла аналогично описанию телемеханических сигналов. Общим для любого файла является начало строки описания в формате:

```
F <номер> < «Наименование файла» > ,
```

где:

F либо **DIR** – тип, определяющий, что запись является описанием файла или директория;

Номер - уникальный номер файла в пределах телекомплекса;

«Наименование файла» - текстовое наименование файла или директории, заключенное в кавычки.

При задании файлов дополнительно используется лексема EXPLACE, формат описания которой был представлен в пункте 6.2.2. В таблице 6.5 представлен состав полей лексем для файлов.

Таблица 6.5 Назначения полей лексемы расширенного местоположения для файлов

Строковый ID	Значение по умолчанию	Расшифровка свойства
P0		Полный путь размещения файла или директории (указывается при необходимости сохранять файл на диск).
P1	32	Количество файлов для передачи (адресация). Определяет пул номеров файлов в динамической директории и количество одновременно хранимых файлов.
P2	2048	Размер секции в байтах
P3	0	Дополнительная параметризация: 0 бит – сохранять архивные файлы
P4	0	Период опроса в секундах. -1 – не сканировать, 0 – только при старте, >0 – задается период сканирования.
P5		Правило формирования имени файла. Если задано правило формирования, такая директория определяется системой как динамическая.
P6	2	Формат файла на устройстве: 0 – обычный файл 1 – Comtrade 60870 2 – файл с именем (такой файл при пересылке не будет терять своего имени, несмотря на то, что протоколы ИЕС 60870-5-101 и ИЕС 60870-5-104 оперируют только адресами файлов)
P7	0	Адрес файла. Используется при необходимости задания одинакового адреса файла для разных устройств
P8		Зарезервировано
P9		Параметризация работы компонента: бит 0 – разрешение чтения файла / запись файлов в базу; бит 1 – разрешение записи файла / выгрузка файлов из базы.

В имени директории, а также в параметре P5, определяющим имя вновь созданного или полученного файла, возможно использование следующих макросов:

%SUB – будет подставлен номер подстанции, в которой описано посадочное место файла или директории;

%TC – будет подставлен номер телекомплекса, в котором описано посадочное место файла или директории;

%P – будет подставлен номер процесса, в котором описано посадочное место файла или директории;

%M – будет подставлен номер магистрали;

%DEVNAME – будет подставлено наименование устройства;

%FILEDIR – будет подставлено наименование директории из секции FILESTORE (см. пункт 5.8.4);

%DATETIME – при создании файла в его имя будет подставлена текущая дата в формате ДД_ММ_ГГГГ-ЧЧ_ММ_СС_<миллисекунды>.

Ниже приведён пример формирования файлов компонентом, например, «Регистратором аварийных событий» (тип компонента определяется по номеру магистрали), полученный файл ретранслируется в телекомплексы с номерами 101 и 1001.

```
DIR 1 "%SUB%TC%P%M" PLACE=M2/1/0/1
EXPLACE=[P0="/home/RAS",P1="32",P5="RAS_%DATETIME.zip"]
LOADTO=101/0/M3/0/0/0 LOADTO=1001/0/M3/0/0/0
```

6.9 Константы

Константами являются переменные, определенные единожды в пределах телекомплекса для возможности повторного использования. Константы бывают четырёх типов:

1. Логического типа – BOOL.
2. Целочисленного типа – INT.
3. Числа с плавающей точкой - FLT.
4. Строковые константы – STR.

Общим для любой константы является начало строки описания в формате:

```
<Тип> <Номер> < «Наименование константы» > <Значения> ,
```

где:

Тип (BOOL/INT/FLT/STR) – тип константы;

Номер - уникальный номер файла в пределах телекомплекса;

«Наименование константы» - текстовое наименование константы, заключенное в кавычки.

Значение – значение константы.

Константы используются, например, в расчетных функциях или при настройке значений на передачу в протоколе SNMP. Из лексем приема/передачи для констант доступна лексема LOADTO. Пример использования констант в расчетных функциях находится в разделе 11.

7 Команды телеуправления

7.1 Общие сведения

Одной из основных функций системы является возможность осуществления команд телеуправления. Телеуправления различают по следующим признакам:

По типу:

Прямые (абсолютные) – одной команде соответствует один логический или физический выходной канал на оконечном телемеханическом устройстве, обеспечивающий дискретный вывод на исполнительное устройство;

Составные - одной команде соответствует два и более физических выходных канала на одном или нескольких оконечных телемеханических устройствах (иначе, составной команде соответствуют две и более прямых команды).

По воздействию на исполнительные устройства:

Статические – постоянные, фиксированные во времени команды;

Импульсные – команды, выполняющиеся кратковременно, в течение некоторого детерминированного интервала времени.

По источнику инициирования команд:

Внешние – команды, которые инициируются внешними клиентами системы;

Внутренние – команды, которые инициируются системой по результатам обработки определенных параметров телесигнализации.

При описании в системе команды телеуправления задаются идентификатором группы типа «Т».

Прямые команды должны содержать описание посадочного места, определяемого командой PLACE. Для составных команд посадочные места задаются только для составляющих ее элементов, сама же команда не имеет посадочного места.

В текущей версии ПО номера телеуправлений должны располагаться в диапазоне от 1 до 10000 включительно. Номера с 10001 отведены под составные телеуправления (т.е. под одиночные телеуправления составных телеуправлений), нумерация которых происходит автоматически.

7.1 Прямые команды

На примере некой команды с именем «Тестовая команда» рассмотрим ее описание:

Т 1	"Тестовая команда"	PLACE=M1/DOUT8/2/1	LOADTO=10/0/M101/0/0/5001
-----	--------------------	--------------------	---------------------------

В таблице 7.1 представлено назначение полей для прямой команды телеуправления.

Таблица 7.1 Назначение полей для примера прямой команды телеуправления

Общие поля для всех телемеханических сигналов:	
T	Задаёт принадлежность к группе команд телеуправления.
1	Уникальный номер в списке команд телеуправления системы.
«Тестовая команда»	Название команды ТУ.
Физическое размещение сигнала по ключевому слову PLACE:	
M1	Идентификатор магистрали сбора данных.
DOU8	Идентификатор модуля-поставщика данных.
2	Физический адрес модуля.
1	Адрес элемента, адресующий номер и вид команды телеуправления.
Прием команды от телекомплекса с идентификатором 10 по ключевому слову LOADTO:	
10	Идентификатор телекомплекса назначения (инициатора команды).
0	Идентификатор процесса на телекомплексе назначения. В подавляющем большинстве проектов всегда 0 – посылка команды телеуправления из основного процесс телекомплекса.
M1	Идентификатор информационной магистрали на стороне телекомплекса назначения.
0	Тип устройства – 0, поскольку инициатором команды телеуправления является телекомплекс, а не устройство.
0	Адрес устройства – 0, поскольку инициатором команды телеуправления является телекомплекс, а не устройство.
5001	Уникальный в пределах магистрали адрес элемента, соответствующий команде телеуправления.

Важно: Для адресации импульсной команды, выдаваемой на дискретный вывод телемеханического устройства, указывается обычный номер канала модуля: 1 для первого, 2 для второго и т.д. Для адресации статической команды указывается номер канала модуля со смещением в 50 единиц десятичного исчисления: 51 для первого, 52 для второго и т.п.

7.2 Составные команды

Составные команды телеуправлений бывают двух видов:

- одна команда использует два канала – «Включить» и «Отключить»;
- одна команда использует до четырёх каналов управления – «Разрешение включения», «Включение», «Разрешения отключения», «Отключение».

7.2.1 Лексемы группы F1. Составная команда «Включить - Отключить»

На примере команды с именем «Команда ВКЛ/ОТКЛ» рассмотрим ее описание:

```
T 2 "Команда ВКЛ/ОТКЛ" F1_ON=M1/DOU8/2/2 F1_OFF=M1/DOU8/2/3
LOADTO=10/0/M101/0/0/5004
```

В таблице 7.2 представлено назначение полей для составной команды телеуправления «включить - отключить».

Таблица 7.2 Назначение полей для примера составной команды «включить – отключить»

Общие поля для всех телемеханических сигналов:	
T	Задаёт принадлежность к группе команд телеуправления.
2	Уникальный номер в списке команд телеуправления системы.
«Команда ВКЛ/ОТКЛ»	Название команды ТУ.
Отсутствие посадочного места, задаваемого лексемой PLACE, определяет СОСТАВНОЙ тип команды телеуправления. Элементы составной команды задаем лексемами F1_ON и F1_OFF, формат которых аналогичен лексеме PLACE:	
F1_ON	Ключевое слово, определяющее прямую команду «Включить» составного телеуправления/
Посадочное место на примере прямой команды «Включить»:	
M1	Идентификатор магистрали сбора данных.
DOUT8	Идентификатор модуля-поставщика данных.
2	Физический адрес модуля.
2	Адрес элемента, адресуемый номер и вид команды телеуправления.
F1_OFF	Ключевое слово, определяющее прямую команду «Отключить» составного телеуправления:
Посадочное место на примере прямой команды «Отключить»:	
M1	Идентификатор магистрали сбора данных.
DOUT8	Идентификатор модуля-поставщика данных.
2	Физический адрес модуля.
3	Адрес элемента, адресуемый номер и вид команды телеуправления.
Прием команды от телекомплекса с идентификатором 10 по ключевому слову LOADTO:	
10	Идентификатор телекомплекса назначения (инициатора команды).
0	Идентификатор процесса на телекомплексе назначения. В подавляющем большинстве проектов всегда 0 – посылка команды телеуправления из основного процесс телекомплекса.
M1	Идентификатор информационной магистрали на стороне телекомплекса назначения.
0	Тип устройства – 0, поскольку инициатором команды телеуправления является телекомплекс, а не устройство.
0	Адрес устройства – 0, поскольку инициатором команды телеуправления является телекомплекс, а не устройство.
5004	Уникальный в пределах магистрали адрес элемента, соответствующий команде телеуправления.

7.2.2 Лексемы группы F2. Составная команда «Включить – Отключить - Выбор»

На примере некой команды с именем «Команда ВКЛ/ОТКЛ/ВЫБОР» рассмотрим строку ее описания:

```
T 10 "команда вкл/откл/выбор" F2_ON=M2/DOUT8/12/5 F2_OFF=M2/DOUT8/12/6
F2_SELON=M1/DOUT8/2/5 F2_SELOFF=M1/DOUT8/2/5 LOADTO=10/0/M101/0/0/5005
```

В таблице 7.3 представлено назначение полей для составной команды телеуправления «включить – отключить – выбор».

Таблица 7.3 Назначение полей для примера составной команды «включить - отключить – выбор»

Общие поля для всех телемеханических сигналов:	
T	Задаёт принадлежность к группе команд телеуправления.

10	Уникальный номер в списке команд телеуправления системы.
«Команда ВКЛ/ОТКЛ/ВЫБОР»	Название команды ТУ.
Отсутствие посадочного места, задаваемого лексемой PLACE, определяет СОСТАВНОЙ тип команды телеуправления. Элементы составной команды задаем лексемами F1_ON, F1_OFF, F2_SELON и F2_SELOFF, формат которых аналогичен лексеме PLACE:	
F2_ON	Ключевое слово, определяющее прямую команду «Включить» составного телеуправления.
F2_OFF	Ключевое слово, определяющее прямую команду «Отключить» составного телеуправления.
F2_SELON	Ключевое слово, определяющее прямую команду «Выбор - Включить» составного телеуправления.
F2_SELOFF	Ключевое слово, определяющее прямую команду «Выбор - Отключить» составного телеуправления.

Если устройство с общим каналом телеуправления «Выбор», то для команд «Включить» и «Отключить» в значениях ключевых слов F2_SELON и F2_SELOFF задается одинаковое посадочное место (либо посадочное место лексемы F2_SELOFF не задается). Если для выбора телеуправления «Включить»/«Отключить» используются индивидуальные каналы «Выбор-включить» и «Выбор-отключить», то для них задаются уникальные посадочные места.

7.2.3 Особенности настройки композитной команды ТУ через «ВКЛ/ОТКЛ/ВЫБОР»

1. Для команд SEL_ON и SEL_OFF используются статические команды ТУ
2. Для команд ON и OFF используются динамические команды ТУ
3. Алгоритм работы:
 - посылка 1 в SEL_ON/SEL_OFF
 - посылка 1 в ON/OFF
 - посылка 0 в SEL_ON/SEL_OFF

7.3 Дополнительные лексемы команд телеуправлений

7.3.1 Лексема BLOCKCTRL. Обобщенный запрет выполнения команд ТУ

Система предусматривает возможность программного запрета выполнения команд телеуправлений для клиентов системы путем ввода дополнительных дискретных сигналов и анализа их состояния.

На примере дискретного сигнала «Шина2.ТС5.Разрешение-запрет ТУ от ОИК» рассмотрим строку описания:

```
D 10 "Шина2.ТС5.Разрешение-запрет ТУ от ОИК" PLACE=M2/DIN16/12/16
LOADTO=50001/0/M101/0/0/5004 BLOCKCTRL=M101/50001/0/0
```

Синтаксис задания телесигналов описан в подразделе 6.3. Признак задания запрета телеуправления для ОИК определен с помощью лексемы **BLOCKCTRL**.

В таблице 7.4 представлено назначение полей для запрета выполнения команд телеуправления.

Таблица 7.4 Назначение полей для примера запрета выполнения команд телеуправления

M11	Идентификатор магистрали сбора данных.
50001	Идентификатор телекомплекса (см. пункт 3.3.7), с которого подается команда телеуправления
0	0 – подставится номер телекомплекса, на котором происходит контроль запрета телеуправления
0	адрес элемента (не используется)

Если задан дискретный сигнал, определяющий запрет команды телеуправления для некоего клиента, то система разрешает ее исполнение только при условии достоверности и равенства 1 значения этого сигнала.

7.3.2 Лексема **BLOCKTC**. Индивидуальный запрет выполнения команды ТУ

Система предусматривает возможность программного запрета выполнения каждого конкретного телеуправления ввода дополнительных дискретных сигналов и анализа их состояния.

На примере команды телеуправления «ЭВ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино» рассмотрим строку описания:

```
T 1 "ЭВ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино" PLACE=M1/RTU7/12/1
LOADTO=50001/0/M101/0/0/1 BLOCKTC=27
```

Где лексема <**BLOCKTC** = Номер> задает номер дискретного сигнала (тип integer), определяющего запрет выполнения соответствующего телеуправления, система разрешает исполнение команды телеуправления только при условии достоверности и равенства 1 значения дискретного сигнала.

7.3.3 Лексема **FROMBASE**. Генерация команд по изменению телесигналов

Система предусматривает возможность генерации команды телеуправления по изменению состояния дискретного сигнала, связанного с ним.

На примере абстрактной команды телеуправления «Команда по положению ключа», формируемого по некому дискретному сигналу «ТС. Положение ключа», рассмотрим подробней строку его описания:

```
; это фрагмент описания телесигнализации
D 99 "ТС.Положение ключа" PLACE=M2/RTU5/11/2 LOADTO=10/0/M101/0/0/99

; это фрагмент описания телеуправления
T 121 "Команда по положению ключа" PLACE=M2/DOU8/12/58 FROMBASE=99
```

Лексема <**FROMBASE** = Номер> задает требование формировать телеуправление по изменению дискретного сигнала с номером <Номер> (тип integer). При использовании ключевого слова **FROMBASE** не допускается прием телеуправления с данным идентификатором от внешних клиентов системы. Лексемы **RETR**, определяющие источники телеуправления, для данного телеуправления игнорируются.

7.3.4 Лексема INFCTRL. Обобщенный сигнал оповещения о выполнении команды

Система предусматривает возможность через дискретный сигнал осуществлять обобщенное оповещение о факте выполнения телеуправления в системе.

На примере некоего дискретного сигнала «ПТС. Оповещение о ТУ» рассмотрим подробней строку его описания:

```
; это фрагмент описания телесигнализации  
D 100 "ПТС. Оповещение о ТУ" INFCTRL LOADTO=10/0/M101/0/0/100
```

где ключевое слово **INFCTRL** только для сигналов типа «D» без описания посадочного места задает требование вывода в него обобщенного сигнала оповещения о любом телеуправлении в системе.

Если в системе определен дискрет оповещения о телеуправлении, то при принятии, обработке и исполнении команды телеуправления, менеджер телеуправления, вне зависимости от результата исполнения команды, записывает в него значение 1 с меткой времени приема команды. Затем, в интервале от 10 до 50 мс, производится сброс (запись) дискрета в 0 с той же меткой времени. Подобный механизм позволяет внешним системам отследить факт выполнения телеуправления.

Не допускается использования ключевого слово **INFCTRL** при описании более одного дискретного сигнала оповещения (иными словами в системе может быть только один такой дискрет).

7.3.5 Лексемы TS. Привязка команд к телесигналам. Обратная связь

Система предусматривает возможность связывать команду телеуправления с телесигналом, определяющим состояние телеуправляемого объекта. Задание обратной связи телеуправления используется для соответствующей индикации на АРМ (см. «ТОPAZ SCADA. Руководство пользователя. Часть 4.2. АРМ диспетчера (ТОPAZ SCADA CLIENT)»).

Также задание «обратной связи» позволяет корректно создавать импорт в пар-файл СПО ОИК для генерирования его внутренних таблиц.

Пример:

```
; это фрагмент описания телеуправления с обратной связью  
T 1 "Тестовая команда" PLACE=M1/DOU8/2/1 LOADTO=10/0/M101/0/0/5001 TS=1
```

Лексема вида <**TS** = номер> задает привязку к дискретному сигналу с номером <номер> (в примере номер 1 базы дискретов).

7.3.6 Лексемы TS_EX. Индивидуальное оповещение о выполнении команды

Система предусматривает возможность связывать команду телеуправления с телесигналом, для оповещения о каждой конкретной команде телеуправления. После получения команды телеуправления в соответствующий телесигнал взводится в:

- 1 - если была послана команда «Включить»;
- 2 - если была послана команда «Отключить»
- 3 - если была послана команда «Тестирование»

После завершения выполнения команды в ТС пишется значение – **0**.

Пример:

```
; это фрагмент описания телеуправления с обратной связью  
T 1 " Тестовая команда " PLACE=M1/DOUT8/2/1 LOADTO=10/0/M101/0/0/5001  
TS_EX=2
```

Лексема вида **<TS_EX = номер>** задает привязку к дискретному сигналу с номером **<номер>** (тип integer) (в примере номер 2 базы дискретов).

8 Сигналы полукомплектов

По аналогии с заданием различных настроек для первого и второго полукомплектов на уровне каналов данных, часто возникает необходимость задания различных настроек для отдельных сигналов. Речь, прежде всего, идет о признаке состоянии системы MAIN/STANDBY, а также статусных сигналах.

8.1 Лексема SYSMAIN. Признак состояния системы MAIN/STANDBY

Система предусматривает возможность вывода диагностического статуса о текущем состоянии MAIN/STANDBY системы. Лексема SYSMAIN для сигналов типа «D/A/C» без описания посадочного места (лексема PLACE) задает требование вывода в соответствующий элемент базы сигналов статуса состояния системы MAIN/STANDBY.

В системе может быть только один такой сигнал SYSMAIN на один полукомплект, например:

```
S 15 "Статус MAIN/STANDBY 1 полукомплекта" SYSMAIN
LOADTO=10/0/M101/0/0/5001 SELFID=1
S 16 "Статус MAIN/STANDBY 2 полукомплекта " SYSMAIN
LOADTO=10/0/M101/0/0/5002 SELFID=2
```

Использование лексема SELFID (см. подраздел 8.2) совместно с лексемой SYSMAIN определяет, какой полукомплект задает значение соответствующему сигналу, определяющее его состояния MAIN/STANDBY. Таким образом, при наличии исправной горизонтальной связи (см. подраздел 5.3), один сигнал всегда будет равен 1 – состояние MAIN, другой 0 – состояние STANDBY.

Если не используется резервирование контроллеров, задание лексем не имеет смысла – контроллер всегда работает в режиме MAIN.

8.2 Лексема SELFID. Различия в сигналах двух полукомплектов

Лексема SELFID позволяет указать номер полукомплекта (1 или 2), который использует указанное посадочное место (лексема PLACE) или лексему SYSMAIN для приема или формирования соответствующего сигнала. При указании лексемы SELFID=1 ей должна соответствовать лексема SELFID=2 с тем же посадочным местом.

Сигналы полукомплекта с номером 1 пересылаются в сигналы с теми же номерами полукомплекта 2 во время работы системы, и, наоборот. Таким образом, оба полукомплекта имеют одинаковые значения и состав сигналов. Остальные сигналы пересылаются по горизонтальной связи от телекомплекса, работающего в режиме MAIN, телекомплексу, работающему в режиме STANDBY.

На рисунке 8.1 схематично показан пример направления пересылки сигналов с учетом использования лексемы SELFID. Ретрансляция сигналов в ЦУС и МосРДУ производится по протоколу IEC 60870-5-104, для которого можно задать такие сигналы как «Дискрет связи», «Индикация канала», «Переполнение буфера» (см. Приложение В). Для каждого направления имеются основной и резервный каналы.

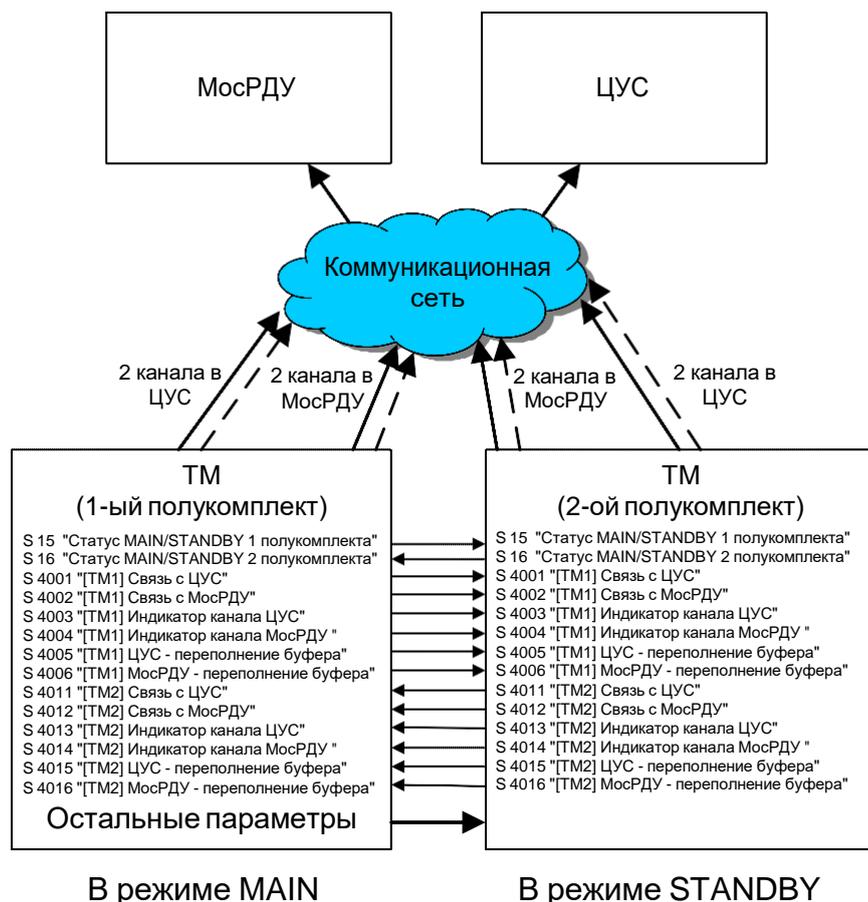


Рисунок 8.1 Пример обмена статусными сигналами двух полукомплектов

Ниже представлен фрагмент файла параметров (сигналов) для данного примера:

```

;Признаки MAIN/STANDBY для 1-го и 2-го полукомплектов
S 15 "Статус MAIN/STANDBY 1 полукомплекта"  SYSMAIN
LOADTO=10/0/M101/0/0/5001  SELFID=1

S 16 "Статус MAIN/STANDBY 2 полукомплекта "  SYSMAIN
LOADTO=10/0/M101/0/0/5002  SELFID=2

;Сигналы для 1-го полукомплекта
S 4001 "[TM1] Связь с ЦУС"  PLACE=M101/50001/0/1  SELFID=1
LOADTO=50001/0/M101/0/0/4001  LOADTO=50002/0/M102/0/0/4001

S 4002 "[TM1] Связь с МосРДУ"  PLACE=M102/50002/0/1  SELFID=1
LOADTO=50001/0/M101/0/0/4002  LOADTO=50002/0/M102/0/0/4002

S 4003 "[TM1] индикатор канала ЦУС"  PLACE=M101/50001/0/10  SELFID=1
LOADTO=50001/0/M101/0/0/4003  LOADTO=50002/0/M102/0/0/4003

S 4004 "[TM1] индикатор канала МосРДУ"  PLACE=M102/50002/0/10  SELFID=1
LOADTO=50001/0/M101/0/0/4004  LOADTO=50002/0/M102/0/0/4004
S 4005 "[TM1] ЦУС - переполнение буфера"  PLACE=M101/50001/0/11  SELFID=1
LOADTO=50001/0/M101/0/0/4005  LOADTO=50002/0/M102/0/0/4005

S 4006 "[TM1] МосРДУ - переполнение буфера"  PLACE=M102/50002/0/11  SELFID=1
LOADTO=50001/0/M101/0/0/4006  LOADTO=50002/0/M102/0/0/4006

;Сигналы для 2-го полукомплекта
S 4011 "[TM2] Связь с ЦУС"  PLACE=M101/50001/0/1  SELFID=2
LOADTO=50001/0/M101/0/0/4011  LOADTO=50002/0/M102/0/0/4011

S 4012 "[TM2] Связь с МосРДУ"  PLACE=M102/50002/0/1  SELFID=2
LOADTO=50001/0/M101/0/0/4012  LOADTO=50002/0/M102/0/0/4012

S 4013 "[TM2] индикатор канала ЦУС"  PLACE=M101/50001/0/10  SELFID=2

```

```
LOADTO=50001/0/M101/0/0/4013 LOADTO=50002/0/M102/0/0/4013
```

```
S 4014 "[TM2] индикатор канала МосРДУ" PLACE=M102/50002/0/10 SELFID=2  
LOADTO=50001/0/M101/0/0/4014 LOADTO=50002/0/M102/0/0/4014
```

```
S 4015 "[TM2] цус - переполнение буфера" PLACE=M101/50001/0/11 SELFID=2  
LOADTO=50001/0/M101/0/0/4015 LOADTO=50002/0/M102/0/0/4015
```

```
S 4016 "[TM2] МосРДУ - переполнение буфера" PLACE=M102/50002/0/11 SELFID=2  
LOADTO=50001/0/M101/0/0/4016 LOADTO=50002/0/M102/0/0/4016
```

8.3 Статусные сигналы при опросе по двум каналам

Иногда бывают ситуации, когда компонент слейв опрашивается с одного места по разным каналам данных. Данная ситуация аналогична ретрансляции в разные места, с тем лишь отличием, что конечным получателем является один телекомплекс. На рисунке 8.2 представлен пример телемеханической модели для данной ситуации.

В примере контроллер ТМ опрашивается по протоколу IEC 60870-5-104 по основному и резервному каналам МосРДУ. В такой ситуации на каждый канал данных должна быть создана своя магистраль мастера. Для каждого канала задаются разные номера основного и резервного Ethernet-интерфейсов, параметры С1 и С2 (см. пункт 5.6.1). Описание интерфейсов для МосРДУ может выглядеть следующим образом:

```
[ITDS1]  
NAME=TOPAZ IEC DAS1
```

```
;Адреса для основного канала МосРДУ на ТМ1  
;основной сервер  
IPADDR1=10.36.218.13  
IPMASK1=255.255.254.0  
;резервный сервер  
IPADDR2=10.36.218.14  
IPMASK2=255.255.254.0
```

```
;Адреса для резервного канала МосРДУ на ТМ2  
;основной сервер  
IPADDR3=10.36.220.13  
IPMASK3=255.255.254.0  
;резервный сервер  
IPADDR4=10.36.220.14  
IPMASK4=255.255.254.0
```

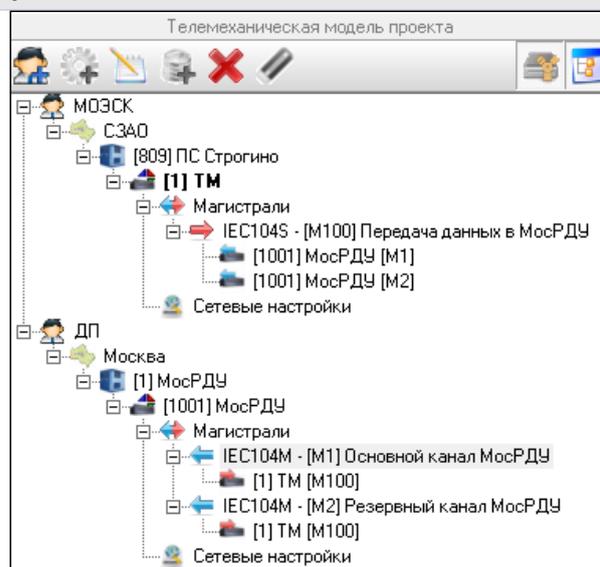


Рисунок 8.2 Пример телемеханической модели опроса по двум каналам

Задание статусов связи и индикации канала будет выглядеть следующим образом:

```
S 6002 "[TM1] Связь с МосРДУ (IP=10.36.218.13 и 14)" PLACE=M101/1001/0_1/1
SELFID=1
S 6003 "[TM1] Индикатор канала МосРДУ (0=IP1,1=IP2)" PLACE=M101/1001/0_1/10
SELFID=1
S 6022 "[TM2] Связь с МосРДУ (IP=10.36.220.13 и 14)" PLACE=M101/1001/0_2/1
SELFID=2
S 6023 "[TM2] Индикатор канала МосРДУ (0=IP1,1=IP2)" PLACE=M101/1001/0_2/10
SELFID=2
```

Лексема PLACE модифицируется таким образом, что после номера процесса через нижнее подчеркивание «_» следует номер магистрали, определяющая канал данных.

9 Прочие лексемы

9.1 Лексема SEV. Настройка уровня тревоги

Лексема **SEV** задает уровень тревожности сигнала. От уровня тревожности зависит способ отображения (сигнализации) на АРМ-е диспетчера при смене значения дискретного сигнала. Количество уровней тревожности и различия в отображении сигналов каждого уровня определяются в программе TOPAZ MODEL CREATOR (см. «TOPAZ MODEL CREATOR. Руководство пользователя. Часть 7»). Также в программе TOPAZ MODEL CREATOR есть возможность переопределить значения тревожности, заданный в TOPAZ TMBuilder.

Лексема имеет следующий вид:

```
SEV = <номер уровня>
```

По умолчанию уровни тревог следующие:

1. Лексема SEV не задана – информационный сигнал, не АПТС;
2. SEV = 0 – сигнал оперативного состояния (ОС), не АПТС;
3. SEV = 1 – сигнал предупредительный 2 (ПС2), АПТС;
4. SEV = 2 – сигнал предупредительный 1 (ПС1), АПТС;
5. SEV = 3 – аварийный сигнал (АС), АПТС.

Пример:

```
D 2014 "Неисправность на ЩПТ" PLACE=M1/DIN32/104/21
LOADTO=50001/0/M101/0/0/292 LOADTO=10/0/M1/0/0/2014 SEV=2 EXALARM=1 RASPEVT=1

D 2015 "Пожар" PLACE=M1/DIN32/104/22 LOADTO=50001/0/M101/0/0/293
LOADTO=10/0/M1/0/0/2015 SEV=3 EXALARM=1 RASPEVT=2

D 2016 "Неисправность пожарной сигнализации" PLACE=M1/DIN32/104/23
LOADTO=50001/0/M101/0/0/294 LOADTO=10/0/M1/0/0/2016 SEV=1 EXALARM=1 RASPEVT=1

D 2017 "дистанционная накладка ТУ" PLACE=M9/MTU5/56/3
LOADTO=50001/0/M101/0/0/295 LOADTO=10/0/M1/0/0/2017

D 2018 "Оперативная накладка ТУ" PLACE=M9/MTU5/56/2 LOADTO=10/0/M1/0/0/1
LOADTO=50001/0/M101/0/0/296 LOADTO=10/0/M1/0/0/2018

D 2019 "Автомат ТН 220" PLACE=M1/DIN32/104/24 LOADTO=50001/0/M101/0/0/297
LOADTO=10/0/M1/0/0/2019 SEV=1 EXALARM=1
```

9.2 Лексема EXALARM. Особые сигналы

Лексема **EXALARM** выделяет дискретный сигнал в особую группу. При изменении значения такого сигнала на АРМ диспетчера загорается особый индикатор. По нажатию на индикатор отображается окно со списком сигналов, которые требуют особого внимания диспетчера. Если сигнал является составным (расчетным) (см. раздел 11), то дополнительно отображаются сигналы, участвующие в расчете.

Лексема имеет следующий вид:

```
EXALARM=1
```

9.3 Лексема RASPEVT. Настройка событий для системы TOPAZ RASP

Лексема RASPEVT определяет использование дискретного сигнала для системы TOPAZ RASP. Лексема имеет следующий вид:

```
RASPEVT=<1 или 2> ,
```

где:

RASPEVT=1 – сигнал включается в отчет при возникновении события;

RASPEVT=2 – сигнал является событийным (по его изменению формируется отправка письма).

10 Примеры настройки компонентов

10.1 Настройка синхронизации времени

Одинаковость времени на всех телекомплексах, а также устройствах является важным требованием системы. Для синхронизации времени комплекс TOPAZ TMBuilder предоставляет несколько стандартных механизмов, которые просто настраиваются средствами комплекса.

Синхронизация устройств зачастую осуществляется при помощи функции синхронизации в соответствующем протоколе, время устанавливается равным времени телекомплекса, который является клиентом данных для этих устройств. Так же возможно заведение на устройство PPS импульса.

Для синхронизации времени между телекомплексами используются протоколы синхронизации времени NTP и RTP. Протокол RTP по сравнению с NTP имеет большую точность, в локальных сетях точность достигается менее микросекунды, в то время как точность NTP порядка миллисекунды. Однако использование RTP может быть ограничено в связи с иерархией сети и сетевыми настройками.

10.1.1 Настройка NTP

Настройка NTP подразумевает возможность задания нескольких серверов времени для одного клиента. Также каждый клиент может в свою очередь являться сервером для других клиентов. Для настройки NTP необходимо:

1. Создать телекомплекс (один или несколько), который является сервером NTP, и задать ему соответствующие сетевые настройки (см. раздел 5). Пусть идентификатор телекомплекса будет равен 100. Телекомплекс может дополнительно содержать в себе систему телемеханики на базе TOPAZ IEC DAS.
2. На телекомплексе с номером 100 добавить магистраль типа «Сервер NTP». В общих настройках магистрали задать идентификаторы Ethernet-интерфейсов, по соответствующим IP-адресам будет предоставлен доступ к NTP серверу. При необходимости изменить прочие настройки. Например, параметр GPSCOUNT задает количество GPS-модулей, которые получают время со спутников. В данной версии адреса модулей задаются по умолчанию и равны 127.127.20.#, где # - последовательный номер модуля. По умолчанию GPS-модули отсутствуют.
3. Для каждого телекомплекса, который будет синхронизироваться с сервером, определить магистраль типа «Синхронизация времени NTP»
4. Создать каналы данных (произвести связи) между магистралью «Сервер NTP» и магистралями «Синхронизация времени NTP». Определение настроек на уровне каналов данных не требуется.

10.1.2 Настройка RTP

Настройка RTP подразумевает наличие только одного сервера времени. В остальном настройка аналогична настройке NTP. Для настройки RTP необходимо:

1. Создать телекомплекс, который является сервером RTP, и задать ему соответствующие сетевые настройки (см. раздел 5). Пусть идентификатор

телекомплекса будет равен 101. Телекомплекс может дополнительно содержать в себе систему телемеханики на базе TOPAZ IEC DAS.

2. На телекомплексе с номером 101 добавить магистраль типа «Сервер РТР».
3. В общих настройках магистрали задать идентификаторы Ethernet-интерфейсов, по соответствующим IP-адресам будет предоставлен доступ к РТР серверу. При необходимости изменить прочие настройки.
4. Для каждого телекомплекса, который будет синхронизироваться с сервером, определить магистраль типа «Синхронизация времени РТР»
5. Создать каналы данных (произвести связи) между магистралью «Сервер РТР» и магистралями «Синхронизация времени РТР». Определение настроек на уровне каналов данных не требуется.

10.2 Настройка ITDS Bridge

Компонент ITDS Bridge предназначен для перенаправления трафика данных между интерфейсами телекомплекса (Ethernet - сетевой, Serial - последовательный). Возможны 4 типа перенаправления трафика:

1. Из Serial в Serial.
2. Из Serial в Ethernet.
3. Из Ethernet в Serial.
4. Из Ethernet в Ethernet.

Для настройки ITDS Bridge для перенаправления данных из Serial в Ethernet необходимо:

1. Создать телекомплекс и задать ему соответствующие сетевые настройки (см. раздел 5).
2. Задать одну или несколько магистралей типа ITDS_BRIDGE (см. пункт 3.3.4), при этом указав у магистралей только **основной COM-порт**.
3. Параметры на уровне магистрали служат для задания настроек последовательного интерфейса. Их можно не переопределять, номера портов будут заданы автоматически, начиная с 950, прослушиваться при этом будут все Ethernet-интерфейсы. При необходимости можно для каждой магистрали (каждого компонента ITDS Bridge) переопределить номера Ethernet интерфейсов, номера портов, а также прочие настройки.

Для настройки ITDS Bridge для перенаправления данных из Serial в Serial необходимо:

1. Создать телекомплекс и задать ему соответствующие сетевые настройки (см. раздел 5).
2. Задать одну или несколько магистралей типа ITDS_BRIDGE (см. пункт 3.3.4), при этом указав у магистралей, **как основной, так и дуальный COM-порт**.
3. На уровне магистрали задать I2 (тип выходного интерфейса) = 0 (Serial). Остальные свойства не учитываются.

Для настройки ITDS Bridge для перенаправления данных из Serial в Ethernet, а затем обратно из Ethernet в Serial необходимо:

1. Создать телекомплекс для преобразования из Serial в Ethernet и задать ему соответствующие сетевые настройки (см. раздел 5). Пусть, например, номер телекомплекса будет равен 1.
2. Задать одну или несколько магистралей типа ITDS_BRIDGE (см. пункт 3.3.4), при этом указав у магистралей только **основной COM-порт**.
3. На уровне магистралей телекомплекса 1 для каждого порта обязательно указать номер сетевого интерфейса, номер порта можно оставить равным 0 – назначается автоматически. Связка номер интерфейса – номер порта должна быть уникальной для каждой магистрали во избежание коллизий при обмене.
4. Создать телекомплекс для обратного преобразования из Ethernet в Serial и задать ему соответствующие сетевые настройки. Пусть, например, номер телекомплекса будет равен 2.
5. Задать одну или несколько магистралей (по количеству магистралей на телекомплексе 1) типа ITDS_BRIDGE, при этом указав у магистралей только **основной COM-порт**.
6. На уровне магистралей телекомплекса 2 задать параметры I1 (тип входного интерфейса) = 1 (Ethernet), I2 (тип выходного интерфейса) = 0 (Serial). Остальные настройки на уровне магистрали берутся от связанной магистрали телекомплекса 1.
7. Создать каналы данных (произвести связи) между соответствующими магистралями.

10.3 Настройка клиента 61850 (устаревший вариант)

В данном подразделе описывается настройка протокола 61850 с использованием магистрали типа «IEC-61850:Клиент (устаревший)». Старый вариант компонента может быть использован в случае, когда требуется опросить устройства и нет необходимости иметь полное SCL-описание подстанции. Настоятельно рекомендуется всегда использовать магистраль типа «IEC-61850:Клиент», соответствующую последней версии компонента.

Протокол IEC 61850 отличается от большинства протоколов системы тем, что является объектно-ориентированным. Пользователю рекомендуется самостоятельно ознакомиться с главами 6, 7.1 – 7.4, 8 международного стандарта IEC 61850. Программный комплекс TOPAZ TMBUILDER позволяет настроить опрос устройств по протоколу с минимальными знаниями его специфики.

Для того чтобы настроить опрос устройства, необходимо иметь файл полного описания этого устройства (файл *.cid) в формате SCL (язык описания конфигурации подстанции в стандарте IEC 61850), либо описание конфигурации подстанции целиком (файл *.scd).

Для настройки необходимо:

1. В поддиректорию проекта «Проекты 61850/Input» добавить файлы с опрашиваемыми устройствами.
2. На телекомплексе определить одну или несколько магистралей типа IEC61850M (см. пункт 3.3.4). Для увеличения производительности рекомендуется добавлять на одну магистраль не больше 5 устройств.

3. В проект добавить соответствующий тип устройства (см. подраздел 3.5) или создать пользовательское устройство.
4. Добавить экземпляры устройства на магистрали, либо описать сигналы в файле параметров и нажать «Перечитать», после чего будет предложено добавить устройства автоматом (см. подпункт 3.3.3.8).
5. На уровне экземпляров устройств определить параметры для каждого устройства. Обязательным является задание имени устройства – IED, а также наименование файла в формате SCL – File. Если не задано наименование файла, по умолчанию наименование формируется как название имени устройства + «.cid».
6. При описании посадочного места для каждого сигнала дополнительно определяются параметры в лексеме EXPLACE, которые представлены в Приложении Б, таблице Б.8. Обязательным к заданию является полный путь к сигналу (P1).

Пример:

```
D 19601 "[ДЗТ1] Срабатывание ДЗТ" PLACE=M12/RET670/4/1
EXPLACE=[P0="LD0",P1="SP16GGIO1/Ind"] LOADTO=50001/0/M101/0/0/1

D 19602 "[ДЗТ1] Блокировка ДЗТ по второй гармонике" PLACE=M12/RET670/4/2
EXPLACE=[P0="LD0",P1="SP16GGIO1/Ind2"] LOADTO=50001/0/M101/0/0/2

D 19603 "[ДЗТ1] Блокировка ДЗТ по пятой гармонике" PLACE=M12/RET670/4/3
EXPLACE=[P0="LD0",P1="SP16GGIO1/Ind3"] LOADTO=50001/0/M101/0/0/3

D 19604 "[ДЗТ1] Неисправность цепей трансформатора тока" PLACE=M12/RET670/4/4
EXPLACE=[P0="LD0",P1="SP16GGIO1/Ind4"] LOADTO=50001/0/M101/0/0/4
```

10.4 Настройка компонентов 61850

Для построения компонентов «IEC-61850: Клиент», «IEC-61850: Сервер», «IEC-61850 SV: Клиент», «IEC-61850 GOOSE: Подписчик», «IEC-61850 GOOSE: Публикатор» необходимо воспользоваться средствами TOPAZ MODEL CREATOR (см. «TOPAZ IEC Data Access Server Руководство пользователя Часть 7»).

В TOPAZ MODEL CREATOR необходимо построить SCL модель подстанции или модели, если проект состоит из нескольких подстанций. Программа позволяет конструировать описание в формате SCL с нуля. Также есть возможность импорта уже готовых моделей и слияния этих моделей, что очень удобно при сопряжении с устройствами сторонних производителей, работающих в протоколе 61850.

Построенная модель и ее связи с телемеханической моделью, которые производятся из TOPAZ MODEL CREATOR, позволяют не задавать посадочные места для сигналов в файле параметров, достаточно только объявить сами сигналы. Для ретрансляции сигнала достаточно воспользоваться лексемой LOADTO без дополнительных параметров.

10.5 Настройка компонентов TASE2 (ICCP)

Для построения компонентов «TASE2:Клиент» и «TASE2:Сервер» также необходимо воспользоваться программой TOPAZ MODEL CREATOR для построения TASE-дерева и произвести связи с телемеханической моделью (см. «TOPAZ IEC Data Access Server Руководство пользователя Часть 7»).

Способ задания аналогичен описанному в предыдущем подразделе.

11 Расчетные функции

11.1 Системные функции LUA

Системные функции Lua – это наиболее часто используемые в различных проектах алгоритмы обработки телемеханических сигналов, а также функции, выполняющие роль прикладных задач, например, функция корректного завершения работы контроллера по сигналу от источника бесперебойного питания. Системные функции не подлежат изменению, их отображение в интерфейсе программы представлено в подразделе 3.8.

11.2 Создание пользовательских функций LUA

Пользовательские функции Lua – это функции, не претендующие на многократное использование и создаваемые пользователем для конкретного проекта. Отображение пользовательских функций в интерфейсе программы представлено в подразделе 3.8. Подробное описание механизма создания пользовательских функций, а также основные правила синтаксиса языка Lua представлены в «Руководстве пользователя. Часть 2.3. Описание системы конфигурирования: TOPAZ Script Editor».

11.3 Использование функций LUA в проекте

На примере расчета обобщенного сигнала тревоги (обобщенного телемеханического сигнала) с наименованием «Тревога АТ-3» покажем задание аргументов для функции. На рисунке 11.1 показан пример древовидного отображения состава экземпляра функции OREVT (функция «логического или», ведущая перерасчет выходного значения по каждому изменению входного сигнала). Описание интерфейса для работы с формулами представлено в подразделах 3.7, 3.8.

Для задания всех аргументов функции, как входных, так и выходных, используется лексема **LOADTO** (см. пункт 6.2.3).

Для задания экземпляра программного компонента, производящего расчет, необходимо задать магистраль с типом драйвера **SCRIPT_ENGINE** (см. пункт 3.3.4). Загрузка телемеханического сигнала (либо константы) в формулу, согласно синтаксису лексемы **LOADTO**, производится с указанием номера телекомплекса, номера процесса, номера магистрали с типом **SCRIPT_ENGINE**, строкового идентификатора функции, номера экземпляра функции (удобно задавать по номеру выходного телемеханического сигнала), идентификатора аргумента (порядковый номер в функции или строковое обозначение).

В случае, если сигнал является выходным аргументом функции, он может быть описан с помощью лексемы **PLACE**, что делает описание более наглядным и простым для понимания.

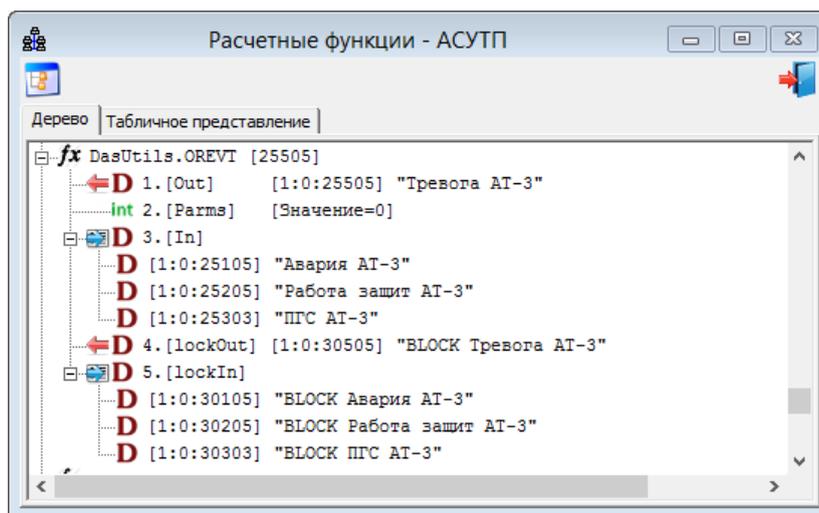


Рисунок 11.1 Отображение состава расчетной функции для сигнала «Тревога АТ-3»

Ниже представлен фрагмент файла параметров (сигналов) без учета ретрансляция расчетных сигналов другим клиентам системы, либо записи их в БД:

D 25105 "Авария АТ-3" EXALARM=1 RASPEVT=2	LOADTO=1/0/M200/OREVT/25505/In	SEV=3
D 25205 "Работа защит АТ-3" EXALARM=1 RASPEVT=2	LOADTO=1/0/M200/OREVT/25505/In	SEV=3
D 25303 "ПГС АТ-3" EXALARM=1 RASPEVT=1	LOADTO=1/0/M200/OREVT/25505/In	SEV=1
D 25505 "Тревога АТ-3" EXALARM=1 RASPEVT=2	PLACE=M200/OREVT/25505/Out	SEV=3
D 30105 "BLOCK Авария АТ-3"	LOADTO=1/0/M200/OREVT/25505/lockIn	
D 30205 "BLOCK Работа защит АТ-3"	LOADTO=1/0/M200/OREVT/25505/lockIn	
D 30303 "BLOCK ПГС АТ-3"	LOADTO=1/0/M200/OREVT/25505/lockIn	
D 30505 "BLOCK Тревога АТ-3"	PLACE=M200/OREVT/25505/lockOut	

11.4 Пользовательские расчеты (устаревшие)

Пользовательские расчеты осуществляются с помощью компонента usercalc. Подробнее смотри подраздел 2.8 «ТОPAZ IEC Data Access Server. Руководство пользователя. Часть 1».

11.4.1 Лексема CALC (устаревшая). Расчет для локального контроллера

Лексема CALC является устаревшей и не рекомендуется для дальнейшего использования.

Лексема предназначена для задания пользовательских прикладных расчетных формул. Лексема имеет следующий вид:

```
CALC=[ID=#, T=###, P=###, F="РАСЧЕТНАЯ ФОРМУЛА"]
```

, где пары вида <параметр=значение> разделенные знаком «,» определяют:

ID=# - идентификатор экземпляра выполняемой задачи. # может принимать значение в интервале от 0 до 9. Таким образом, допускается описать до 10 параллельно работающих подпрограмм прикладных расчетов. Параметр необязательный. При отсутствии в строке описания для расчетной формулы назначается задача с идентификатором 0;

T=# - период в миллисекундах вызова на исполнение расчетной формулы. При значении периода 0 расчет формулы производится без выдержки времени. Параметр необязательный. При отсутствии в строке описания для расчетной формулы назначается период 1000 мс;

P=# - параметризация исполнения расчетной формулы. Параметр необязательный. При отсутствии в строке описания параметр расчетной формулы назначается равным 0;

F=«РАСЧЕТНАЯ ФОРМУЛА» – обязательный параметр. При отсутствии в строке описания сборка проекта прекращается с уведомлением об ошибке.

Пример задания расчетной формулы:

```
A 101 "Uabc-среднее значение" CALC=[F="A101=meanUtabc(A,A2,A3,100)"]
A 102 "Uabc-еще одно" CALC=[F="A102=A101"]
A 103 "Расчетный сигнал" CALC=[ID=1,T=0,P=0,F="SIN(0.5)+999.999"]
```

В пределах одной строки допускается задавать неограниченное количество лексем: CALC=[...] CALC=[...].

Телемеханические сигналы, указанные в расчетной формуле, это телемеханические сигналы того же телекомплекса, в котором производится расчет.

11.4.2 Лексема LOADFN (устаревшая). Автопостроение расчетных формул

Лексема LOADFN является устаревшей и не рекомендуется для дальнейшего использования.

Для задания типа расчетных формул используются штатная лексема определения «CALC=» но без явного задания формулы. Вместо этого задается пара, определяющая тип и идентификатор расчета, вида:

```
CALC=[ID=#,T=###,P=###,DYNFN="xxx/ууу"]
```

, где:

DYNFN= ключевое слово, определяющее динамическую функцию

xxx – идентификатор типа функции. Допустимы 4 типа:

OR - функция «ИЛИ». Формат функции «1&(.....);»

AND - функция «И». Формат функции «1&(.....);»

NOTOR - функция «ИНВЕРСНАЯ ИЛИ». Формат функции «!(1&(.....));»

NOTAND - функция «ИНВЕРСНАЯ И». Формат функции «!(1&(.....));»

ууу – «ФОРМУЛА#», где # уникальный в пределах комплекса идентификатор экземпляра расчетной функции.

Загрузка любого дискретного сигнала (в том числе и в связанных проектах) осуществляется заданием лексемы **LOADFN** вида:

```
LOADFN=xxx/0/ууу
```

, где:

XXX - идентификатор телекомплекса, где должен производиться расчет (номер телекомплекса);

0- зарезервировано для дальнейшего использования;

YYY - идентификатор формулы - определенный в DYNFN=xxx/yyy.

Один и тот же сигнал может находиться в нескольких разных расчетных формулах, для этого определяется нужное количество лексем LOADFN.

Пример:

```
D 9 "Групповой авторасчет OR" RETR=M101/ЦУС/0/6 RETR=M102/SQLSERVER/0/9  
CALC=[T=0,P=0,DYNFN=OR/ФОРМУЛА1] EXALARM=1
```

```
D 10 "TC1->OR" PLACE=M1/HVD3/1/1 LOADFN=1001/0/ФОРМУЛА1 RETR=M101/ЦУС/0/1  
D 11 "TC2->OR" PLACE=M1/HVD3/1/1 LOADFN=1001/0/ФОРМУЛА1 RETR=M101/ЦУС/0/2
```

В данном примере будет выполнен расчет D9 по формуле 1&(D10 | D11).

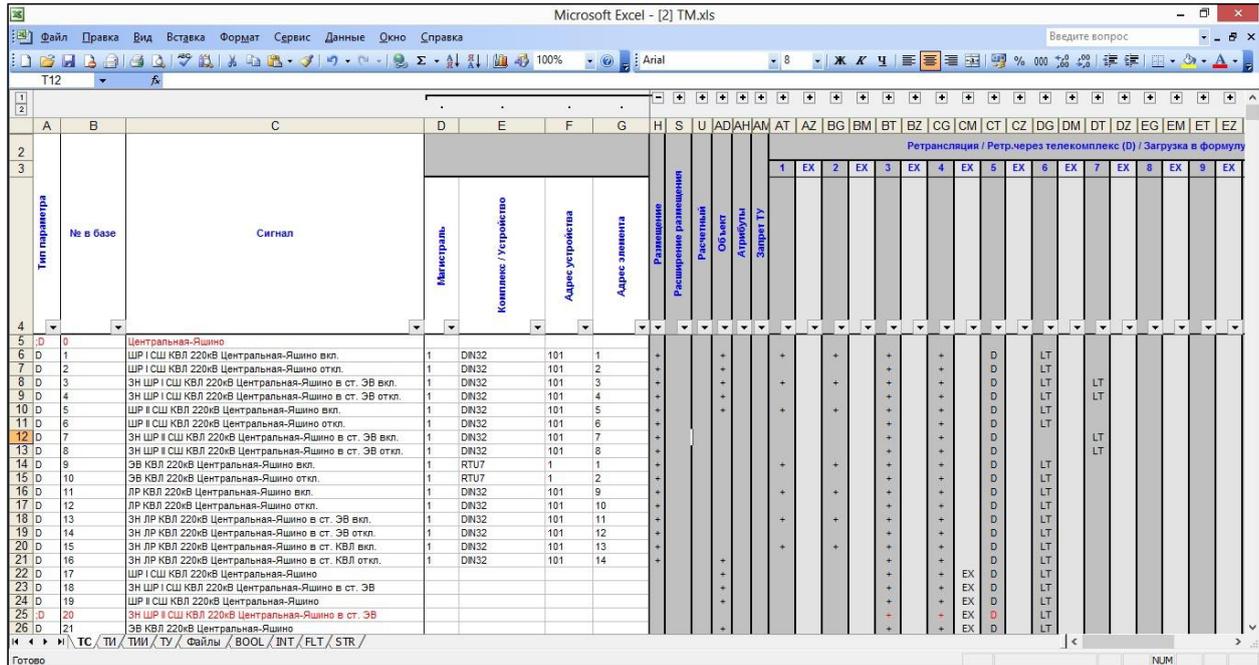
Лексема LOADFN является устаревшей и не рекомендуется для дальнейшего использования, вместо нее рекомендуется использовать загрузку сигнала в расчетную функцию с помощью лексемы LOADTO.

Следует понимать, что лексема LOADFN, в отличие от лексемы LOADTO, не задает маршрут сигнала до указанного телекомплекса, он должен быть прописан дополнительно.

12 Специализированный шаблон MS Excel

Для работы с файлом параметров (сигналов) используется специализированный шаблон. Использование специализированного шаблона позволяет значительно ускорить процесс построения конфигурации благодаря возможностям MS Excel. Телемеханические сигналы, их приемопередаточные характеристики и свойства, а также константы представлены в наглядной и удобной форме.

Для запуска шаблона необходимо на панели «Дополнительное меню» нажать на «Парфайл», иконка . Откроется файл параметров (сигналов) для текущего телекомплекса (см. Рисунок 12.1).



Тип параметра	№ в базе	Сигнал	Магистраль	Комплекс / Устройство	Адрес устройства	Адрес элемента	Размещение	Расширение радиосигнала	Расчетная	Объем	Атрибуты	Запрет ТУ	1 EX	2 EX	3 EX	4 EX	5 EX	6 EX	7 EX	8 EX	9 EX	EX	
0		Центральная-Яшино																					
1		ШР I СШ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино вкл.	1	DN32	101	1	+						+	+	+	+	D	D	LT				
2		ШР I СШ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино откл.	1	DN32	101	2	+						+	+	+	+	D	D	LT				
3		ЗН ШР I СШ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино в ст. ЭВ вкл.	1	DN32	101	3	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
4		ЗН ШР I СШ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино в ст. ЭВ откл.	1	DN32	101	4	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
5		ШР II СШ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино вкл.	1	DN32	101	5	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
6		ШР II СШ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино откл.	1	DN32	101	6	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
7		ЗН ШР II СШ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино в ст. ЭВ вкл.	1	DN32	101	7	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
8		ЗН ШР II СШ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино в ст. ЭВ откл.	1	DN32	101	8	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
9		ЭВ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино вкл.	1	RTU7	1	1	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
10		ЭВ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино откл.	1	RTU7	1	2	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
11		ЛР КВЛ 220кВ Центральная-Яшино вкл.	1	DN32	101	9	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
12		ЛР КВЛ 220кВ Центральная-Яшино откл.	1	DN32	101	10	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
13		ЗН ЛР КВЛ 220кВ Центральная-Яшино в ст. ЭВ вкл.	1	DN32	101	11	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
14		ЗН ЛР КВЛ 220кВ Центральная-Яшино в ст. ЭВ откл.	1	DN32	101	12	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
15		ЗН ЛР КВЛ 220кВ Центральная-Яшино в ст. КВЛ вкл.	1	DN32	101	13	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
16		ЗН ЛР КВЛ 220кВ Центральная-Яшино в ст. КВЛ откл.	1	DN32	101	14	+						+	+	+	+	D	D	LT			LT	LT
17		ШР I СШ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино					+						+	+	+	+	EX	EX	EX			EX	EX
18		ЗН ШР I СШ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино в ст. ЭВ					+						+	+	+	+	EX	EX	EX			EX	EX
19		ШР II СШ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино					+						+	+	+	+	EX	EX	EX			EX	EX
20		ЗН ШР II СШ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино в ст. ЭВ					+						+	+	+	+	EX	EX	EX			EX	EX
21		ЭВ КВЛ 220кВ Центральная-Яшино					+						+	+	+	+	EX	EX	EX			EX	EX

Рисунок 12.1 Пример отображения файла параметра (сигналов) с помощью шаблона MS Excel

Для каждого типа телемеханического сигнала, файлов, а также для каждого типа константы предусмотрен отдельный лист шаблона:

- ТС – телесигналы (дискреты);
- ТИ – телеизмерения (аналоги);
- ТИИ – телеизмерения интегральные (счётчики);
- ТУ – телеуправления;
- ТР – телерегулирования;
- Файлы;
- BOOL – константы логического типа;
- INT – константы целочисленного типа;
- FLT – константы чисел с плавающей запятой;
- STR – строковые константы.

В последующих подразделах в табличном виде будет приведен состав и назначение вкладок, а также показано соответствие лексемам.

Во вкладках сигналов и файлов предусмотрено до 16 секций ретрансляций. При необходимости сигнал можно ретранслировать в большее количество мест. Для этого используются строка или строки, следующие непосредственно за описываемым сигналом.

В первом столбце, перед буквой, обозначающей тип параметра, добавляется буква R (RD или RS для дискретов, RA для аналогов, RC для счетчиков, RT для телеуправлений, RF или RDIR для файлов). При этом номер указывается как у предыдущей строки, а все поля, кроме ретрансляции, игнорируются.

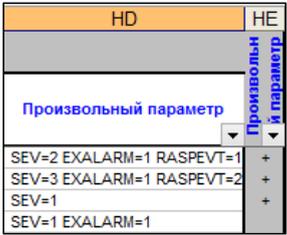
12.1 Описание листа шаблона «ТС»

Таблица 12.1 Описание листа шаблона «ТС»

№ п/п	Лексема	Вкладка	Название столбца	Описание
1			Тип сигнала	Тип сигнала: D - дискреты, не относящиеся к диагностическим; S – диагностические дискретные сигналы.
2			№ в базе	Уникальный номер Базы дискретов TOPAZ DAS
3			Сигнал	Наименование телемеханического сигнала, хранится в справочнике контроллера
4	PLACE	Размещение	Магистраль	Номер информационной магистрали, уникальный в пределах телекомплекса.
			Комплекс /Устройство	Название шаблона устройства, название функции, либо номер телекомплекса
			Адрес устройства	Адрес устройства, уникальный в пределах магистрали, либо номер экземпляра функции. (Сетевой адрес устройства, СА). Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.
			Адрес элемента	Адрес элемента (IEC-адрес, адрес регистра, название аргумента функции и т.п).
5	EXPLACE	Расширенное размещение	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Г.
			P9	Значение для последнего идентификатора – P9.
6	CALC (устар.)	Расчетный	Пользовательский расчет	Формула для задания пользовательского расчета (см. подраздел 11.4)
7		Объект	Класс напряжения	Столбцы для объектной модели, в данном руководстве не рассматриваются. Заполняются автоматом при работе с TOPAZ MODEL CREATOR.
			Секция/Луч /Система шин	
			Присоединение	
			Оборудование	
			Логический узел	

			Объект данных	
			Набор данных	
			Произвольный параметр	
8	INV	Атрибуты	Помечаются знаком «+»	
			Инверсия	Признак инвертирования телесигнала
9	INFCTRL		Оповещение ТУ	Признак обобщенного сигнала оповещения о любом телеуправлении в системе (при этом столбцы лексемы PLACE не заполняются)
10	SYSMAN		Режим работы (Основной /Резервный)	Признак вывода в значение данного сигнала статуса состояния системы MAIN/STANDBY. На один полукомплект в системе может быть один такой сигнал.
11	BLOCKCTRL	Запрет ТУ	Если заполнено это поле, то данный дискрет отвечает за разрешение/запрет телеуправления от указанного клиента.	
			Магистраль	Идентификатор магистрали сбора данных.
			Комплекс /Устройство	Номер телекомплекса, с которого подается команда телеуправления
			Адрес устройства	0 – подставится номер телекомплекса, на котором происходит контроль запрета телеуправления
			Адрес элемента	адрес элемента (не используется)
Общая вкладка: Ретрансляция / Ретр.через телекомплекс (D) / Загрузка в формулу (F) / LOADTO Содержит в себе дополнительные вкладки, определяющие различные лексемы в зависимости от наполнения				
12	RETR	Ретрансляция	Номер ТК	Не заполнено
			Номер процесс в ТК	Не заполнено
			Магистраль	Номер информационной магистрали на стороне телекомплекса отправителя , уникальный в пределах телекомплекса.
			Комплекс / Устройство / Функция	Название шаблона устройства, название функции, либо номер телекомплекса
			Адрес устройства / Экземпляр функции	Адрес устройства (СА) в составе магистрали, либо номер экземпляра функции. Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента (ИЕС-адрес, адрес регистра, название аргумента функции и т.п).
13	DESTELE		Номер ТК	Не заполнено

			Номер процесс в ТК	Не заполнено
			Магистраль	Всегда «D»
			Комплекс / Устройство / Функция	Имя клиента (наименование шаблона устройства), определенное в проекте-транзитере (сборщике).
			Адрес устройства / Экземпляр функции	0 - поле не используется.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента (IEC-адрес, адрес регистра и т.п.), с которым сигнал должен быть передан клиенту.
14	EXRETR	EX	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
			P4	Значение для последнего идентификатора – P4
15	LOADFN (устар.)	<i>Загрузка в формулу (F)</i>	Номер ТК	Не заполнено
			Номер процесс в ТК	Не заполнено
			Магистраль	Всегда «F»
			Комплекс / Устройство / Функция	Номер телекомплекса, где должен произвестись расчет.
			Адрес устройства / Экземпляр функции	0 - поле не используется.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Идентификатор формулы - определенный в DYNFN (лексема CALC)
16	LOADTO	LOADTO	Номер ТК	Номер телекомплекса, в который необходимо переслать телемеханический сигнал.
			Номер процесс в ТК	Номер процесса, в который необходимо переслать телемеханический сигнал.
			Магистраль	Идентификатор информационной магистрали на стороне телекомплекса назначения.
			Комплекс / Устройство / Функция	Шаблон устройства, название расчетного алгоритма (функции).
			Адрес устройства / Экземпляр функции	Адрес устройства в составе магистрали на стороне телекомплекса назначения либо номер экземпляра функции. Либо 0, если конечным получателем данных является телекомплекс.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента на стороне телекомплекса назначения (IEC-адрес, адрес регистра и т.п). При ретрансляции в функцию – порядковый номер аргумента, либо его строковое наименование.

		<i>EX</i>	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
			P4	Значение для последнего идентификатора – P4
17	SEV	<i>Произвольный параметр</i>		<p>Поле предусмотрено для задания лексем, для которых не предусмотрена определенная вкладка в шаблоне MS Excel.</p> <p>Лексемы задаются через пробел в формате: <Название лексемы>=<Содержимое лексемы>.</p> <p>Пример:</p> 
18	EXALARM			
19	RASPEVT			
20	INFCTRL			
21	SELFID			

12.2 Описание листа шаблона «ТИ»

Таблица 12.2 Описание листа шаблона «ТИ»

№ п/п	Лексема	Вкладка	Название столбца	Описание
1			Тип сигнала	Тип сигнала: А – аналогои.
2			№ в базе	Уникальный номер Базы аналогов TOPAZ DAS
3			Сигнал	Наименование телемеханического сигнала, хранится в справочнике контроллера
4	PLACE	Размещение	Магистраль	Номер информационной магистрали, уникальный в пределах телекомплекса.
			Комплекс /Устройство	Название шаблона устройства, название функции, либо номер телекомплекса
			Адрес устройства	Адрес устройства, уникальный в пределах магистрали (Сетевой адрес устройства, СА) , либо номер экземпляра функции. Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.
			Адрес элемента	Адрес элемента (IEC-адрес, адрес регистра, название аргумента функции и т.п).
5	EXPLACE	Расширенное размещение	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
			P9	Значение для последнего идентификатора – P9.
6	CALC (устар.)	Расчетный	Пользовательский расчет	Формула для задания пользовательского расчета (см. подраздел 11.4)
7		Объект	Класс напряжения	Столбцы для объектной модели, в данном руководстве не рассматриваются. Заполняются автоматом при работе с TOPAZ MODEL CREATOR.
			Секция/Луч /Система шин	
			Присоединение	
			Оборудование	
			Логический узел	
			Объект данных	
			Набор данных	
Произвольный параметр				

8	SCALE	<i>Атрибуты</i>	Масштаб	Масштабирование аналогового сигнала на уровне его приема в систему и записи в базу аналогов. Указывается псевдоним функции (см. подразделы 3.6, 6.6).
Общая вкладка: Ретрансляция / Ретр.через телекомплекс (D) / Загрузка в формулу (F) / LOADTO Содержит в себе дополнительные вкладки, определяющие различные лексемы в зависимости от наполнения				
9	RETR	<i>Ретрансляция</i>	Номер ТК	Не заполнено
			Номер процесс в ТК	Не заполнено
			Магистраль	Номер информационной магистрали на стороне телекомплекса отправителя , уникальный в пределах телекомплекса.
			Комплекс / Устройство / Функция	Название шаблона устройства, название функции, либо номер телекомплекса
			Адрес устройства / Экземпляр функции	Адрес устройства (СА) в составе магистрали, либо номер экземпляра функции. Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента (IEC-адрес, адрес регистра, название аргумента функции и т.п).
10	DEST	<i>Ретр.через телекомплекс (D)</i>	Номер ТК	Не заполнено
			Номер процесс в ТК	Не заполнено
			Магистраль	Всегда «D»
			Комплекс / Устройство / Функция	Имя клиента (наименование шаблона устройства), определенное в проекте-транзитере (сборщике),
			Адрес устройства / Экземпляр функции	0 - поле не используется.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента (IEC-адрес, адрес регистра и т.п.), с которым сигнал должен быть передан клиенту.
11	EXRETR	<i>EX</i>	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
			P4	Значение для последнего идентификатора – P4
12	LOADFN (устав)	<i>зак в формулу</i>	Номер ТК	Не заполнено
			Номер процесс в ТК	Не заполнено

			Магистраль	Всегда «F»
			Комплекс / Устройство / Функция	Идентификатор телекомплекса, где должен произвестись расчет (номер телекомплекса).
			Адрес устройства / Экземпляр функции	0 - поле не используется.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Идентификатор формулы - определенный в DYNFN (лексема CALC)
13	LOADTO	LOADTO	Номер ТК	Номер телекомплекса, в который необходимо переслать телемеханический сигнал.
			Номер процесс в ТК	Номер процесса, в который необходимо переслать телемеханический сигнал.
			Магистраль	Идентификатор информационной магистрали на стороне телекомплекса назначения.
			Комплекс / Устройство / Функция	Шаблон устройства, название расчетного алгоритма (функции).
			Адрес устройства / Экземпляр функции	Адрес устройства в составе магистрали на стороне телекомплекса назначения либо номер экземпляра функции. Либо 0, если конечным получателем данных является телекомплекс.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента на стороне телекомплекса назначения (ЕС-адрес, адрес регистра и т.п). При ретрансляции в функцию – порядковый номер аргумента, либо его строковое наименование.
		EX	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
			P4	Значение для последнего идентификатора – P4
14		<i>Произвольны й параметр</i>		Поле предусмотрено для задания лексем, для которых не предусмотрена определенная вкладка в шаблоне MS Excel. Лексемы задаются через пробел в формате: <Название лексемы>=<Содержимое лексемы>.

12.3 Описание листа шаблона «ТИИ»

Таблица 12.3 Описание листа шаблона «ТИИ»

№ п/п	Лексема	Вкладка	Название столбца	Описание
1			Тип сигнала	Тип сигнала: С –счетчики.
2			№ в базе	Уникальный номер Базы счетчиков TOPAZ DAS
3			Сигнал	Наименование телемеханического сигнала (сигнала), хранится в справочнике контроллера
4	PLACE	Размещение	Магистраль	Номер информационной магистрали, уникальный в пределах телекомплекса.
			Комплекс /Устройство	Название шаблона устройства, название функции, либо номер телекомплекса
			Адрес устройства	Адрес устройства, уникальный в пределах магистрали (Сетевой адрес устройства, СА), либо номер экземпляра функции. Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.
			Адрес элемента	Адрес элемента (IEC-адрес, адрес регистра, название аргумента функции и т.п).
5	EXPLACE	Расширенное размещение	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
			P9	Значение для последнего идентификатора – P9.
6	CALC (устар.)	Расчетный	Пользовательский расчет	Формула для задания пользовательского расчета (см. подраздел 11.4)
7		Объект	Класс напряжения	Столбцы для объектной модели, в данном руководстве не рассматриваются. Заполняются автоматом при работе с TOPAZ MODEL CREATOR.
			Секция/Луч /Система шин	
			Присоединение	
			Оборудование	
			Логический узел	
			Объект данных	
			Набор данных	
Произвольный параметр				

8		<i>Атрибуты</i>	Масштаб	Не используется
Общая вкладка: Ретрансляция / Ретр.через телекомплекс (D) / Загрузка в формулу (F) / LOADTO Содержит в себе дополнительные вкладки, определяющие различные лексемы в зависимости от наполнения				
9	RETR	<i>Ретрансляция</i>	Номер ТК	Не заполнено
			Номер процесс в ТК	Не заполнено
			Магистраль	Номер информационной магистрали на стороне телекомплекса отправителя , уникальный в пределах телекомплекса.
			Комплекс / Устройство / Функция	Название шаблона устройства, название функции, либо номер телекомплекса
			Адрес устройства / Экземпляр функции	Адрес устройства (СА) в составе магистрали, либо номер экземпляра функции. Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента (IEC-адрес, адрес регистра, название аргумента функции и т.п).
10	DEST	<i>Ретр.через телекомплекс (D)</i>	Номер ТК	Не заполнено
			Номер процесс в ТК	Не заполнено
			Магистраль	Всегда «D»
			Комплекс / Устройство / Функция	Имя клиента (наименование шаблона устройства), определенное в проекте-транзитере (сборщике),
			Адрес устройства / Экземпляр функции	0 - поле не используется.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента (IEC-адрес, адрес регистра и т.п.), с которым сигнал должен быть передан клиенту.
11	EXRETR	EX	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
			P4	Значение для последнего идентификатора – P4
12	LOADFN (установка)	<i>закладка в формулу</i>	Номер ТК	Не заполнено
			Номер процесс в ТК	Не заполнено

			Магистраль	Всегда «F»
			Комплекс / Устройство / Функция	Идентификатор телекомплекса, где должен произвестись расчет (номер телекомплекса).
			Адрес устройства / Экземпляр функции	0 - поле не используется.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Идентификатор формулы - определенный в DYNFN (лексема CALC)
13	LOADTO	LOADTO	Номер ТК	Номер телекомплекса, в который необходимо переслать телемеханический сигнал.
			Номер процесс в ТК	Номер процесса, в который необходимо переслать телемеханический сигнал.
			Магистраль	Идентификатор информационной магистрали на стороне телекомплекса назначения.
			Комплекс / Устройство / Функция	Шаблон устройства, название расчетного алгоритма (функции).
			Адрес устройства / Экземпляр функции	Адрес устройства в составе магистрали на стороне телекомплекса назначения либо номер экземпляра функции. Либо 0, если конечным получателем данных является телекомплекс.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента на стороне телекомплекса назначения (ЕС-адрес, адрес регистра и т.п). При ретрансляции в функцию – порядковый номер аргумента, либо его строковое наименование.
		EX	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
P4	Значение для последнего идентификатора – P4			
14		<i>Произвольны й параметр</i>		Поле предусмотрено для задания лексем, для которых не предусмотрена определенная вкладка в шаблоне MS Excel. Лексемы задаются через пробел в формате: <Название лексемы>=<Содержимое лексемы>.

12.4 Описание листа шаблона «ТУ»

Таблица 12.4 Описание листа шаблона «ТУ»

№ п/п	Лексема	Вкладка	Название столбца	Описание
1			Тип сигнала	Тип сигнала: Т – телеуправления.

2			№ в базе	Уникальный в пределах телекомплекса (процесса) номер команды телеуправления.
3			Сигнал	Наименование телемеханического сигнала, хранится в справочнике контроллера.
Размещение простого ТУ				
4	PLACE	Размещение	Магистраль	Номер информационной магистрали, уникальный в пределах телекомплекса.
			Комплекс /Устройство	Название шаблона устройства либо номер телекомплекса
			Адрес устройства	Адрес устройства, уникальный в пределах магистрали (Сетевой адрес устройства, СА). Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.
			Адрес элемента	Адрес элемента информации внутри устройства (ИЕС - адрес, адрес регистра и т.п).
5	EXPLACE	Расширенное размещение	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
			P9	Значение для последнего идентификатора – P9.
6		Объект	Класс напряжения	Столбцы для объектной модели, в данном руководстве не рассматривается. Заполняются автоматом при работе с TOPAZ MODEL CREATOR.
			Секция/Луч /Система шин	
			Присоединение	
			Оборудование	
			Логический узел	
			Объект данных	
			Набор данных	
			Произвольный параметр	
Составная команда телеуправления – «Включить - Отключить»				
7	F1_ON	F1_ON	Магистраль	Номер информационной магистрали, уникальный в пределах телекомплекса.
			Комплекс / Устройство	Название шаблона устройства либо номер телекомплекса
			Адрес устройства	Адрес устройства, уникальный в пределах магистрали (Сетевой адрес устройства, СА). Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.

			Адрес элемента	Адрес элемента информации внутри устройства (IEC - адрес, адрес регистра и т.п).
	F1_OFF	F1_OFF	Магистраль	
			Комплекс / Устройство	
			Адрес устройства	
			Адрес элемента	
Составная команда телеуправления – «Включить – Отключить – Выбор»				
8	F2_ON		Магистраль	Номер информационной магистрали, уникальный в пределах телекомплекса.
			Комплекс / Устройство	Название шаблона устройства либо номер телекомплекса
			Адрес устройства	Адрес устройства, уникальный в пределах магистрали (Сетевой адрес устройства, СА). Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.
			Адрес элемента	Адрес элемента информации внутри устройства (IEC - адрес, адрес регистра и т.п).
	F2_OFF		Магистраль	
			Комплекс / Устройство	
			Адрес устройства	
			Адрес элемента	
	F2_SELON		Магистраль	
			Комплекс / Устройство	
			Адрес устройства	
			Адрес элемента	
	F2_SELOFF		Магистраль	
			Комплекс / Устройство	
			Адрес устройства	
			Адрес элемента	
9	TS	<i>Атрибуты</i>	ТС обратной связи	Номер дискрета для связи с телеуправлением.
Общая вкладка: Ретрансляция / Ретр.через телекомплекс (D) / LOADTO Содержит в себе дополнительные вкладки, определяющие различные лексемы в зависимости от наполнения				
10	R E T R	<i>т р а н с л я ц и я</i>	Номер ТК	Не заполнено

			Номер процесс в ТК	Не заполнено
			Магистраль	Номер информационной магистрали на стороне телекомплекса отправителя , уникальный в пределах телекомплекса.
			Комплекс / Устройство / Функция	Название шаблона устройства либо номер телекомплекса
			Адрес устройства / Экземпляр функции	Адрес устройства (СА) в составе магистрали. Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента (ИЕС-адрес, адрес регистра и т.п).
11	DEST	<i>Ретр. через телекомплекс (D)</i>	Номер ТК	Не заполнено
			Номер процесс в ТК	Не заполнено
			Магистраль	Всегда «D»
			Комплекс / Устройство / Функция	Имя клиента (наименование шаблона устройства), определенное в проекте-транзитере (сборщике),
			Адрес устройства / Экземпляр функции	0 - поле не используется.
			Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента (ИЕС-адрес, адрес регистра и т.п.), с которым сигнал должен быть передан клиенту.
12	EXRETR	EX	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Г.
			P4	Значение для последнего идентификатора – P4
13	LOADTO	LOADTO	Номер ТК	Номер телекомплекса, с которого необходимо принять команду телеуправления.
			Номер процесс в ТК	Номер процесса, с которого необходимо принять команду телеуправления.
			Магистраль	Идентификатор информационной магистрали на стороне телекомплекса назначения .
			Комплекс / Устройство / Функция	Шаблон устройства, название расчетного алгоритма (функции).
			Адрес устройства / Экземпляр функции	Адрес устройства в составе магистрали на стороне телекомплекса назначения либо номер экземпляра функции. Либо 0, если конечным получателем данных является телекомплекс.

			Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента на стороне телекомплекса назначения (IES-адрес, адрес регистра и т.п).
		<i>EX</i>	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
			P4	Значение для последнего идентификатора – P4
14	TS_EX	<i>Произвольный параметр</i>		Поле предусмотрено для задания лексем, для которых не предусмотрена определенная вкладка в шаблоне MS Excel. Лексемы задаются через пробел в формате: <Название лексемы>=<Содержимое лексемы>.
	BLOCKTC			
	FROMBASE			

12.5 Описание листа шаблона «ТР»

Таблица 12.5 Описание листа шаблона «ТР»

№ п/п	Лексема	Вкладка	Название столбца	Описание
1			№ в базе	Уникальный номер Базы счетчиков TOPAZ DAS
2			Сигнал	Наименование телемеханического сигнала (сигнала), хранится в справочнике контроллера
3	PLACE	Размещение	Магистраль	Номер информационной магистрали, уникальный в пределах телекомплекса.
			Комплекс /Устройство	Название шаблона устройства либо номер телекомплекса
			Адрес устройства	Адрес устройства, уникальный в пределах магистрали (Сетевой адрес устройства, СА), либо номер экземпляра функции. Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.
			Адрес элемента	Адрес элемента (ИЕС-адрес, адрес регистра и т.п).
4	EXPLACE	Расширенное размещение	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
			P9	Значение для последнего идентификатора – P9.
5		Объект	Класс напряжения	Столбцы для объектной модели, в данном руководстве не рассматриваются. Заполняются автоматом при работе с TOPAZ MODEL CREATOR.
			Секция/Луч /Система шин	
			Присоединение	
			Оборудование	
			Логический узел	
			Объект данных	
			Набор данных	
			Произвольный параметр	
6		Атрибуты	№ ТИ	Телеизмерение обратной связи. В подавляющем большинстве случаев задается через TOPAZ MODEL CREATOR.

	<p>Общая вкладка: Ретрансляция / Ретр.через телекомплекс (D) / Загрузка в формулу (F) / LOADTO Содержит в себе дополнительные вкладки, определяющие различные лексемы в зависимости от наполнения</p>			
7	LOADTO	LOADTO	Номер ТК	Номер телекомплекса, в который необходимо переслать телемеханический сигнал.
Номер процесс в ТК			Номер процесса, в который необходимо переслать телемеханический сигнал.	
Магистраль			Идентификатор информационной магистрали на стороне телекомплекса назначения.	
Комплекс / Устройство / Функция			Шаблон устройства, название расчетного алгоритма (функции).	
Адрес устройства / Экземпляр функции			Адрес устройства в составе магистрали на стороне телекомплекса назначения либо номер экземпляра функции. Либо 0, если конечным получателем данных является телекомплекс.	
Адрес элемента / Аргумент функции			Адрес элемента на стороне телекомплекса назначения (IES-адрес, адрес регистра и т.п). При ретрансляции в функцию – порядковый номер аргумента, либо его строковое наименование.	
EX		P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого телемеханического сигнала.	
		P4	Значение для последнего идентификатора – P4	
8	Произвольный параметр		Поле предусмотрено для задания лексем, для которых не предусмотрена определенная вкладка в шаблоне MS Excel. Лексемы задаются через пробел в формате: <Название лексемы>=<Содержимое лексемы>.	

12.6 Описание листа шаблона «Файлы»

Таблица 12.6 Описание листа шаблона «Файлы»

№ п/п	Лексема	Вкладка	Название столбца	Описание
1			Тип	F – файлы.
2			№ в базе	Уникальный в пределах телекомплекса (процесса) номер файла
3			Название	Наименование файла
4	PLACE	Размещение	Магистраль	Номер информационной магистрали, уникальный в пределах телекомплекса.
			Комплекс /Устройство	Название шаблона устройства либо номер телекомплекса
			Адрес устройства	Адрес устройства, уникальный в пределах магистрали (Сетевой адрес устройства, СА). Если в поле «Тип устройства» был указан телекомплекс, то в поле «Адрес устройства» может быть указан номер процесса.
			Адрес элемента	Адрес элемента информации внутри устройства (ИЕС - адрес, адрес регистра и т.п).
5	EXPLACE	Расширенное размещение	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого файла.
			P9	Значение для последнего идентификатора – P9.
7		Объект		Не используется
8		Атрибуты	Масштаб	Не используется
<p>Общая вкладка: Ретрансляция / Ретр.через телекомплекс (D) / LOADTO Содержит в себе дополнительные вкладки, определяющие различные лексемы в зависимости от наполнения</p>				
9	LOADTO	LOADTO	Номер ТК	Номер телекомплекса, в который необходимо переслать файл
			Номер процесс в ТК	Номер процесса, в который необходимо переслать файл
			Магистраль	Идентификатор информационной магистрали на стороне телекомплекса назначения.
			Комплекс / Устройство / Функция	Шаблон устройства, название расчетного алгоритма (функции).

	Адрес устройства / Экземпляр функции	Адрес устройства в составе магистрали на стороне телекомплекса назначения либо номер экземпляра функции. Либо 0, если конечным получателем данных является телекомплекс.
	Адрес элемента / Аргумент функции	Адрес элемента на стороне телекомплекса назначения (IEC-адрес, адрес регистра и т.п).
	<i>EX</i> P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятого файла. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
	P4	Значение для последнего идентификатора – P4
10	<i>Произвольный параметр</i>	Поле предусмотрено для задания лексем, для которых не предусмотрена определенная вкладка в шаблоне MS Excel. Лексемы задаются через пробел в формате: <Название лексемы>=<Содержимое лексемы>.

12.7 Описание листов шаблона «BOOL», «INT», «FLT», «STR»

Листы для констант в шаблоне имеют одинаковый состав вкладок, который представлен в таблице 12.7.

Таблица 12.7 Описание листов для констант в шаблоне

№ п/п	Лексема	Вкладка	Название столбца	Описание
1			№	Уникальный в пределах телекомплекса (процесса) номер константы
2			Название	Текстовое наименование константы
3			Значение	Значение константы
4	LOADTO	LOADTO	Номер ТК	Номер телекомплекса, в котором необходимо определить константу.
			Номер процесс в ТК	Номер процесса, в котором необходимо определить константу.
			Магистраль	Идентификатор информационной магистрали на стороне телекомплекса назначения.
			Название устройства \ Формула	Шаблон устройства, название расчетного алгоритма (функции).
			Адрес устройства	Адрес устройства в составе магистрали на стороне телекомплекса назначения либо номер экземпляра функции. Либо 0, если конечным получателем данных является телекомплекс.
			Адрес элемента	Адрес элемента на стороне телекомплекса назначения. При ретрансляции в функцию – порядковый номер аргумента, либо его строковое наименование.
		EX	P0	Значение для первого идентификатора - P0, определяющего свойства отдельно взятой константы. Их состав и смысловая нагрузка для каждого драйвера представлены в приложении Б.
			P4	Значение для последнего идентификатора – P4
5		Произвольный параметр	Поле предусмотрено для задания лексем, для которых не предусмотрена определенная вкладка в шаблоне MS Excel. Лексемы задаются через пробел в формате: <Название лексемы>=<Содержимое лексемы>.	

13 Дополнительно

13.1 Рекомендуемые правила при составлении проектов

Ниже представлены правила, которые рекомендуется соблюдать при составлении проектов. Цель этих правил - повысить читаемость проектов и упростить поддержку несколькими пользователями одного проекта:

1. Рекомендуется назначать идентификаторы информационных магистралей сбора телеинформации в виде [M1], [M2]...[Mn], а для магистралей ретрансляции в виде [M101], [M102] и т.д.
2. Стараться минимизировать количество разрывов в нумерации сигналов одного типа.
3. Крайне важно описывать сигнал, ретранслируемый через несколько телекомплексов, только в конфигурации того телекомплекса, который осуществляет непосредственный сбор с устройств. Нельзя допускать описание одного сигнала дважды в системе.
4. Рекомендуется всегда задавать статусные сигналы связи для всех устройств, а также телекомплексов в системе.

13.2 Часто задаваемые вопросы

Ответы на вопросы подразумевают, что конфигурация была построена с помощью TOPAZ TMBuildер и никакие «ручные правки» не производились.

13.2.1 Ошибка iес-controls о выходе номера сигнала за допустимый диапазон

Возможная причина: не перелита конфигурация целиком.

Есть системные компоненты, такие как: Менеджер телеуправлений, Горизонтальная связь, Обработка входных сигналов; которые запускаются всегда, для этого не требуется явное указание запуска. Они, как и другие программные компоненты, имеют свои конфигурационные файлы. Если по какой-то причине конфигурация системного компонента для конкретного телекомплекса отсутствует, а ранее такая конфигурация заливалась на контроллер, то будет прочитана старая конфигурация.

Для подобных случаев в программе «TOPAZ TMLoader» при записи есть возможность переписать конфигурацию целиком, нажав на кнопку «Переписать». При этом, перед записью сначала будут удалены все конфигурационные файлы старой конфигурации, затем записаны новые.

13.2.2 Сообщение TOPAZ TMBuildер об ошибке, связанной с лексемой DEST

TOPAZ TMBuildер пишет в консоль: «Не удалось определить телекомплекс назначения для лексемы DEST»

Возможная причина: вы открыли старый проект с неверным порядком лексем.

Лексема DEST является устаревшей и ее использование не рекомендуется. Если не планируется вносить изменений в проект для приведения его к актуальному формату,

проверьте, что лексема DEST следует непосредственно за соответствующей ей лексемой RETR. Если это не так, просто переставьте колонки с помощью шаблона MS Excel в нужном порядке.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.
ПРАВИЛА ЗАДАНИЯ СТАТУСНЫХ СИГНАЛОВ

Таблица А.1.а Сводная таблица правил задания статусных сигналов для компонентов

№ п/п	Название сигнала	Описание	Пример задания	Адрес эл-та
Компоненты – поставщики данных (мастера)				
1	Дискрет «статус линии» (Дискрет «статус обмена»)	Обобщенный статус обмена. Если номер дискрета определен (не равен 0), то в него выводится диагностическая информация: <ul style="list-style-type: none"> • 0 - норма, хотя бы одно устройство (IED), опрашиваемое компонентом, отвечает на запросы; • 1 - тревога, нет устройств, отвечающих на запросы. 	PLACE=M1/0/0/1 PLACE=M1/0/0/2 – для второго порта компонента 101 мастера	1,2
2	Дискрет «статус управления»	Статус текущего управления линией. Если номер дискрета определен (не равен 0) то в него выводится информация: <ul style="list-style-type: none"> • 0 - компонент активен, выполняет опрос устройств; • 1 - компонент заблокирован системным менеджером, опрос устройств не выполняется. 	PLACE=M1/0/0/10 PLACE=M1/0/0/11 – для второго порта компонента 101 мастера	10,11
3	Дискрет блокировки компонента	Номер в базе дискретов для программного блокирования работы компонента. Если значение поля 0 - функция блокировки не используется.	PLACE=M1/0/0/20	20
4	ДСвязи	Дискрет состояния связи с опрашиваемой станцией (модулем, устройством). Если номер дискрета не определен (0), состояние связи не индицируется.	PLACE=M1/DIN16/1/1 PLACE=M1/DIN16/1/2 – для второго порта компонента 101 мастера	1,2
5	Дискрет "номер активного канала"	Дискрет, указывающий номер активного канала связи с опрашиваемой станцией (объектом, КП). Если номер дискрета не определен (0), состояние активного канала не индицируется. Если номер определен, то в дискрете отражаются следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> • 0 - основной канал, параметры соединения из таблицы “Устройства”; • 1 - резервный канал, параметры соединения из таблицы “Устройства (резервирование)”. 	PLACE=M1/DIN16/1/10	10

6	Дискрет "статус удаленного канала"	Дискрет, указывающий номер телесигнала «статус удаленного канала», определяющий достоверность данных, содержащихся на источнике данных (опрашиваемой станции, объекте, КП). Если номер дискрета не определен (0), состояние удаленного канала на опрашиваемой станции не контролируется.	PLACE=M1/DIN16/1/11	11
7	Дискрет «блокировка»	Номер в базе дискретов для программного блокирования опроса станции (модуля, устройства). Если значение поля 0 - функция блокировки станции не используется.	PLACE=M1/DIN16/1/20	20
8	Дискрет «ошибки в линии»	Индикация ошибок на линии. Если номер дискрета не определен (0), ошибки не фиксируются. Если номер определен, то в дискрете отображается количество неправильных кадров (например, ошибка контрольной суммы) подряд.	PLACE=M1/DIN16/1/21	21
9	Дискрет «количество осциллограмм»	Номер сигнала в базе дискретов для отображения количества осциллограмм в памяти терминала	PLACE=M1/DIN16/1/22	22
10	Дискрет «чтение осциллограмм»	Поле зарезервировано		23
11	Дискрет блокировки	Дискрет блокировки для опроса групп	PLACE=M1/DIN16/1/101	100 + номер группы

Таблица А.1.6 Сводная таблица правил задания статусных сигналов для компонентов

№ п/п	Название сигнала	Описание	Пример задания	Адрес эл-та
Компоненты – клиенты данных (слейвы)				
1	Обобщенный дискрет связи	Номер дискрета для обобщенного статуса связи. Если номер дискрета определен (не равен 0), то в него выводится диагностическая информация: • 0 – нет ни одного клиента на связи; • 1 – есть хотя бы один клиент на связи.	S ... PLACE=M1/0/0/1	1
2	Дискрет индикации ошибки в обмене	Номер дискрета для информирования о наличии ошибки в обмене. Если номер дискрета определен (не равен 0), то в него выводится диагностическая информация: • 0 – нет ошибки • 1 – выставляется импульсно	S ... PLACE=M1/0/0/2	2
3	Счетчик кода ошибки	Номер счетчика, в который выводится код ошибки, если номер определен (не равен 0)	SC ... PLACE=M1/0/0/1	1
4	Счетчик количества ошибок	Номер счетчика, в который выводится количество ошибок, если номер определен (не равен 0)	SC ... PLACE=M1/0/0/2	2
5	Дискрет связи с 1-ым полукомплектом	В данном случае полукомплект – резервируемый телекомплекс со стороны мастера	S ... PLACE=M101/PANEL/1/1	1
6	Дискрет связи со 2-ым полукомплектом	В данном случае полукомплект – резервируемый телекомплекс со стороны мастера	S ... PLACE=M101/PANEL/1/2	2
7	Дискрет «индикация канала» для 1-ого полукомплекта	Номер дискрета для вывода номера текущего активного канала. Выводимые значения: 0-канал 1, 1 – канал 2. Если номер дискрета не определен (0), вывод не выполняется. В данном случае полукомплект – резервируемый телекомплекс со стороны мастера	S ... PLACE=M101/PANEL/1/10	10
8	Дискрет «переполнение буфера ТС» для 1-ого полукомплекта	Индикация переполнения буфера. Размер буфера событий ТС по умолчанию равен 1000. В данном случае полукомплект – резервируемый телекомплекс со стороны мастера	S ... PLACE=M101/PANEL/1/11	11

9	Дискрет «переполнение буфера ТИ» для 1-ого полукомплекта	Индикация переполнения буфера. Размер буфера событий ТИ по умолчанию равен 1000. В данном случае полукомплект – резервируемый телекомплекс со стороны мастера	S ... PLACE= M101/PANEL/1/12	12
10	Дискрет «индикация канала» для 2-ого полукомплекта	В данном случае полукомплект – резервируемый телекомплекс со стороны мастера	S ... PLACE= M101/PANEL/1/20	20
11	Дискрет «переполнение буфера ТС» для 2-ого полукомплекта	В данном случае полукомплект – резервируемый телекомплекс со стороны мастера	S ... PLACE= M101/PANEL/1/21	21
12	Дискрет «переполнение буфера ТИ» для 2-ого полукомплекта	В данном случае полукомплект – резервируемый телекомплекс со стороны мастера	S ... PLACE= M101/PANEL/1/22	22
13	Счетчик количества обрывов для 1-ого полукомплекта	В данном случае полукомплект – резервируемый телекомплекс со стороны мастера	SC ... PLACE= M101/PANEL/1/10	10
14	Счетчик количества обрывов для 2-ого полукомплекта	В данном случае полукомплект – резервируемый телекомплекс со стороны мастера	SC ... PLACE= M101/PANEL/1/20	20
15	Дискрет разрешения телеуправления	Номер сигнала, определяющего ограничение на прием компонентом телеуправлений. Если номер дискрета не задан и равен 0 – телеуправление всегда разрешено.	S ... BLOCKCTRL= M101/ОИК/1/0	

Таблица А.1.в Сводная таблица правил задания статусных сигналов для компонентов

№ п/п	Название сигнала	Описание	Пример задания	Адрес эл-та
Прочие компоненты				
1	Дискрет блокировки компонента	Номер в базе дискретов для программного блокирования работы компонента. Если значение поля 0 - функция блокировки не используется.	PLACE=M1/1/0/20	20
2	Дискрет статуса записи	Идентификатор информационного дискретного сигнала «Идет запись»	PLACE=M1/1/0/30	30
3	Дискрет статуса ПУСК	Идентификатор дискретного сигнала для хранения событий подачи команды принудительного старта аварийной регистрации	PLACE=M1/1/0/31	31
4	Дискрет кода ошибки	Идентификатор дискретного сигнала с кодом последней ошибки/сбоя компонента.	PLACE=M1/1/0/31	32

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.
ПРАВИЛА ДЛЯ ТОНКОЙ НАСТРОЙКИ СИГНАЛОВ

Таблица Б.1 Правила тонкой настройки сигналов драйвера IEC 60870-5-101 МАСТЕР

Тип лексемы	Параметр	Описание
EXPLACE	P8	Параметризация для менеджера телерегулирований
	P9	Таймаут для менеджера телерегулирований

Таблица Б.2 Правила тонкой настройки сигналов драйвера IEC 60870-5-104 МАСТЕР

Тип лексемы	Параметр	Описание
EXPLACE	P8	Параметризация для менеджера телерегулирований
	P9	Таймаут для менеджера телерегулирований

Таблица Б.3 Правила тонкой настройки сигналов драйвера MODBUS-Serial МАСТЕР

Тип лексемы	Параметр	Описание
EXPLACE (для ТУ) EXRETR, LOADTO	P0	<p>Код функции на отдачу телеуправлений, дискретов, аналогов, счетчиков. Если не задан, то приоритет для определения кода функции следующий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Значение берется из канала данных, определяемое для всех сигналов соответствующего типа, пересылаемых в соответствующем направлении. 2. Если не задан канал данных, значение берется из шаблона устройства. 3. Если не задан шаблон устройств, берется значение по умолчанию: <ul style="list-style-type: none"> - отдача дискретов и аналогов – 15; - отдача счетчиков – 16; - отдача телеуправлений – 5.
EXPLACE	P1	<p>Код функции на прием дискретов, аналогов, счетчиков. Если не задан, то приоритет для определения кода функции следующий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Значение берется из канала данных, определяемое для всех сигналов соответствующего типа, пересылаемых в соответствующем направлении. 2. Если не задан канал данных, значение берется из шаблона устройства. 3. Если не задан шаблон устройств, берется значение по умолчанию: <ul style="list-style-type: none"> - прием дискретов – 1; - прием аналогов, счетчиков – 3.
EXPLACE, EXRETR, LOADTO	P2	<p>Тип данных: [0] – WORD, [1] – FLOAT, [2] – DWORD, [5] – Areva T5, [6] – Areva T6, [7] – Areva T7. Если тип не указан явно, то для дискретов - WORD, аналогов – FLOAT, счетчиков DWORD.</p>
	P4	Параметризация выполнения функции
EXPLACE (для ТУ)	P5	Номер регистра “Отключить” для телеуправления. Если не задан, то равен номеру регистра “Включить” (задается как адрес элемента в файле параметров (сигналов)).
	P6	Код команды “Включить”, через косую черту ‘/’ – код команды “Отключить”. Если не задан, то 1/0.

Таблица Б.4 Правила тонкой настройки сигналов драйвера MODBUS-Serial СЛЕЙВ

Тип лексемы	Параметр	Описание
EXPLACE (для ТУ) EXRETR, LOADTO	P0	Код функции на прием телеуправлений, отдачу дискретов, аналогов, счетчиков. Если не задан, то приоритет для определения кода функции следующий: 1. Значение задается на уровне магистрали, определяемое для всех сигналов соответствующего типа, пересылаемых в соответствующем направлении. 2. Берется значение по умолчанию: - отдача дискретов – 1; - отдача аналогов и счетчиков – 3; - прием телеуправлений – 5.
EXPLACE	P1	Код функции на прием дискретов, аналогов, счетчиков. Если не задан, то приоритет для определения кода функции следующий: 1. Значение задается на уровне магистрали, определяемое для всех сигналов соответствующего типа, пересылаемых в соответствующем направлении. 2. Берется значение по умолчанию: - прием дискретов – 15; - прием аналогов и счетчиков – 16.
EXPLACE, EXRETR, LOADTO	P2	Тип данных: [0] – WORD, [1] – FLOAT, [2] – DWORD, [4] – WORD, упаковка. Если тип не указан явно, то для дискретов - WORD, аналогов – FLOAT, счетчиков DWORD.
EXPLACE	P3	Таймаут для телеуправлений
EXPLACE, EXRETR, LOADTO	P4	Параметризация выполнения функции

Таблица Б.5 Правила тонкой настройки сигналов драйвера MODBUS-TCP МАСТЕР

Тип лексемы	Параметр	Описание
EXPLACE (для TY) EXRETR, LOADTO	P0	<p>Код функции на отдачу телеуправлений, дискретов, аналогов, счетчиков. Если не задан, то приоритет для определения кода функции следующий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Значение берется из канала данных, определяемое для всех сигналов соответствующего типа, пересылаемых в соответствующем направлении. 5. Если не задан канал данных, значение берется из шаблона устройства. 6. Если не задан шаблон устройств, берется значение по умолчанию: <ul style="list-style-type: none"> - отдача дискретов и аналогов – 15; - отдача счетчиков – 16; - отдача телеуправлений – 5.
EXPLACE	P1	<p>Код функции на прием дискретов, аналогов, счетчиков. Если не задан, то приоритет для определения кода функции следующий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Значение берется из канала данных, определяемое для всех сигналов соответствующего типа, пересылаемых в соответствующем направлении. 5. Если не задан канал данных, значение берется из шаблона устройства. 6. Если не задан шаблон устройств, берется значение по умолчанию: <ul style="list-style-type: none"> - прием дискретов – 1; - прием аналогов, счетчиков – 3.
EXPLACE, EXRETR, LOADTO	P2	<p>Тип данных: [0] – WORD, [1] – FLOAT, [2] – DWORD. [4] – WORD, упаковка. Если тип не указан явно, то для дискретов - WORD, аналогов – FLOAT, счетчиков DWORD.</p>
	P3	Смещение внутри регистра в случае выбранного типа данных «WORD, упаковка».
	P4	Параметризация выполнения функции
EXPLACE (для TY)	P5	Номер регистра “Отключить” для телеуправления. Если не задан, то равен номеру регистра “Включить” (задается как адрес элемента в файле параметров (сигналов)).
	P6	Код команды “Включить”, через косую черту ‘/’ – код команды “Отключить”. Если не задан, то 1/0.

Таблица Б.6 Правила тонкой настройки сигналов драйвера IEC 60870-5-103 МАСТЕР

Тип лексемы	Параметр	Описание
EXPLACE	P0	Тип функции IEC 103. Определяет группу, к которой принадлежит сигнал (например, 128-дистанционная защита, 160-максимальная токовая защита и т.д.). При P0=254 и P1=244 производится настройка GIN.
	P1	Номер информации внутри данного типа функции. При P0=254 и P1=244 производится настройка GIN.
	P2	Номер элемента информации внутри идентификатора типа (по умолчанию 1). Для GIN – Позиция (положение данных в пакете).
	P3	Номер групповой идентификации GIN
	P4	Код команды «Включить».
	P5	Код команды «Отключить».
	P6	Номинальное значение. Для аналоговых сигналов при записи в базу производится умножение полученного значения на номинальное. По умолчанию 1.
	P7	Параметризация выполнения функции
	P8	Тип данных для GIN. Значение по умолчанию 7
	P9	ТОпроса для GIN - период опроса параметра в секундах. Значение по умолчанию 30

Таблица Б.7 Правила тонкой настройки сигналов драйвера SPA-Bus

Тип лексемы	Параметр	Описание
EXPLACE	P0	Номер канала
	P1	Группа данных: 0 либо I – измеряемые сигналы 1 либо O – выходные сигналы 2 либо S – уставки 3 либо V – внутренние переменные 4 либо M – данные из памяти 5 либо E – события
	P2	Номер данных - логический номер элемента информации. Для типа данных «E – события» возможно задание через символ “/”. Количество заданных номеров событий от 1 до 4, при этом заполняются соответствующие поля в конфигурационных таблицах компонента: 1 номер – поле «Код 1»; 2 номера – поля «Код 0» и «Код 1»; 3 номера – поля «Код 0», «Код 1» и «Код 2»; 4 номера – поля «Код 0», «Код 1», «Код 2» и «Код 3».
	P3	Вес разряда маски событий.
	P4	Разрешение команды «Включить».
	P5	Разрешение команды «Выключить».
	P6	Тип команды телеуправления.
	P7	Дополнительная параметризация.

Таблица Б.8 Правила тонкой настройки сигналов драйвера IEC 61850 КЛИЕНТ

Тип лексемы	Параметр	Описание
EXPLACE	P0	Логическое устройство (LDevice).
	P1	Полный путь к сигналу без LDevice. Путь задается через '/' или '\$'.
	P2	Название отчета, задается в случае, если не читается информация из файла в формате SCL. Должно задаваться полное имя отчета, например: LLN0\$RP\$urcbA (<логический узел>\$<RP/BF>\$<имя отчета>) RP - небуферизированный, BR - буферизированный
	P3	Логическое устройство (LDevice), в котором сидит отчет, задается, если отлично от LDevice сигнала.
	P4	Функциональная константа (см. 7.3, приложение Б). Если файл не читается должна быть задана в двух случаях: для телеуправлений; для всех сигналов, опрашиваемых по циклическому опросу.
	P5	Набор данных (dataset), может быть указан в случае, если читается конфигурация. Нужно когда один и тот же сигнал входит в несколько dataset (обычно так настраивают редко).
	P6	Полное имя логического узла, к которому принадлежит dataset
	P7	Параметризация компонента: Обит - получать сигнал по общему опросу.
	P8	Таймаут для телеуправлений

Таблица Б.9 Правила тонкой настройки сигналов драйвера SNMP

Тип лексемы	Параметр	Описание
EXPLACE, LOADTO	P0	OID - идентификатор (адрес) SNMP переменной в устройстве.
EXPLACE	P1	Тип опроса: 0 – периодически, 1 – trap
	P2	Период опроса в миллисекундах. Если 0 – опрос производится только при старте.
LOADTO	P1	Тип значения: 2 – целое, 4 – строка. По умолчанию определяется типом передаваемого значения
	P2	Период посылки значения в миллисекундах
	P3	Номер дискрета блокировки (для каждого посылаемого значения). Если номер дискрета не 0, дополнительно можно через “/” переопределить значение дискрета, при котором запись разрешена. По умолчанию значение дискрета 0.
EXPLACE, LOADTO	P4	Параметризация (зарезервировано)

Таблица Б.10 Правила тонкой настройки сигналов для SQLSERVER

Тип лексемы	Параметр	Описание
LOADTO	P0	&1 – запись в базу, &2 – чтение из базы (exretr). По умолчанию P0 считается равным 1 (только запись вы базу). Если в конфигурации настроена передача событий, то P0 считается равным 3 (запись и чтение).

Таблица Б.11 Правила тонкой настройки сигналов драйвера IEC 60870-5-101 СЛЕЙВ

Тип лексемы	Параметр	Описание
EXRETR, LOADTO	P0	Тип при опросе
	P1	Тип спорадический
	P2	Апертура для аналогов
EXPLACE	P4	Параметризация для телерегулирований

Таблица Б.12 Правила тонкой настройки сигналов драйвера IEC 60870-5-104СЛЕЙВ

Тип лексемы	Параметр	Описание
EXRETR, LOADTO	P0	Тип при опросе. Через “\” задается тип кадра для фонового сканирования. Если не задан, то равен типу кадра при опросе. Для активации функции фонового сканирования период фонового сканирования не должен быть равен 0.
	P1	Тип спорадический
	P2	Апертура для аналогов
EXPLACE	P3	Номер группы, в которую входит параметр. Если параметр входит в несколько групп, группы задаются через “\”.

Таблица Б.13 Правила тонкой настройки сигналов драйвера SYBUS MASTER

Тип лексемы	Параметр	Описание
EXPLACE	P0	Длительность динамики. 0 для статического управления, 100-10000 для импульсного управления.

Таблица Б.14 Правила тонкой настройки сигналов для Декодера команд

Тип лексемы	Тип сигнала	Параметр	Описание
EXPLACE, EXRETR, LOADTO	Телеуправление	P1	Значение дискрета
		P2	Тип команды
		P3	Значение команды
		P4	Параметризация сигнала в декодере команд
EXRETR, LOADTO	Дискрет	P0	Маска состояния
		P1	Значение дискрета
		P2	Тип команды
		P3	Значение команды
EXPLACE	Телерегулятор	P3	Значение команды
		P4	Параметризация сигнала в декодере команд
		P8	Параметризация для менеджера телерегулирований
		P9	Таймаут для менеджера телерегулирований
EXRETR, LOADTO	Аналог	P0	Абсолютная апертура
		P1	Относительная апертура
		P4	Параметризация сигнала в декодере команд

Таблица Б.15 Правила тонкой настройки сигналов для Регистратора аварийных событий

Тип лексемы	Тип сигнала	Параметр	Описание
LOADTO	Дискрет	P0	Номер бита
		P1	Знач. по умолчанию
		P2	Запрещающие биты качества
		P3	Значения задаются через “/”: 1. Пусковой 2. Значение срабатывания 3. Время интегрирования, мс

Таблица Б.16 Правила тонкой настройки сигналов для МИП

Тип лексемы	Тип сигнала	Параметр	Описание
EXPLACE	Аналог	P2	Апертура
		P3	Период обновления, мс
EXPLACE	Счетчик	P3	Период обновления, мс

Таблица Б.17 Правила тонкой настройки сигналов для Контроля КА

Тип лексемы	Тип сигнала	Параметр	Описание
LOADTO, для «Double Point» может быть PLACE	Дискрет Положение «Включен» или Положение «Отключен» или Положение «Double Point»	P0	Максимальное время переключения, мс
		P1	Дополнительная параметризация
LOADTO	Телеуправление Включить/ Отключить	P0	Максимальное время переключения, мс
		P1	Дополнительная параметризация
	Телеуправление RF	P0	Таймаут обратной связи, мс
		P1	Дополнительная параметризация

**ПРИЛОЖЕНИЕ В.
КАРТЫ СИГНАЛОВ КОМПОНЕНТОВ**

Таблица В.1 Карта сигналов для компонента МИП

Тип лексемы	Тип сигнала	Адрес эл-та	Описание
PLACE	Дискрет (статусный, S)	20	Дискрет блокировки
PLACE	Дискрет	1	Дискрет «Ошибка чередования фаз»
PLACE	Аналог	1	Ток фазы А
		2	Ток фазы В
		3	Ток фазы С
		4	Ток I0
		5	Напряжение фазы А
		6	Напряжение фазы В
		7	Напряжение фазы С
		8	Напряжение U0
		9	Активная мощность фазы А
		10	Активная мощность фазы В
		11	Активная мощность фазы С
		12	Активная мощность фазы А+В+С
		13	Реактивная мощность фазы А
		14	Реактивная мощность фазы В
		15	Реактивная мощность фазы С
		16	Реактивная мощность А+В+С
		17	Полная мощность фазы А
		18	Полная мощность фазы С
		19	Полная мощность фазы В
		20	Полная мощность А+В+С
		21	Частота сети
		22	Коэффициент мощности cosφ
		23	Напряжение АВ
		24	Напряжение ВС
		25	Напряжение СА
PLACE	Счетчик	1	Активная прямая энергия фаза А+В+С
		2	Активная обратная энергия фаза А+В+С
		3	Реактивная прямая энергия фаза А+В+С
		4	Реактивная обратная энергия фаза А+В+С

Таблица В.2 Карта сигналов для компонента Регистратор аварийных событий

Тип лексемы	Тип сигнала	Адрес эл-та	Описание
PLACE	Дискрет (статусный, S)	30	Дискрет статуса записи
		31	Дискрет статуса ПУСК
		32	Дискрет кода ошибки
PLACE	Счетчик	1	Счетчик «Длина предыстории»
		2	Счетчик «Продолжительность регистрации»
		3	Счетчик «Зона нечувствительности пуска»
		4	Счетчик «Макс. кол-во хранимых архивов»
		5	Счетчик «Макс. объем хранимых архивов»
		6	Счетчик «Кол-во выборок за период»
		20	Режим работы

PLACE	Телеуправление	1	Телеуправление команды ПУСК
		2	Телеуправление СБРОС ОШИБКИ
PLACE	Телерегулирование	1	ТР длины предыстории
		2	ТР продолжительности регистрации
		3	ТР зоны нечувствительности пуска
		4	ТР макс. кол-во хранимых архивов
		5	ТР макс. объема хранимых архивов
		6	ТР кол-ва выборок за период
PLACE	Директория (DIR)	Любой	Привязка директории для компонента
LOADTO	Дискрет	Любой	Дискретный канал

Таблица В.3 Карта сигналов для компонента Аналоговый пуск регистратора

Тип лексемы	Тип сигнала	Адрес эл-та	Описание
PLACE	Дискрет (статусный, S)	20	Дискрет блокировки
Дискрет, в который будет записан результат контроля. При P0 – контроль нижнего порога, при P1 – контроль верхнего порога. Ниже представлен список контролируемых параметров:			
PLACE	Дискрет	1	Действующее значение тока фазы А
		2	Действующее значение тока фазы В
		3	Действующее значение тока фазы С
		4	Действующее значение тока нейтрали
		5	Действующее значение нулевой последовательности для тока
		6	Действующее значение прямой последовательности для тока
		7	Действующее значение обратной последовательности для тока
		8	Частота тока фазы А
		9	Частота тока фазы В
		10	Частота тока фазы С
		11	Действующее значение напряжения фазы А
		12	Действующее значение напряжения фазы В
		13	Действующее значение напряжения фазы С
		14	Действующее значение напряжения нейтрали
		15	Действующее значение нулевой последовательности для напряжения
		16	Действующее значение прямой последовательности для напряжения
		17	Действующее значение обратной последовательности для напряжения
		18	Частота напряжения фазы А
		19	Частота напряжения фазы В
		20	Частота напряжения фазы С
Аналог, который является соответствующей уставкой для контролируемой величины. При P0 – нижний порог, при P1 – верхний порог, при P2 – гистерезис, %.			
LOADTO	Аналог	1-20	Список контролируемых величин в соответствии с представленным выше списком контролируемых значений

Таблица В.4 Карта сигналов для компонента Контроллер SKD

Тип лексемы	Тип сигнала	Адрес эл-та	Описание
PLACE	Дискрет	1	Пользователь зарегистрирован
LOADTO	Дискрет	1	Оперативная блокировка разъединителей (ОБР)
PLACE	Счетчик	1	Номер карты пользователя

Таблица В.5 Карта сигналов для компонента Контроль КА

Тип лексемы	Тип сигнала	Адрес эл-та	Описание
Задаются для магистрали (на компонент)			
PLACE	Телеуправление	1	Сброс ошибок
LOADTO	Дискрет	20	Дискрет блокировки
Задаются для устройства			
LOADTO	Дискрет	1	Положение «Включен»
		2	Положение «Отключен»
		3	Положение «Включен» фаза В
		4	Положение «Отключен» фаза В
		5	Положение «Включен» фаза С
		6	Положение «Отключен» фаза С
PLACE или LOADTO		10	Положение «Double point»
LOADTO		11	ОБ. Разрешение включения
		12	ОБ. Разрешение отключения
		13	Деблокировка
		14	Ключ местное/дистанционное
		15	Локальный ключ включения
		16	Локальный ключ выключения
		21	Состояние RF
PLACE		11	Неполнофазное включение
		12	Аварийное отключение
		13	Ошибка управления КА
		14	Ошибка положения КА
	21	Неисправность оперблокировки	
LOADTO	Телеуправление	1	Включить/Отключить
		21	RF