

**ПРОГРАММА ДЛЯ ЭВМ «СЕРВЕР СБОРА И ОБРАБОТКИ
ТЕЛЕИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ (СЕРВЕР ТМ)»**

Руководство по установке и настройке

Листов: 115

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение.....	5
1.1	Общие сведения и назначение Сервер ТМ.....	5
1.2	Термины, сокращения и определения.....	5
1.3	Перечень эксплуатационной документации.....	6
1.4	Требования к аппаратно-системному окружению.....	6
2	Состав дистрибутива ПЭВМ.....	8
3	Установка и Настройка ПЭВМ.....	9
3.1	Установка программного обеспечения.....	9
3.1.1	Установка операционной системы и дополнительного ПО.....	9
3.1.2	Установка программного обеспечения Сервер ТМ.....	9
3.1.3	Создание БД.....	10
3.2	Настройка параметров работы Сервер ТМ.....	10
3.2.1	Параметры СУБД.....	10
3.2.2	Заполнение файла конфигурации «Zerver.cfg».....	11
3.2.3	Определение параметров работы Сервер ТМ в БД.....	15
3.2.4	Нормативно-справочная информация.....	15
3.2.5	Описание регионов хранения данных.....	16
3.2.6	Описание каналов.....	17
3.2.6.1	Прием данных.....	20
3.2.6.2	Передача данных.....	20
3.2.7	Описание сигналов.....	21
3.2.7.1	Создание описания дискретных сигналов.....	26
3.2.7.2	Создание описания аналоговых сигналов.....	27
3.2.7.3	Создание описания сигнала времени.....	28
3.2.7.4	Создание описания сигналов тревоги.....	28
3.2.7.4.1	Определение сигнала тревоги.....	29
3.2.7.4.2	Сигнал тревоги при работе с нерезервированной ЦППС.....	29
3.2.7.4.3	Сигнал тревоги при работе с резервированной ЦППС.....	31
3.2.7.4.4	Сигнал тревоги, формируемый Сервер ТМ.....	31
3.2.7.4.5	Отображение сигнала.....	32
3.2.7.4.6	Сигнал тревоги для ТС.....	32
3.2.7.5	Создание описания интегральных телеизмерений.....	33
3.2.7.6	Создание описания сигналов телеуправления.....	33
3.2.7.7	Создание описания сигналов телерегулирования.....	35

3.2.7.8	Создание описания сигналов-дублеров.....	35
3.2.7.9	Вычисляемые сигналы.....	37
3.2.7.9.1	Процедура вычисления.....	38
3.2.7.9.2	Арифметические операции.....	39
3.2.7.9.3	Математические функции.....	40
3.2.7.9.4	Операции сравнения.....	40
3.2.7.9.5	Логические операции.....	41
3.2.7.9.6	Унарные операции.....	41
3.2.7.9.7	Порядок выполнения операций.....	42
3.2.7.9.8	Операторы времени.....	42
3.2.7.9.9	Конструкторы времени и даты.....	42
3.2.7.10	Создание описания сигналов-блокировок.....	43
3.2.7.11	Создание описания сигналов-таймеров.....	45
3.2.7.12	Создание описания сигналов для управления диспетчерским щитом.....	47
3.2.7.13	Установка сигналов в ручное управление, на контроль и выведение в ремонт	49
3.2.7.14	Описание канала для АРМ (для сигналов в ручном управлении).....	50
3.2.7.15	Создание описания объекта.....	50
3.2.7.16	Создание описания диаграммы.....	57
3.2.7.17	Состояние сервера.....	59
3.2.8	Ведение архивов.....	59
3.2.8.1	Таблица «DayCatalog».....	60
3.2.8.2	Таблица «DataTable».....	61
3.2.8.3	Таблица «DsvValueTable».....	61
3.2.8.4	Таблица «SutvValueTable».....	62
3.2.8.5	Таблица «NetMessageTable».....	62
3.2.8.6	Таблица «OprMessageTable».....	62
3.2.8.7	Таблица «OprValueTable».....	63
3.2.8.8	Таблица «OprChangeTable».....	63
3.2.9	Резервирование.....	63
3.2.9.1	Резервирование серверов.....	64
3.2.9.2	Создание описания резервированных каналов.....	65
3.2.9.3	Настройка клиентского приложения для работы с резервируемыми серверами.....	69
3.2.10	Ретрансляция данных.....	72

3.2.10.1	Передача данных.....	72
3.2.10.1.1	Организация региона данных.....	73
3.2.10.1.2	Создание канала.....	74
3.2.10.1.3	Отображение работы каналов.....	76
3.2.10.1.4	Описание сигнала тревоги.....	77
3.2.10.1.5	Описание сигнала состояния.....	78
3.2.10.1.6	Описание данных ТС, ТИ для ретрансляции.....	79
3.2.10.2	Динамический обмен данными (Резервирование серверов).....	82
3.2.10.2.1	Описание канала на сервере-источнике.....	84
3.2.10.2.2	Описание канала на сервере-приемнике.....	86
3.2.10.3	Заполнение таблиц для обмена данными.....	88
3.2.10.4	Передача данных «Partner»– «Partner».....	90
3.2.10.5	Передача данных по протоколу «IEC 104».....	95
3.2.10.5.1	Создание описания в БД передающего сервера.....	96
3.2.10.5.2	Создание описания в БД принимающего сервера.....	97
3.2.11	Подавление принимаемых данных.....	99
3.2.12	Определение сигнала тревоги на неизменяющиеся ТИ.....	101
3.2.13	Последовательность ТУ – ПТУ.....	101
3.2.13.1	Определение объекта.....	101
3.2.13.2	Описание параметров объекта.....	102
3.2.13.3	Определение значений параметров объекта.....	103
3.2.13.4	Описание связи сигналов.....	104
3.2.13.5	Описание сигналов.....	104
3.2.13.6	Протоколирование выполнения команды ПТУ.....	106
3.2.14	Отслеживание количества включений для ТС.....	107
3.2.15	Канал с 3 состояниями.....	110
3.2.16	Создание ТИ с изменяемыми пределами для БАЭС.....	112

1 ВВЕДЕНИЕ

В настоящем документе описывается процедура установки программных компонентов ПЭВМ «**Сервер сбора и обработки телеинформации для систем диспетчерского управления (Сервер ТМ)**» (далее – **Сервер ТМ**), порядок настройки ПО, а также другие сведения, относящиеся к компетенции системного программиста.

Описание структуры таблиц конфигурационной базы данных (БД) и архивной БД, с которыми взаимодействует **Сервер ТМ**, приведено в отдельном документе «Руководство администратора».

1.1 Общие сведения и назначение Сервер ТМ

Программное обеспечение ПЭВМ «**Сервер сбора и обработки телеинформации для систем диспетчерского управления (Сервер ТМ)**» является составной частью Оперативного информационного комплекса (ОИК) «СИСТЕЛ» и предназначено для решения задач диспетчерско-технологического управления промышленным (в основном, энергетическим) объектом или любым объектом, где применимо диспетчерское управление в составе ОИК «СИСТЕЛ»

Сервер ТМ обеспечивает обмен информацией с автоматизированными рабочими местами, обрабатывает запросы клиентских приложений, формирует архивы оперативных данных, событий и действий диспетчера, оповещает о событиях, решает серверные задачи, осуществляя коммутацию с центральными приемо-передающими станциями и непосредственно с устройствами телемеханики, обеспечивающими передачу данных по цифровым каналам.

Сервер ТМ представляет собой программу для ЭВМ, состоящую из набора компонентов: исполняемых файлов, динамически подключаемых библиотек, конфигурационных файлов и баз данных.

1.2 Термины, сокращения и определения

Список терминов и сокращений, используемых в данном документе, приведен в Таблица 1.

Таблица 1. Термины и обозначения

Термин (сокращение)	Определение
АРМ	Автоматизированное рабочее место
БД	База данных
ПО	Программное обеспечение
Сервер ТМ, ПЭВМ	ПЭВМ «Сервер сбора и обработки телеинформации для систем диспетчерского управления»
Системный программист	Пользователь программы, наделенный правами системного администратора.
СУБД	Система управления базами данных
ТИ	Телесигналы
ТС	Телеизмерения
ТУ	Телеуправление
ТР	Телерегулирование
ЦППС	Центральные приемо-передающие станции
«GredRun» «Grafix» «GredEdit»	АРМ, одно из возможных внешних клиентских приложений Сервер ТМ

1.3 Перечень эксплуатационной документации

Настоящий документ входит в состав комплекта эксплуатационной документации, включающего следующие документы:

- ПЭВМ «Сервер сбора и обработки телеинформации для систем диспетчерского управления (Сервер ТМ). Руководство администратора»;
- ПЭВМ «Сервер сбора и обработки телеинформации для систем диспетчерского управления (Сервер ТМ). Руководство по установке»;
- ПЭВМ «Сервер сбора и обработки телеинформации для систем диспетчерского управления (Сервер ТМ). Руководство пользователя».

1.4 Требования к аппаратно-системному окружению

Таблица 2. Рекомендуемые требования к аппаратному обеспечению сервера

№	Параметр	Значение
1	Процессор	Тактовая частота – не менее 2,5 ГГц; число аппаратных ядер – 4 и более
2	Оперативная память	Не менее 32 Гбайт
3	Объем жесткого диска	Не менее 2-х дисков по 2 Тбайт
4	Количество портов Ethernet	Не менее 2-х портов

Таблица 3. Требования к системному обеспечению сервера

№	Параметр	Значение
1	Операционная система	Astra Linux Server ("Воронеж" или "Смоленск" в зависимости от требований к объекту)
2	СУБД	PostgresPro, Postgre SQL

№	Параметр	Значение
1	Операционная система	MS Windows Server Standard 2012R2 или более поздние версии
2	СУБД	PostgresPro, PostgreSQL
3	Библиотеки	Microsoft Visual C++ Redistributable 2015-2022

2 СОСТАВ ДИСТРИБУТИВА ПЭВМ

Состав и краткая информация о базовых компонентах **Сервер ТМ** представлены в Таблице 4.

Таблица 4. Перечень компонентов

Наименование	Назначение
«Zerver.exe»	исполняемый файл Сервер ТМ
«Zerver.cfg»	конфигурационный файл для Сервер ТМ
«GredSupport.dll», «GredODBC.dll», «GredService.dll», «issApiCheck.dll», «issConnect.dll», «issExchange.dll», «issMathMod.dll», «issSdk.dll», «issServerConnection.dll», «SockFunc.dll», «ProtLinkUnix.dll»	служебные библиотеки
«iec870_104_m.cfg», «iec870_104_sl.cfg», «iec870_101_m.cfg», «iec870_104_sl.cfg»	конфигурационные файлы для протокола IEC-104
«ZerverWatchDog.exe»	исполняемый файл для контроля состояния Сервер ТМ . В случае остановки Сервер ТМ компонент «ZerverWatchDog» выполняет его перезапуск
«ZerverDB»	конфигурационная БД Сервер ТМ в СУБД PostgreSQL
«SystemArchive»	архивная БД Сервер ТМ в СУБД PostgreSQL
«ArcSweep.exe»	исполняемый файл для очистки содержимого таблиц архивных БД Сервер ТМ от «устаревших» данных согласно установленным параметрам
«GredConnect.dat»	конфигурационный файл для подключения Сервер ТМ к БД
«GredConnect.exe»	исполняемый файл для настройки конфигурационного файла «GredConnect.dat»

3 УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА ПЭВМ

Установка и настройка работы **Сервер ТМ** заключается в установке ПО (см. подраздел 3.1) и настройке параметров работы ПО (см. подраздел 3.2).

3.1 Установка программного обеспечения

Установка программного обеспечения, необходимого для работы **Сервер ТМ**, включает в себя:

- установку операционной системы и дополнительного ПО;
- установку программного обеспечения **Сервер ТМ**;
- создание конфигурационной и архивной БД.

3.1.1 Установка операционной системы и дополнительного ПО

ПЭВМ поддерживает работу под управлением операционной системы MS Windows Server Standard 2012 R2 или более поздней версии.

В качестве СУБД используется свободно распространяемая база данных PostgreSQL версии 9.5 или более поздней версии.

Перед началом установки ПЭВМ необходимо выполнить установку и настройку операционной системы, СУБД и другого дополнительного ПО согласно Таблице 3.

Инструкции по установке дополнительного ПО, могут быть взяты с официальных сайтов производителей.

3.1.2 Установка программного обеспечения Сервер ТМ

Файлы, входящие в состав **Сервер ТМ** (см. Таблица 4), необходимо разместить на жёстком диске компьютера в папке **Bin**, например, «D:\System\Bin».

Для удобства запуска **Сервер ТМ** следует создать ссылку на исполняемый файл «**Zerver.exe**» (рисунок 3.1) и поместить эту ссылку на рабочий стол Windows.



Рисунок 3.1 – Вид ссылки на рабочем столе, указывающей на файл «Zerver.exe»

3.1.3 Создание БД

Создание архивной и конфигурационной БД выполняется специалистами ООО «СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ», осуществляющими гарантийную и техническую поддержку **Сервер ТМ**. Процедура выполняется с использованием SQL-сценариев, подготовленных для создания структур БД.

Конфигурационная БД **Сервер ТМ** имеет следующее название в СУБД PostgreSQL– «**ZerverDB**».

Архивная БД **Сервер ТМ** имеет следующее название в СУБД PostgreSQL– «**SystemArchive**».

3.2 Настройка параметров работы Сервер ТМ

В начале и в процессе работы исполняемый файл «**Zerver.exe**» использует данные, сохраненные в конфигурационных файлах «**GredConnect.dat**» и «**Zerver.cfg**», и содержимое таблиц конфигурационной и архивной БД **Сервер ТМ**.

3.2.1 Параметры СУБД

Определение настроек подключения к СУБД производится с помощью программы «**GredConnect.exe**». Пример работы с программой приведен рисунке 3.2.

Основной комплект (Master)	
[-] Сервер ТМ	
IP-адрес1	172.16.40.221
IP-адрес2	
[-] Базы данных	
[-] БД Сервера	
Вид СУБД	PostgreSQL
Адрес1	172.16.40.221
Адрес2	
Имя БД	ZerverDB
[-] БД Клиента	
Вид СУБД	PostgreSQL
Адрес1	172.16.40.221
Адрес2	
Имя БД	GredDB
[-] БД Архива	
Вид СУБД	PostgreSQL
Адрес1	172.16.40.221
Адрес2	
Имя БД	SystelArchive
[-] Рабочая папка	
IP-адрес1	172.16.40.221
IP-адрес2	
Полный путь	S:\Systel\Gred\

Рисунок 3.2 – Пример ввода данных в программе «GredConnect.exe»

3.2.2 Заполнение файла конфигурации «Zerver.cfg»

Другие параметры, сохраняемые в файле конфигурации «**Zerver.cfg**», предназначены для определения настроек работы ПО «**Сервер ТМ**», описание которых приведено ниже. Фрагмент содержимого файла конфигурации, включающего такие параметры, приведен на рисунке 3.3.

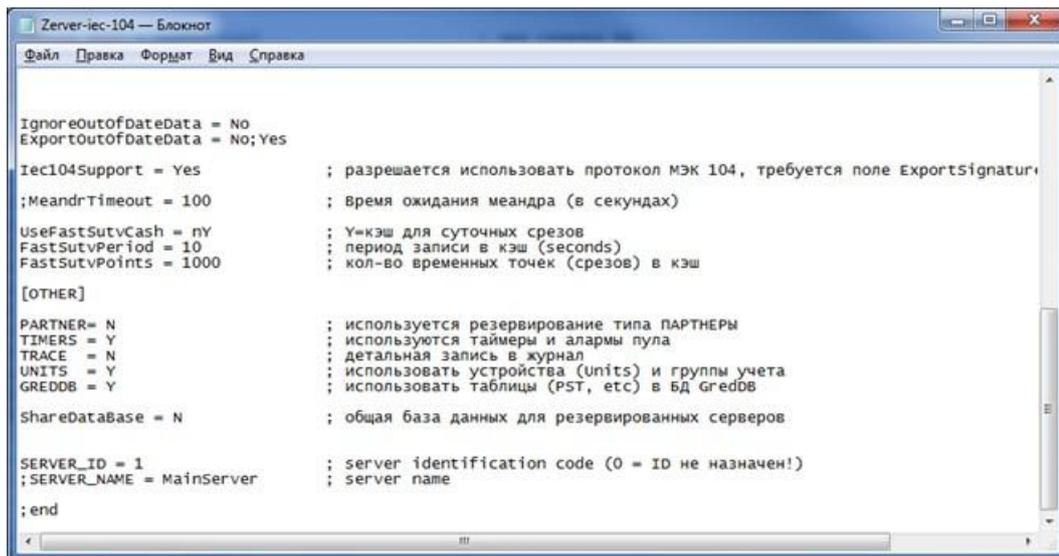


Рисунок 3.3 – Фрагмент заполнения файла конфигурации

Параметр «**Iec104Support**» указывает возможность использования протокола МЭК 60870-104: «**Yes**» (да), «**No**» (нет, по умолчанию). Для работы в этом протоколе используется значение поля «**ExportSignature**» таблицы «**ExportTable**» в конфигурационной БД **Сервер ТМ** (см. рисунок 3.13).

Параметр «**ExportAllData**» используется для экспорта всех данных в каналы: «**Yes**» (да), «**No**» (нет). Этот параметр применяется для двух полей «**ExportAllData**» и «**ConnectLimit**» таблицы «**ChannelTable**» в конфигурационной БД **Сервер ТМ** (см. рисунок 3.8). При установке значения «**True**» в поле «**ExportAllData**» таблицы «**ChannelTable**» (см. рисунок 3.8) **Сервер ТМ** динамически формирует список сигналов (например, для канала «**41**»). Таблица «**ExportTable**» (см. рисунок 3.13) для таких каналов не используется. Поле «**ConnectLimit**» содержит количество пользователей **Сервер ТМ** (число, равное или большее 1) для одновременных подключений к каналам связи по протоколу TCP/IP.

Параметр «**CaseSensitiveNames**» предназначен для хранения правила написания имен таблиц БД: «**0**» означает текст в верхнем регистре, «**1**» означает смешанное написание (по умолчанию – «**0**»).

Параметр «**SutvTableLimit**» определяет максимальное число записей в таблице «**SutvValueTable**» оперативного архива.

Параметр «**PARTNER**» определяет использование резервирования типа «ПАРТНЕРЫ»: «**Y**» (да), «**N**» (нет, по умолчанию).

Параметр «**TIMERS**» определяет использование таймеров и набора тревог: «**Y**» (да), «**N**» (нет, по умолчанию). При наличии этого параметра **Сервер ТМ** использует технологические задержки по времени. Для этого вводится специальный тип данных – таймеры. **Таймеры** – это сигналы, которые обозначают технологическую задержку по

времени и используются для реализации аварийной защиты при определенных технологических условиях на уровне **Сервер ТМ**.

Параметр «**TRACE**» определяет детализацию записей в журнале работы **Сервер ТМ**. Параметр имеет тип целого числа и задается в виде «TRACE = 1». Можно использовать и старую символьную нотацию, при этом значения «**Y**» и «**N**» соответствует «**1**» и «**0**». Ошибки при чтении конфигурационной БД выводятся в лог-файл независимо от значения параметра «**TRACE**». При значении «TRACE > 1» выводится дополнительная информация при работе **Сервер ТМ**.

Параметр «**TraceChannels**» определяет включение трассировки протокола связи для каналов согласно списку номеров каналов: [N1],[N2],... [Nk].

Параметр «**SERVER_ID**» определяет код сервера (число, равное или большее 0). Этот параметр необходим для определения роли **Сервер ТМ** (основной -1 или резервируемый -2), с которым работает оператор. Значение параметра устанавливается в конфигурационном файле для каждого **Сервер ТМ** и в БД, в таблице **ChannelTable** (поле **SERVER_ID**).

Параметр «**DataTypeExtension**» определяет использование таблиц инженерных единиц «**MeasureUnitTypeTable**» (см. рисунок 3.5) и типов напряжений «**NodeTypeTable**» (см. рисунок 3.6). Значениями параметра могут быть «**Yes**» (1) или «**No**» (0). При установке значения «**Yes**» будут использоваться значения полей «**MeasureUnitTypeIndex**» и «**NodeTypeIndex**» в таблице «**DataTable**». Поле «**UpdatePeriod**» таблицы «**NodeTypeTable**» (см. рисунок 3.6) содержит величину минимального периода (в миллисекундах) обновления сигналов для каждого вида напряжений и представляет собой способ ограничения потока сигналов. Рекомендуемые значения периодов:

- «**1000**» – для напряжений 110 кВ и выше;
- «**5000**» – для напряжений от 10 кВ до 110 кВ;
- «**15000**» – для напряжений ниже 10 кВ.

Поля «**MeasureUnitTypeIndex**» и «**NodeTypeIndex**» в таблице «**DataTable**» могут содержать значение «**0**» в том случае, если в соответствующих полях таблиц «**MeasureUnitTypeTable**» (см. рисунок 3.5) и «**NodeTypeTable**» (см. рисунок 3.6) имеются записи с нулевыми индексами.

Параметр «**ExtendIntegralTable**» определяет необходимость использования полей «**IntegralStep**» и «**IntegralOffset**» таблицы «**IntegralTable**» (см. рисунок 3.28): «**Y**» (да), «**N**» (нет, по умолчанию). Поле «**IntegralStep**» используется для создания интегральных сигналов, вычисляемых по периодам, большим, чем указано в поле

«DsvPeriod» таблицы «ParamTable» (см. рисунок 3.4). Поле «IntegralOffset» определяет смещение периода интегрирования.

Параметр «StatusChangeEvent» определяет необходимость формирования событий с кодом «5» (изменение статуса сигнала): «Y» (да), «N» (нет, по умолчанию).

Параметр «PassCalcState» определяет необходимость автоматического квитирования вычисляемых сигналов при квитировании исходных сигналов: «Y» (да), «N» (нет, по умолчанию).

Параметр «ArchiveValidDataOnly» определяет необходимость записи в архив только достоверных импортируемых данных: «Y» (да), «N» (нет, по умолчанию).

Параметр «IgnoreOutOfDateData» определяет необходимость игнорирования данных с устаревшей меткой времени: «Y» (да, по умолчанию), «N» (нет).

Примечание. В процессе работы **Сервер ТМ** естественным является тот факт, что время вновь пришедшего сигнала больше времени текущего сигнала. Иногда это поведение нарушается и вновь пришедший сигнал имеет время меньше времени текущего сигнала. Это указывает на проблемы с аппаратурой для этих сигналов. По умолчанию **Сервер ТМ** обрабатывает такие случаи без анализа меток времени.

Параметр «MeandrTimeout» необходим для контроля состояния каналов работы с клиентами и в качестве значения указывается время ожидания меандра (в секундах). Клиентское приложение должно через указанное время посылать **Серверу ТМ** сообщение о наличии соединения. Если связь прервалась, то **Сервер ТМ**, не получив подтверждения о наличии связи через указанное время, прекращает передачу данных клиентскому приложению до восстановления работоспособности канала связи. Отсутствие этого параметра означает отсутствие контроля.

«ExportDataSource» означает использование SourceIndex & UserID в протоколе «SystemNet».

«MeandrPeriod» – период посылки меандра (в секундах) по протоколу «SystemNet» для проверки состояния канала.

«UsingUserName» означает необходимость использования поля «UserName» в таблицах «ManualTable» (см. рисунок 3.53), «DisableTable» (см. рисунок 3.55), «DisObserveTable» (рисунок 3.54) и «ManualShadowTable» (рисунок 3.33).

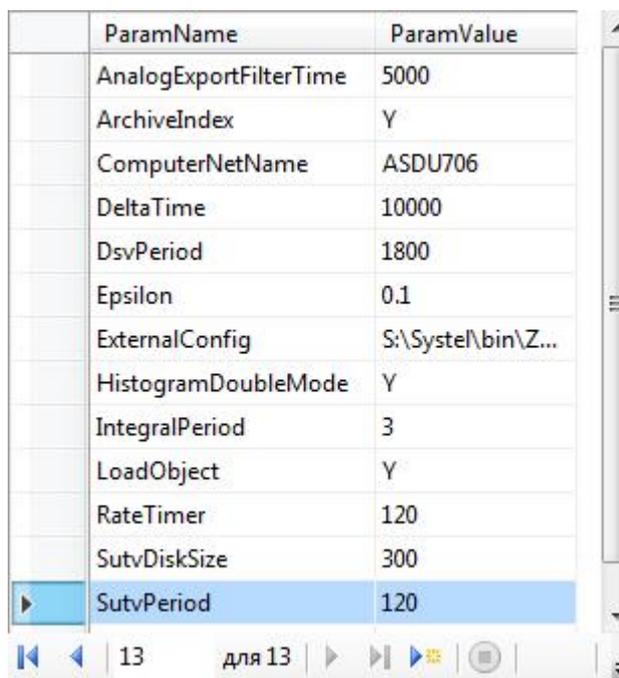
«ExtendIntegralTable» означает необходимость использования полей «IntegralStep» и «IntegralOffset» в таблице «IntegralTable» (рисунок 3.28).

Значение параметра «ReserveRole» определяет роль **Сервер ТМ**. Возможные значения – «Master» и «Slave».

3.2.3 Определение параметров работы Сервер ТМ в БД

Для работы **Сервер ТМ** необходимо установить параметры в таблицах БД. Описание таблиц приведено в отдельном документе «Руководство администратора».

Таблица «**ParamTable**» (рисунок 3.4) предназначена для хранения основных параметров работы **Сервер ТМ**.



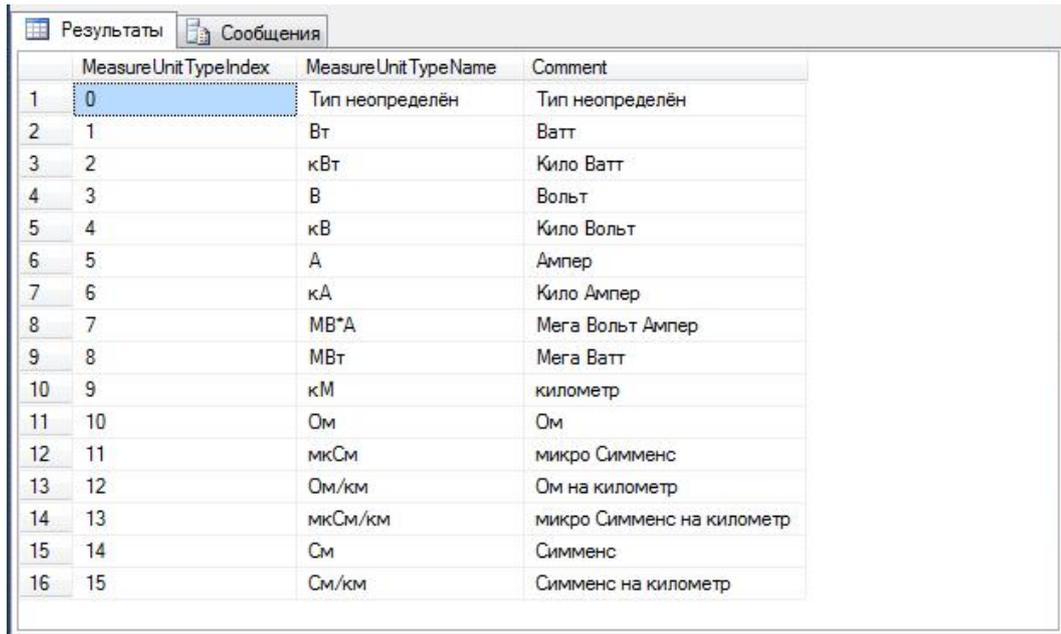
ParamName	ParamValue
AnalogExportFilterTime	5000
ArchiveIndex	Y
ComputerNetName	ASDU706
DeltaTime	10000
DsvPeriod	1800
Epsilon	0.1
ExternalConfig	S:\System\bin\Z...
HistogramDoubleMode	Y
IntegralPeriod	3
LoadObject	Y
RateTimer	120
SutvDiskSize	300
SutvPeriod	120

Рисунок 3.4 – Пример заполнения таблицы «ParamTable»

3.2.4 Нормативно-справочная информация

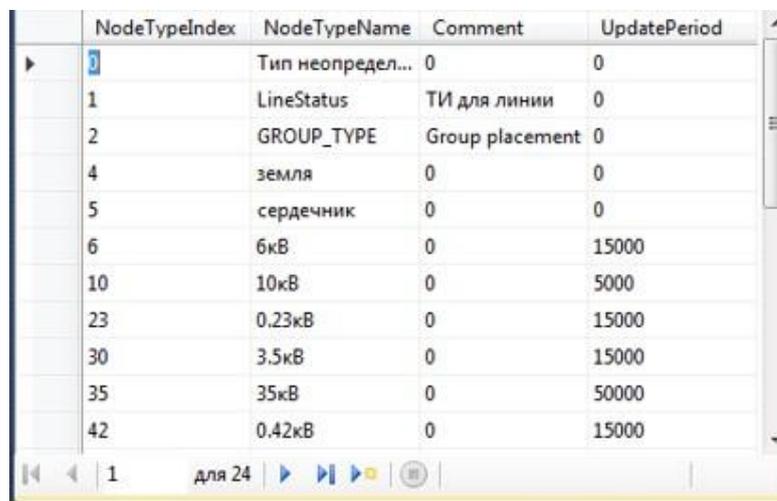
Все единицы измерения, используемые в программе «**GredRun**», хранятся в таблице «**MeasureUnitTypeTable**» (см. рисунок 3.5), значения полей которой приведены в отдельном документе «Руководство администратора».

Необходимым является установка индексов принадлежности к напряжению определенного разряда. Это соответствие индексов и напряжения заносится в таблицу «**NodeTypeTable**» (рисунок 3.6). Данные этой таблицы используются при заполнении поля «**NodeTypeIndex**» в таблице «**DataTable**».



MeasureUnitTypeIndex	MeasureUnitTypeName	Comment
0	Тип неопределён	Тип неопределён
1	Вт	Ватт
2	кВт	Кило Ватт
3	В	Вольт
4	кВ	Кило Вольт
5	А	Ампер
6	кА	Кило Ампер
7	МВ*А	Мега Вольт Ампер
8	МВт	Мега Ватт
9	км	километр
10	Ом	Ом
11	мкСм	микро Симменс
12	Ом/км	Ом на километр
13	мкСм/км	микро Симменс на километр
14	См	Симменс
15	См/км	Симменс на километр

Рисунок 3.5 – Пример заполнения таблицы «MeasureUnitTypeTable»



NodeTypeIndex	NodeTypeName	Comment	UpdatePeriod
0	Тип неопредел...	0	0
1	LineStyle	ТИ для линии	0
2	GROUP_TYPE	Group placement	0
4	земля	0	0
5	сердечник	0	0
6	6кВ	0	15000
10	10кВ	0	5000
23	0.23кВ	0	15000
30	3.5кВ	0	15000
35	35кВ	0	50000
42	0.42кВ	0	15000

Рисунок 3.6 – Пример заполнения таблицы «NodeTypeTable»

3.2.5 Описание регионов хранения данных

Все сигналы, с которыми работает **Сервер ТМ**, распределены по областям хранения данных – *регионам*. Имя области данных должно быть уникально. При создании регионов и при распределении данных по регионам следует руководствоваться принципом удобства работы. Например, в один регион можно включить сигналы, поступающие по разным каналам обмена, а можно создать отдельный регион для каждого канала приема данных. В один или несколько регионов может быть объединена служебная информация самого **Сервер ТМ**, например, состояние каналов обмена данными.

Для описания регионов хранения данных используется таблица «**RegionTable**», приведенная на рисунке 3.7.

	RegionIndex	RegionName	RegionSize	PoolActive	PoolTimeOut	TimeAlarmIndex	PoolChannel
▶	1	Data_Region_1	30000	True	10	NULL	NULL
	2	Region_Manual	40100	False	NULL	NULL	NULL
	3	Export_Region	65000	False	NULL	NULL	NULL
	4	Region_Calcula...	50000	False	NULL	NULL	NULL
	5	Shadow_Region	6000	False	NULL	NULL	NULL
	6	Export_Data	65000	False	0	NULL	NULL
	7	GTEC - Region	65000	False	NULL	NULL	NULL
	8	BTEC - Region	65000	False	NULL	NULL	NULL
	9	Reserv - Region	2000	False	NULL	NULL	NULL
	10	State_Region	47000	False	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.7 – Пример заполнения таблицы «RegionTable»

3.2.6 Описание каналов

Обмен данными между **Сервер ТМ** и другими программными приложениями и серверами осуществляется по каналам приема-передачи данных. Описание каналов содержится в таблице «**ChannelTable**» (рисунок 3.8) и включает определение пересылаемых данных.

Сервер ТМ реализует возможность рассылки данных по одному порту, в режиме **View**.

Для работы пользователей по одному порту предназначена таблица «**ChannelTable**», в которую заводится канал с сигнатурой **Gred.SERVER:порт** (рисунок 3.9). Канал должен принадлежать региону, служащему для связи программы «**GredRun**» с программой «**Zerver**» (Сервер ТМ), в данном примере это 3-й регион и 51-й канал. Для работы пользователей по одному каналу в режиме **View** («АРМ Руководителя») таблицу «**ComputerPorts**» (БД «GredDB») заполнять не нужно.

Для работы по нескольким портам в режиме диспетчера, предназначена таблица «**ChannelDuplicateTable**» (рисунок 3.9), которая содержит список портов для соединения с «**GredRun**».

Рекомендация. Для работы программы «**Grafix**», выполняющей построение графиков оперативных данных, требуется создать канал связи с **Сервер ТМ**. Так как количество одновременно работающих пользователей может быть достаточно велико, то для каждого соединения требуется определение отдельного порта,

обеспечивающего построение графиков принимаемых данных в режиме реального времени. Все порты должны быть прописаны в таблицах «ComputerPorts» и «ChannelDuplicateTable». В приведенном на рисунке 3.9 примере работа программы «Grafix» на разных компьютерах будет обеспечена передачей Сервер ТМ оперативных данных по каналу 41.

ChannelIndex	RegionIndex	ChannelSignat...	ChannelName	Notification	Message	PoolPriority	MonArchive
1	31	ProtChan.TCP ...	Monitor1 ЦППС-1	True	False	110	True
2	31	ProtChan.TCP ...	Monitor2 ЦППС-2	True	False	10	True
3	3	Retr.TCP :22222	IP-Retrans-1	True	False	0	False
4	11	Planner.TCP :11...	Planner	True	False	0	True
5	3	Retr.TCP :33335	Export TP-700	True	False	0	False
6	6	Retr.TCP :30001	Export to Citect	True	False	0	False
7	8	Retr.TCP 172.16...	Import TEC GTEC	True	False	0	False
8	8	Retr.TCP 172.16...	Import TEC BTEC	True	False	0	False

SendServerTime	TimeOut	TimeAlarmIndex	TimeAlarmLevel	TimeShift	ConnectStatus...	SendRegionData	ExportAllData	ConnectLimit
False	10	5555	9000	0	29996	False	False	NULL
False	10	5556	9000	0	29997	False	False	NULL
False	-1	0	9000	0	0	False	False	NULL
True	5	0	9000	0	0	False	False	0
False	-1	0	9000	0	0	False	False	NULL
False	-1	0	9000	0	0	False	False	NULL
False	-1	0	9000	0	0	False	False	NULL
False	-1	0	9000	0	40010	False	False	NULL

Рисунок 3.8 – Пример заполнения таблицы «ChannelTable»

ChannelIndex	RegionIndex	ChannelSignature	ChannelName	Notification
41	3	ProtChan.HOST	Main Client	True
42	10	ArchiveView.TCP :22120	ArchiveView	True

BaseChannelIn...	ChannelSignat...	Significance
41	.TCP : 22122	NULL
41	.TCP : 22124	NULL
41	.TCP : 22600	NULL
41	.TCP : 22601	NULL
41	.TCP : 22602	NULL

Рисунок 3.9 – Пример заполнения таблицы «ChannelDuplicateTable»

Для решения задачи динамического обмена данными между серверами, для которого требуется передача состояния всех сигналов, определенных в регионе,

реализовано два вида соединения:

- «**Master**» – «**Slave**», в котором один сервер исполняет роль «**Master**» передающего данные, а другой сервер – роль «**Slave**» принимающего эти данные;
- «**Partner**» – «**Partner**», в котором оба сервера имеют одинаковые права и, в зависимости от ситуации, могут как передавать данные, так и принимать их (сервер, стартовавший ранее, будет передающим).

Обмен данными между серверами осуществляется по каналам быстрой связи, для описания которых предназначена таблица «**PartnerChannelTable**» (рисунок 3.10).

PartnerIndex	PartnerSignature	PartnerName	PartnerRole	ConnectTimeOut	ConnectRegion
1	ProtReserv.TCP :22308	Channel_1	Partner	20	9
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

ConnectAlarmIndex	ConnectAlarm...	ConnectStatus...	TimeShift	Server_ID
1999	9000	1998	0	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.10 – Пример заполнения таблицы «PartnerChannelTable»

Данные, которые поступают на сервер в роли «**Slave**» должны быть приведены в соответствие с данными сервера в роли «**Master**». Для этой цели предназначена таблица «**PartnerReplicationTable**» (рисунок 3.11).

PartnerIndex	RegionIndex	MasterData
1	4	True
1	5	True
1	8	True
1	9	True
1	11	True
1	12	True

Рисунок 3.11 – Пример заполнения таблицы «PartnerReplicationTable»

Необходимо заметить, что значение в поле «**PartnerIndex**» таблицы «**PartnerReplicationTable**» должно совпадать со значением в поле «**PartnerIndex**» в таблице «**PartnerChannelTable**», приведенной на рисунке 3.10, соответственно для

сервера-источника и сервера-приемника.

Значение «**True**» в поле «**MasterData**» означает использование каналов быстрой связи для передачи информации.

3.2.6.1 Прием данных

Все сигналы, которые должны быть приняты по определенному каналу от программных приложений и сторонних серверов, описываются в таблице «**ImportTable**» (рисунок 3.12):

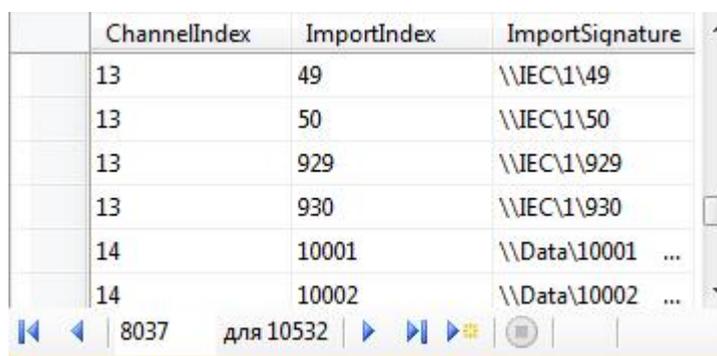
- поле «**ChannelIndex**» содержит номер канал приема данных;
- поле «**ImportIndex**» содержит индекс получаемых данных;
- поле «**ImportSignature**» содержит логическое имя сигнала.

При работе в рамках протокола IEC-104 сигнатура должна иметь следующий вид:

\\IEC\1\49,

где «1» – номер АСДУ, «49» – уникальный номер сигнала.

Таблица «**ImportTable**» связана с таблицей «**ChannelTable**» посредством поля «**ChannelIndex**».



	ChannelIndex	ImportIndex	ImportSignature
	13	49	\\IEC\1\49
	13	50	\\IEC\1\50
	13	929	\\IEC\1\929
	13	930	\\IEC\1\930
	14	10001	\\Data\10001 ...
	14	10002	\\Data\10002 ...

Рисунок 3.12 – Пример заполнения таблицы «ImportTable»

3.2.6.2 Передача данных

Для организации передачи данных **Сервер ТМ** канал передачи должен быть описан в таблице «**ChannelTable**» (см. рисунок 3.8). Затем, в таблице «**ExportTable**» (рисунок 3.13) необходимо определить сигналы и каналы, по которым необходимо передавать эти сигналы.

Таблица «**ExportTable**» связана с таблицей «**DataTable**», приведенной на

рисунке 3.16, посредством полей «**RegionIndex**» и «**DataIndex**».

	ChannelIndex	ExportIndex	RegionIndex	DataIndex	ExportSignature
	1	1	1	29999	\\IEC\1\1
	11	1	11	20003	
	11	2	11	20006	
	200	1	200	101	
	200	3	200	102	
	200	4	200	104	
▶*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.13 – Пример заполнения таблицы «ExportTable»

При работе в режиме резервирования (см. пункт 3.2.9) данные, передаваемые через активный канал пула, описываются отдельно в таблице «**ExportPoolTable**» (рисунок 3.14). Эта таблица используется только в том случае, если **Сервер ТМ** работает в режиме с резервированием систем сбора данных, то есть, когда информационный обмен ведется через пул резервирования.

	PoolIndex	ExportIndex	RegionIndex	DataIndex
	8	1	8	34
▶	8	2	8	87
	8	3	8	139

Рисунок 3.14 – Пример заполнения полей таблицы «ExportPoolTable»

3.2.7 Описание сигналов

Сервер ТМ может работать с сигналами (данными) следующих типов:

- трансляционные – все сигналы являются трансляционными («**Translat**»);
- дискретные (см. подпункт 3.2.7.1) – телесигналы («**Discrete**»);
- аналоговые (см. подпункт 3.2.7.2) – телеизмерения («**Analog**»);
- тревоги (см. подпункт 3.2.7.4) – сигналы тревоги («**Alarm**») могут быть внутренними и внешними (импортируемыми), т.е. поступать в **Сервер ТМ** из какого-либо информационного канала;
 - интегральные (см. подпункт 3.2.7.5) – аналоговые величины, определяющие достоверность сигнала за период интегрирования (ИТИ) («**Integral**»);
 - телеуправление (см. подпункт 3.2.7.6) – сигналы («**DiscreteControl**»), которыми можно управлять (включать и выключать);

- телерегулирование (см. подпункт 3.2.7.7) – сигналы, которые можно регулировать («**AnalogControl**»);
- дублиры (см. подпункт 3.2.7.8) – данные, которые определяются специальными функциями по некоторому набору сигналов («**Shadow**»);
- блокировки (см. подпункт 3.2.7.10) – изолированность сигнала, реализованная на основе механизма блокировок («**Block**»);
- таймеры (см. подпункт 3.2.7.11) – сигналы («**Timer**»), которые определяют технологическую задержку (используются для реализации аварийной защиты при определенных технологических условиях на уровне сервера).

Сервер ТМ может формировать данные типа «**Alarm**» (сигналы тревоги) при выходе некоторой аналоговой величины за допустимые пределы, либо при отклонении некоторого дискретного сигнала от нормального состояния.

Сервер ТМ отслеживает выход значений сигнала ТР за предупредительные и аварийные пределы (при необходимости преобразования значения сигнала используется формула преобразования, т.е. тарировка) (рисунок 3.19).

Значение сигнала, определяемого функцией «**Дублер**», будет значение определяющего сигнала – сигнала, имеющего наивысший приоритет в исходном наборе данных. Если такой сигнал становится недостоверным, то используется значение сигнала со следующим уровнем приоритета. Определяющий сигнал для дублера может устанавливаться «вручную». Сигналы-дублиры могут быть двух типов: «**Дискретные**» («**ShadowDiscrete**») и «**Аналоговые**» («**ShadowAnalog**»).

Блокировки ограничивают посылку команд ТУ и ТР и могут быть импортируемыми, вычисляемыми и дорасчитываемыми (по правилам блокировок).

Таблица «**DataTypeTable**» (рисунок 3.15) определяет типы данных (сигналов), с которыми работает **Сервер ТМ**.

	DataTypeIndex	DataTypeName
▶	0	Translat
	1	Discrete
	2	Analog
	3	Alarm
	4	Integral
	5	DiscreteControl
	6	AnalogControl
	7	Shadow
	8	ShadowDiscrete
	9	ShadowAnalog
	10	Block

Рисунок 3.15 – Пример заполнения таблицы «DataYTabe»

Описание каждого сигнала начинается в таблице «**DataTable**» (рисунок 3.16). Каждый сигнал имеет свое уникальное имя, которое составляется из значений в полях «**RegionIndex**» и «**DataIndex**».

Каждый тип сигнала имеет индекс (поле «**DataTypeIndex**»), посредством которого осуществляется взаимосвязь таблиц.

	RegionIndex	DataIndex	DataTypeIndex	DataName	PoolMember	PSTID	DispName	NoManual
	1	6001	2	1\AS\6001	False	0	Команда в ProtMon	False
	1	6002	2	1\AS\6002	False	0	Команда в ProtMon	False
	1	7460	2	\\AS\17\2\1	False	-	<->> T T21-Лесобер1 а_5	False
	1	7461	2	\\AS\17\2\2	False	-	<->> T T21-Лесобер1 а_6	False
	1	7462	2	\\AS\17\2\3	False	-	<->> T T21-Лесобер1 а_7	False
	1	7463	2	\\AS\17\2\4	False	-	<->> T T21-Лесобер1 а_8	False
	1	7464	2	\\AS\17\2\5	False	-	<->> T T21-Лесобер1 а_9	False
	1	7465	2	\\AS\17\2\6	False	-	<->> T T21-Лесобер1 а_10	False
	1	7466	2	\\AS\17\2\7	False	-	<->> T T21-Лесобер1 а_11	False
	1	7467	2	\\AS\17\2\8	False	-	<->> T T21-Лесобер1 а_12	False
	1	7468	2	\\AS\17\1\13	False	-	<->> T T21-Лесобер1 а_1	False
	1	7469	2	\\AS\17\1\14	False	-	<->> T T21-Лесобер1 а_2	False
	1	7470	2	\\AS\17\1\15	False	-	<->> T T21-Лесобер1 а_3	False

	Archive	ObserveLock	Reserv	AlarmLevel	ArchiveStep	PicNumber	CheckImportT...	MeasureUnitT...	NodeTypeIndex
▶	True	False	False	75	1	1	False	NULL	NULL
	True	False	False	75	1	1	False	NULL	NULL
	True	False	False	75	1	1	False	NULL	NULL
	True	False	False	75	1	1	False	NULL	NULL
	True	False	False	75	1	1	False	NULL	NULL
	True	False	False	75	1	1	False	NULL	NULL
	True	False	False	75	1	1	False	NULL	NULL
	True	False	False	75	1	1	False	NULL	NULL
	True	False	False	75	1	1	False	NULL	NULL
	False	False	False	80	1	1	False	NULL	NULL
	True	False	True	75	1	1	False	NULL	NULL
	True	False	False	21	1	1	False	NULL	NULL
	True	False	False	21	1	1	False	NULL	NULL

Рисунок 3.16 – Пример заполнения таблицы «DataTable»

Список типов данных и определение их в таблицах конфигурационной БД **Сервер ТМ** приведен в Таблице 5.

Таблица 5 – Типы сигналов и их определение в таблицах

Описание в таблице « DataTypeTable »		Тип данных	Таблицы, в которых определены типы данных
Индекс типа « DataTypeIndex »	Имя типа « DataTypeName »		
0	« Translat »	Трансляцион- ные	« DataTable »
1	« Discrete »	Дискретные ТС	« DataTable », « DiscreteTable »

Продолжение Таблицы 5

Описание в таблице « <i>DataTypeTable</i> »		Тип данных	Таблицы, в которых определены типы данных
Индекс типа « <i>DataTypeIndex</i> »	Имя типа « <i>DataTypeName</i> »		
2	«Analog»	Аналоговые ТИ	« <i>DataTable</i> », « <i>AnalogTable</i> »
3	«Alarm»	Тревоги	« <i>DataTable</i> », « <i>AlarmTable</i> », « <i>AlarmTriggerTable</i> »
4	«Integral»	Интегральные	« <i>DataTable</i> », « <i>IntegralTable</i> »
5	«DiscreteControl»	Телеуправление	« <i>DataTable</i> », « <i>ControlDiscreteTable</i> », « <i>ControlTranslateTable</i> », « <i>ControlFunctionTable</i> », « <i>BlockLockTable</i> » при использовании блокировок
6	«AnalogControl»	Телерегулирование	« <i>DataTable</i> », « <i>ControlAnalogTable</i> », « <i>ControlTranslateTable</i> », « <i>BlockLockTable</i> » при использовании блокировок
7	«Shadow»	Дублиеры	« <i>DataTable</i> », « <i>ShadowTable</i> », « <i>ShadowFunctionTypeTable</i> », « <i>FunctionShadowTable</i> », « <i>ManualShadowTable</i> »

Окончание Таблицы 5

Описание в таблице « <i>DataTypeTable</i> »		Тип данных	Таблицы, в которых данные определены
Индекс типа « <i>DataTypeIndex</i> »	Имя типа « <i>DataTypeName</i> »		
8	« ShadowDiscrete »	Дискретные дублиеры	« DataTable », « ShadowTable », « ShadowFunctionTypeTable », « FunctionShadowTable », « DiscreteTable », « ManualShadowTable »
9	« ShadowAnalog »	Аналоговые дублиеры	« DataTable », « ShadowTable », « ShadowFunctionTypeTable », « FunctionShadowTable », « AnalogTable »
10	« Block »	Блокировки	« DataTable », « BlockTable », « BlockRuleTable »
11	« Timer »	Таймер	« DataTable », « TimerTable », « TimerEventTypeTable », « TimerTypeTable », « TimerTriggerTable », « TimerActionTable », « Timer CalculationTable »

3.2.7.1 Создание описания дискретных сигналов

Каждый *дискретный* сигнал создается в следующей последовательности:

- создается описание в таблице «**DataTable**»;
- создается описание в таблице «**DiscreteTable**» (рисунок 3.17).

В результате **Сервер ТМ** будет обрабатывать данные с индексом типа «**1**» с именем типа «**Discrete**» (телесигналы) в соответствии с таблицей «**DiscreteTable**».

RegionIndex	DataIndex	Normal	UseNormal	FilterTime	Inversion	APTS	NumTypeMes...
1	1	True	True	100	False	0	0
1	2	True	True	100	False	0	0
1	101	False	False	100	False	0	0
1	102	False	False	100	False	0	0
1	103	False	False	100	False	0	0
1	104	False	False	100	False	0	0
1	105	False	False	100	False	0	0
1	106	False	False	100	False	0	0

Рисунок 3.17 – Пример заполнения таблицы «DiscreteTable»

3.2.7.2 Создание описания аналоговых сигналов

Каждый *аналоговый* сигнал создается в следующей последовательности:

- создается описание в таблице «**DataTable**» (см. рисунок 3.16);
- создается описание в таблице «**AnalogTable**» (рисунок 3.18).

В результате **Сервер ТМ** будет обрабатывать данные с индексом типа «2» с именем типа «**Analog**» (телеизмерения) в соответствии с таблицей «**AnalogTable**».

RegionIndex	DataIndex	Integer	ScaleIndex	FilterTime	FilterWeight	Dispersion	CrashMin
1	65	False	0	0	0,333333	0	0
1	66	False	0	0	0,333333	0	80
1	67	False	0	0	0,333333	0	-1,5
1	68	False	0	0	0,333333	0	-20
1	109	False	0	100	0,333333333333...	0	0
1	110	False	0	100	0,333333333333...	0	0
1	4014	False	0	100	0,333333333333...	0	-999999
1	4015	False	0	100	0,333333333333...	0	-999999
1	4016	False	0	100	0,333333333333...	0	-999999
1	6001	False	0	0	0,333333333333...	0	-0,01

Рисунок 3.18 – Пример заполнения таблицы «AnalogTable»

Формулы преобразования (тарировки) для аналоговых сигналов определяются в таблице «**ScaleTable**», примерный вид которой приведен на рисунке 3.19. Индекс формулы указывается в поле «**ScaleIndex**». При заполнении полей таблицы необходимо соблюдать следующее естественное соотношение:

$$\text{CrashMin} < \text{AlarmMin} < \text{AlarmMax} < \text{CrashMax},$$

Где «**CrashMin**» – предупредительный минимум;

«**AlarmMin**» – аварийный минимум;

«**AlarmMax**» – аварийный максимум;

«**CrashMax**» – предупредительный максимум;

«**ScaleType**» – параметр для преобразования аналоговой величины.

ScaleIndex	ScaleType	Param1	Param2	Param3	Param4	Param5	Comment
0	0	0	0	0	0	0	"Нет преобразован..."
1	1	-1	0	0	0	0	Смена знака

Рисунок 3.19 – Пример заполнения таблицы «ScaleTable»

3.2.7.3 Создание описания сигнала времени

Сигнал времени является особым видом сигнала телеизмерений. Этот сигнал используется для отображения времени в информационном окне программы «**GredRun**».

Сигнал времени определяется в следующем порядке:

- в таблице «**DataTable**» в поле «**RegionIndex**» должно быть указано значение «4», а в поле «**DataName**» сигнатура должна иметь вид «**\\AL**»;
- в таблице «**CalculationTable**» должен быть указан номер записи в таблице.

Важно! Сигнал времени должен быть включен в регион «**10**», объединяющий системные каналы, иначе он не будет выполняться. В примере, приведенном на рисунке 3.37, значение сигнала времени «**\\Data\4\1001**» в таблице «**CalculationTable**» присваивается сигналу системного времени «**\\Data\10\26**» (секунда, как доля минуты от 0 до 59).

CalcIndex	Procedure	external
1001	\\Data\4\1001=\\Data\10\26;	False
NULL	NULL	NULL

RegionIndex	DataIndex	StateName
10	25	Zer_Min
10	26	Zer_Sec
10	27	ZER_MEM1

Рисунок 3.20 – Пример сигнала времени

3.2.7.4 Создание описания сигналов тревоги

Сервер ТМ обеспечивает работу со следующими *сигналами тревоги «Alarm»* (или просто *тревогами*):

- внешними (импортируемыми), т.е. принимаемыми **Сервер ТМ** по какому-либо информационному каналу;
- формируемыми **Сервер ТМ** в случае выхода некоторой аналоговой величины за допустимые пределы либо в случае отклонения некоторого дискретного сигнала от нормального состояния (данные с именем типа «**Alarm**»).

3.2.7.4.1 Определение сигнала тревоги

Сигнал тревоги определяется в следующем порядке (Рисунок 3.21):

- в таблице «**DataTable**» – в поле «**DataTypeIndex**» указывается индекс типа данных «**3**», имя типа «**Alarm**»;
- в таблице «**AlarmTable**».

RegionIndex	DataIndex	DataTypeIndex	DataName	PoolMember	PSTID	DispName
131	71	3	\\AS\131\71	False	Emulator	<Em1> ТИ1.12
131	121	3	\\DS\131\121	False	NULL	Alarm на сигнал ТИ131\49
131	122	3	\\DS\131\122	False	NULL	Тревога для счётчика ТС
131	403	3	\\CC	False	NULL	Пропадание связи с ЦППС
11	33336	3	\\DS\33336	False	V_06_09	<VES1> <Алексеевка-110> Q M...

RegionIndex	DataIndex	Automatic	Import	Message
31	5556	True	True	Пропадал канал 2 с ЦППС
51	33	True	True	Пропадал канал с КП
131	121	True	False	<Em1> ТИ1.1 не изменяется
131	122	True	False	Тревога для счётчика ТС

Рисунок 3.21 – Пример сигнала тревоги

3.2.7.4.2 Сигнал тревоги при работе с нерезервированной ЦППС

Создание описания сигнала тревоги при работе **Сервер ТМ** с *нерезервированной* ЦППС выполняется в следующей последовательности:

- Описать сигнал тревоги в таблице «**DataTable**» (Рисунок 3.22) для случая пропадания информационного канала связи с ЦППС. Для этого сигнал необходимо отнести к области данных, связанной с этим каналом, и присвоить ему сигнатуру в поле «**DataName**» в виде «**N\CC**» (где N – номер канала).
- Сигнал тревоги следует определить в таблице «**AlarmTable**» (рисунок 3.23) с указанием признака внешней тревоги (установить значение «**True**» в поле «**Import**»). Для автоматического снятия признака внешней тревоги следует установить

значение «**True**» в поле «**Automatic**» в таблице «**AlarmTable**».

- В определении канала в таблице «**ChannelTable**» (Рисунок 3.24) необходимо указать в поле «**TimeAlarmIndex**» индекс сигнала тревоги, а также определить уровень тревоги в поле «**TimeAlarmLevel**».

RegionIndex	DataIndex	DataType...	DataName	PoolMe...	PSTID	DispName	NoManual
131	122	3	\\DS\131\122	False	NULL	Тревога для счётчика ТС	False
131	123	1	\\DS\131\123	False	NULL	ТС-сигнализация-ТИ 131\...	False
131	403	3	\\CC	False	NULL	Пропадание связи с ЦППС	False
131	29998	1	1\\DS\29998	False	Emul...	Состояние канала 31 ...	False
131	29999	1	\\DS\131\29...	False	Emul...	<Emulator> Привет	False
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.22 – Пример заполнения таблицы «DataTable»

RegionIndex	DataIndex	Automatic	Import	Message
1	301	True	True	Срабатывание таймера
1	29997	True	False	NULL
9	1999	True	True	Пропал канал резервирован...
11	33336	True	False	Trigger
31	5555	True	True	Пропал канал 1 с ЦППС
31	5556	True	True	Пропал канал 2 с ЦППС
51	33	True	True	Пропал канал с КП
131	121	True	False	<Em1> ТИ1.1 не изменяется
131	122	True	False	Тревога для счётчика ТС
131	403	True	True	Пропала связь с ЦППС
200	25001	True	True	Пропал канал 200

Рисунок 3.23 – Пример заполнения таблицы «AlarmTable»

ChannelIndex	RegionIndex	ChannelSignature	ChannelName	Noti...	Mes...	PoolPriority
24	14	Retr.TCP 172.22.129.82:31200	Import UES2	True	False	0
31	131	Retr.TCP 172.16.40.221:22777	Import from Emula...	True	False	110
32	32	Retr.TCP 172.22.102.79:22111	Reclousers (temp)	True	False	0
33	33	Retr.TCP 172.22.229.30:20024	Reclousers Gub_RE...	True	False	0

	TimeOut	TimeAlarmIndex	TimeAlarmLevel	TimeShift	ConnectStatus...	SendRegionData	ExportAllData
	-1	0	9000	0	0	False	False
▶	5	403	9000	0	29998	False	False
	-1	0	9000	0	0	False	False
	-1	0	9000	0	0	False	False

Рисунок 3.24 – Пример заполнения таблицы «ChannelTable»

3.2.7.4.3 Сигнал тревоги при работе с резервированной ЦППС

Создание описания сигнала тревоги при работе **Сервер ТМ** с *резервированной* ЦППС выполняется в следующей последовательности:

- Сигнал пропадания связи, имеющий сигнатуру «1\CC», необходимо описать в таблицах «**DataTable**» и «**AlarmTable**». В таблице «**AlarmTable**» сигнал вносится с указанием признака внешней тревоги («**True**» в поле «**Import**»). Для автоматического снятия признака внешней тревоги следует установить значение «**True**» в поле «**Automatic**».

- Указать индекс сигнала тревоги при пропадании связи с ЦППС в поле «**TimeAlarmIndex**» в таблице «**RegionTable**» для соответствующего региона (Рисунок 3.25).

- Указать индекс сигнала тревоги при пропадании связи с **Сервер ТМ** в поле «**ConnectAlarmIndex**» в таблице «**PartnerChannelTable**» для соответствующего региона.

	RegionIndex	RegionName	RegionSize	PoolActive	PoolTimeOut	TimeAlarmIndex	PoolCl
▶	51	Retr_TU_Server-...	30000	False	0	33	NULL
	71	Region	30000	False	-1	NULL	NULL
	72	Region	30000	False	-1	NULL	NULL
	92	Region	30000	False	-1	NULL	NULL
	94	Region	30000	False	-1	NULL	NULL
	100	Region	65000	False	-1	NULL	NULL
	131	Emulation	30100	True	10	403	NULL
	200	Test	30000	True	-1	NULL	NULL

Рисунок 3.25 – Таблица «RegionTable»

3.2.7.4.4 Сигнал тревоги, формируемый Сервер ТМ

Создание описания сигнала тревоги, формируемого **Сервер ТМ**, выполняется в следующей последовательности:

- Определить в таблице «**DataTable**» сигнал тревоги, принадлежащий к той

области, к которой относится соответствующий ему ТИ,

- Определить этот сигнал тревоги в таблице «**AlarmTable**», при этом следует установить значение «0» в поле «**Import**» (т.к. это внутренний сигнал).
- В таблице «**AlarmTriggerTable**» (рисунок 3.26) указать параметры формирования сигнала тревоги (условия, при которых должен формироваться сигнал): уровень тревоги, выход за аварийный максимум и выход за аварийный минимум).

RegionIndex	FocusDataIndex	AlarmDataIndex	AlarmLevel	Anomal	OverCrashMax	OverAlarmMax	LessAlarmMin	LessCrashMin
131	21479	33336	100	False	True	False	False	True
131	50	46	100	False	False	False	False	False
131	51	47	100	False	False	False	False	False

Рисунок 3.26 – Пример заполнения таблицы «AlarmTriggerTable»

3.2.7.4.5 Отображение сигнала

Для отображения сигнала тревоги программой «**GredRun**» необходимо:

- описать этот сигнал в таблице «**CalculationTable**» (Рисунок 3.27) и установить связь элемента на мнемосхеме с каналом, соответствующем сигналу.
- сигнал-результат и все исходные данные, используемые в процедуре вычислений, должны быть описаны в таблице «**DataTable**» в полях «**DataIndex**» и «**RegionIndex**» с регионом «4».
- вычисляемый сигнал должен быть внесен в таблицу «**AnalogTable**».

CalcIndex	Procedure	external
40270	if(\\Data\20\319<0.5 & \\Data\20\321>0.5) then ...	False
40275	if(\\Data\131\66 > 0) then \\Data\131\24 = 1; el...	False
40098	if(\\Data\4\40068 > 0.5 & \\Data\12\40034 > 0.5...	False
40099	if(\\Data\12\40009 < 0.5 & \\Data\12\40010 > 0...	False
40100	if(\\Data\12\2502 > 0.5 & \\Data\12\40033 > 0.5...	False
40101	if(\\Data\4\40100 > 0.5 & \\Data\4\40099 < 0.5 ...	False
40102	if(\\Data\4\40100 > 0.5 & \\Data\4\40099 > 0.5 ...	False
40103	if(\\Data\4\40100 < 0.5 & \\Data\4\40099 < 0.5	False

Рисунок 3.27 – Таблица «CalculationTable»

3.2.7.4.6 Сигнал тревоги для ТС

Определение сигнала тревоги для ТС производится аналогично за исключением того, что исходный ТС и вычисляемый сигнал описываются в таблице «**DiscreteTable**».

3.2.7.5 Создание описания интегральных телеизмерений

Сервер ТМ реализует функцию интегрирования аналоговых величин. Периодом интегрирования является временной интервал, используемый для ведения диспетчерской ведомости, который хранится в поле «**DsvPeriod**» в таблице «**ParamTable**». Шаг интегрирования хранится в поле «**IntegralPeriod**» в той же таблице. Исходными данными для интегрирования являются сигналы телеизмерения, принимаемые **Сервер ТМ**.

Интегральное телеизмерение описывается в таблице «**DataTable**» (см. рисунок 3.16) как сигнал с индексом типа «**4**» с именем типа «**Integral**», и в таблице «**IntegralTable**» (см. рисунок 3.28). При этом интегральное телеизмерение должно принадлежать к той области данных, к которой относится интегрируемый сигнал.

RegionIndex	DataIndex	FocusIndex	ValidLevel	ExportStep	IntegralStep	IntegralOffset	ScaleIndex
11	35000	20732	75	1	1	1	NULL
11	35001	20734	75	1	1	1	NULL
11	35002	20736	75	1	NULL	NULL	NULL
11	35003	20738	75	1	NULL	NULL	NULL
11	35004	20742	75	1	NULL	NULL	NULL
11	35005	20766	75	1	NULL	NULL	NULL
11	35006	20768	75	1	NULL	NULL	NULL
11	35007	20772	75	1	NULL	NULL	NULL
11	35008	20776	75	1	NULL	NULL	NULL
11	35009	20779	75	1	NULL	NULL	NULL
11	35010	20780	75	1	NULL	NULL	NULL
11	35011	20781	75	1	NULL	NULL	NULL
11	35012	20790	75	1	NULL	NULL	NULL
11	35012	20790	75	1	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.28 – Пример заполнения таблицы «IntegralTable»

3.2.7.6 Создание описания сигналов телеуправления

Сигнал телеуправления (ТУ) описывается в таблице «**DataTable**» как сигнал с индексом типа «**5**» с именем типа «**DiscreteControl**», и в таблице «**ControlDiscreteTable**» (Рисунок 3.29).

RegionIndex	DataIndex	DataTypeInd...	DataName	PoolMe...	PSTID	DispName	NoManual
5	9	8	\\DS\1\1\9	True	Emulat...	<Em1> TC1.9	False
5	10	8	\\DS\1\1\10	True	Emulat...	<Em1> TC1.10	False
5	11	8	\\DS\1\1\11	True	Emulat...	<Em1> TC1.11	False
5	12	8	\\DS\1\1\12	True	Emulat...	<Em1> TC1.12	False
5	49	9	\\AS\1\1\1	True	Emulat...	<Em1> TM1.1	False
5	50	9	\\AS\1\1\2	True	Emulat...	<Em1> TM1.2	False
5	51	9	\\AS\1\1\3	True	Emulat...	<Em1> TM1.3	False
5	52	9	\\AS\1\1\4	True	Emulat...	<Em1> TM1.4	False

RegionIndex	DataIndex	ChannellIndex	Signature	Normal	UseNormal
200	9	200	\\Data\9	False	False
200	10	200	\\Data\10	False	False
200	11	200	\\Data\11	False	False
200	12	200	\\Data\12	False	False
200	13	200	\\Data\13	False	False
200	14	200	\\Data\14	False	False
200	15	200	\\Data\15	False	False
200	16	200	\\Data\16	False	False
200	17	200	\\Data\17	False	False

Рисунок 3.29 – Пример заполнения таблицы «DataTable» и «ControlDiscreteTable»

Канал, в который посылается команда ТУ, определяется в таблице «ChannelTable». В таблице «ControlTranslateTable» (рисунок 3.30) устанавливается соответствие сигналов ТУ и ТС.

RegionIndex	DataIndex	ControlRegion...	ControlDataIndex
11	20461	11	31170
11	20462	11	31171

Рисунок 3.30 – Пример заполнения таблицы «ControlTranslateTable»

Если для включения и выключения ТС необходимо использовать разные сигналы ТУ, то соответствие ТС и ТУ определяется в таблице «ControlFunctionTable» (рисунок 3.31).

RegionIndex	DataIndex	ControlRegion...	ControlDataIn...	DataState	ControlComm
11	20461	11	31170	0	1
11	20462	11	31171	1	1

Рисунок 3.31 – Пример заполнения таблицы «ControlFunctionTable»

3.2.7.7 Создание описания сигналов телерегулирования

Сигнал телерегулирования (ТР) имеет индекс типа «6», имя типа «**AnalogControl**» и описывается в таблицах «**DataTable**» и «**ControlAnalogTable**» (рисунок 3.32).

RegionIndex	DataIndex	ChannelIndex	Signature	TimeOut	ScaleIndex	CrashMin	AlarmMin	AlarmMax	CrashMax
11	31172	11	\\TR\31172	300	0	-1000	1000	2500	3000

Рисунок 3.32 – Пример заполнения таблицы «ControlAnalogTable»

Сервер ТМ выполняет контроль выхода значений сигнала ТР за предупредительные и аварийные пределы. При заполнении соответствующих полей в таблице «**ControlAnalogTable**» необходимо соблюдать естественное соотношение:

$$\text{CrashMin} < \text{AlarmMin} < \text{AlarmMax} < \text{CrashMax}.$$

где «**CrashMin**» – предупредительный минимум;

«**AlarmMin**» – аварийный минимум;

«**AlarmMax**» – аварийный максимум;

«**CrashMax**» – предупредительный максимум.

В таблице «**ControlTranslateTable**» (рисунок 3.30) устанавливается соответствие ТР и ТИ.

3.2.7.8 Создание описания сигналов-дублеров

Сигналы-дублеры определяются в таблице «**DataTable**» с указанием следующих индексов и имен типа данных:

- «7» – «**Shadow**» («Дублер»);
- «8» – «**ShadowDiscrete**» («Дискретный дублер»);
- «9» – «**ShadowAnalog**» («Аналоговый дублер»).

Сигналы-дублеры – это данные, определяемые специальными функциями по некоторому набору сигналов, имеющих разные уровни приоритета. Типы специальных функций должны быть описаны в таблице «**ShadowFunctionTypeTable**» (рисунок 3.33).

FunctionTypeIndex	FunctionTypeName
0	Shadow
1	Switch on the Wall

Рисунок 3.33 – Пример заполнения таблицы «ShadowFunctionTypeTable»

Соответствие сигналов каждого типа определенной функции указывается в таблице «**FunctionShadowTable**» (рисунок 3.34). Значения полей «**RegionIndex**» и «**DataIndex**» соответствуют описанию сигнала-дублера в таблице «**DataTable**». Поле «**FunctionTypeIndex**» содержит индекс функции, используемой для определения значений сигнала (в соответствии с таблицей «**ShadowFunctionTypeTable**»).

Внимание! Сигналы, определяемые функцией «**Дублер**», можно не вносить в таблицу «**FunctionShadowTable**», так как эта функция будет использоваться по умолчанию для сигналов с индексами типов «**7**», «**8**», «**9**».

RegionIndex	DataIndex	FunctionTypeIndex
5	1	0
5	2	0

Рисунок 3.34 – Пример заполнения таблицы «FunctionShadowTable»

Исходные наборы сигналов для определения дублеров с указанием приоритетов описываются в таблице «**ShadowTable**» (рисунок 3.35).

Значения полей «**RegionIndex**» и «**DataIndex**» соответствуют описанию сигнала-дублера в таблице «**DataTable**». Значения полей «**FocusRegionIndex**» и «**FocusDataIndex**» соответствуют описанию исходного сигнала в таблице «**DataTable**».

Поле «**ShadowLevel**» содержит приоритет исходного сигнала в наборе – меньшее значение означает более высокий приоритет (0 – высший приоритет).

Поле «**ScaleIndex**» содержит индекс формулы преобразования и используется при необходимости преобразования исходного сигнала в соответствии с таблицей «**ScaleTable**» (см. рисунок 3.19).

	RegionIndex	DataIndex	FocusRegionIn...	FocusDataIndex	ShadowLevel	ScaleIndex
▶	5	1	11	20462	0	0
	5	1	11	20463	1	0
	5	1	11	20464	2	0
	5	2	11	20823	0	0
	5	2	11	20824	1	0

Рисунок 3.35 – Пример заполнения таблицы «ShadowTable»

Установка «вручную» определяющего сигнала для дублера производится в таблице «**ManualShadowTable**» (рисунок 3.36). Для этого следует указать уровень приоритета для того сигнала-дублера, который должен стать определяющим.

В этом случае при недостоверности определяющего сигнала дублер также будет недостоверным.

Значения полей «**RegionIndex**» и «**DataIndex**» соответствуют описанию сигнала-дублера в таблице «**DataTable**». Поле «**ShadowLevel**» содержит приоритет исходного сигнала, который станет определяющим (в соответствии с таблицей «**ShadowTable**», приведенной на рисунке 3.35).

	RegionIndex	DataIndex	ShadowLevel	UserName
▶	5	2	0	ASDU707\d

Рисунок 3.36 – Пример заполнения таблицы «ManualShadowTable»

3.2.7.9 Вычисляемые сигналы

Функциями **Сервер ТМ** являются выполнение расчетов, в которых используются принимаемые данные, и выполнение передачи значения сигнала-результата расчетов приложениям. Формулы расчетов задаются в таблице «**CalculationTable**» (рисунок 3.37).

Каждый сигнал-результат создается в следующей последовательности:

- создается описание в таблице «**DataTable**»;
- создается описание в таблице «**DiscreteTable**» (рисунок 3.17) или «**AnalogTable**» (рисунок 3.18) в зависимости от типа сигнала.

CalcIndex	Procedure	external
6	\\Data\4\477 = \\Data\8\8162 + \\Data\8\8171;	False
7	\\Data\4\480 = (\\Data\8\8161)*(\\Data\8\8178);	False
8	\\Data\4\481 = (\\Data\8\8170)*(\\Data\8\8179);	False
9	\\Data\4\471 = \\Data\4\472 + \\Data\4\488 + \\Data\4\476;	False
10	\\Data\4\472 = \\Data\4\473 + \\Data\4\489 + \\Data\4\477;	False
11	\\Data\4\401 = \\Data\13\292 + \\Data\13\289;	False
12	\\Data\4\402 = \\Data\13\1430 + \\Data\13\1429 - \\Data\13\1420;	False
13	if(\\Data\13\289.Notify & \\Data\13\292.Notify) then \\Data\4\403 = 0; else \\Data\4\403 = 1; end;	False
14	if (\\Data\13\1430.Notify & \\Data\13\1429.Notify & \\Data\13\1420.Notify) then \\Data\4\404 = 0; else \\Data\4\404 = 1; e...	False
16	\\Data\1\301=0; if ((\\Data\1\300)=1) then \\Data\1\301=9000; end;	True
21	\\Data\4\21 = \\Data\14\16310 + \\Data\14\16311 + \\Data\14\16312; //< Белгород-330> Общая P	False
22	\\Data\4\22 = 555; //< Белгород-330> Общая Q	False
23	\\Data\4\23 = \\Data\11\20878 + \\Data\11\20879 + \\Data\11\20880; //< Валуйки-330> Общая P	False
24	\\Data\4\24 = 0; //< Валуйки-330> Общая Q	False

Рисунок 3.37 – Пример заполнения таблицы «CalculationTable»

Целесообразно создать в таблице «**RegionTable**» (рисунок 3.7) специальный регион, который будет включать все сигналы-результаты, например, регион «4».

Обозначение сигнала, применяемого в формуле расчетов, имеет следующий вид:

\\Data\m,

где «n» – значение поля «**RegionIndex**» в таблице «**DataTable**»;

«m» – значение поля «**DataIndex**» в таблице «**DataTable**».

3.2.7.9.1 Процедура вычисления

Процедура вычисления состоит из последовательно записанных правил и элементарных процедур.

Правило имеет следующую структуру:

```

if (условие) then
    элементарная процедура;
    .....
    элементарная процедура;
else
    элементарная процедура;
    .....
    элементарная процедура;
end;
    
```

Выполнение правил, имеющих такую структуру, заключается в следующем:

- если «**условие**» истинно со статусом «достоверно», то выполняется первый блок процедур, следующий за словом «**then**»;

- если «**условие**» ложно со статусом «**достоверно**», то выполняется второй блок процедур, следующий за словом «**else**»;
- если статус «**условие**» имеет значение «**недостоверно**», то не выполняется ни один из блоков.

Элементарная процедура имеет следующую структуру:

Переменная = арифметические и/или логические выражения.

Выражения записываются для величин, имеющих статус. *Статус* – это логическая переменная, которая может принимать два значения: «**достоверно**» и «**недостоверно**».

В правой части выражения могут быть использованы следующие *операции, связанные с переменными*:

- «**Current**» или «**Current.Value**» – чтение текущего значения переменной с именем «**Current**» (результатом операции будет значение соответствующей дополнительной переменной со статусом, равным статусу этой переменной);
- «**Current.Status**» – чтение текущего статуса переменной с именем «**Current**» (результатом операции будет прочитанное состояние сигнала «**достоверный**» либо «**недостоверный**»);
- «**Current.Time**» – чтение времени изменения переменной с именем «**Current**» (результатом операции будет время в сутках относительно фиксированной точки во времени со статусом «**достоверно**»);
- «**Current.Notify**» – чтение текущего состояния данных с именем «**Current**» (результатом операции будет прочитанное состояние сигнала: квитирован или неквитирован).

3.2.7.9.2 **Арифметические операции**

В выражениях могут быть использованы следующие *арифметические операции*:

- «**+**» – сложение;
- «**-**» – вычитание;
- «*****» – умножение;
- «**/**» – деление.

Точка с запятой «**;**» в конце каждого выражения означает конец элементарной процедуры.

Результатом арифметической операции будет действительное число.

Статус результата будет иметь значение **«достоверно»** только в том случае, если статусы обеих величин, участвующих в операции, имеют значение **«достоверно»**.

3.2.7.9.3 *Математические функции*

Определены следующие *математические функции*, которые могут быть использованы в вычислениях:

- **«sin(x)»**– синус;
- **«cos(x)»**– косинус;
- **«tg(x)»**– тангенс;
- **«ln(x)»**– натуральный логарифм;
- **«exp(x)»**– экспонента;
- **«sqrt(x)»**– квадратный корень;
- **«intpart(x)»**– целая часть;
- **«rempart(x)»**– дробная часть числа;
- **«max»**– максимум;
- **«min»**– минимум.

Результатом вычисления математической функции является действительное число со статусом, равным статусу аргумента. Однако, имеются следующие исключения:

- результатом вычисления логарифма неположительного числа является **«0.0»** со статусом **«недостоверно»**;
- результатом вычисления квадратного корня отрицательного числа будет **«0.0»** со статусом **«недостоверно»**.

3.2.7.9.4 *Операции сравнения*

Определены следующие *операции сравнения*, которые могут быть использованы в вычислениях:

- **«>»** – больше;
- **«>=»** – больше или равно;
- **«==»** – равно;
- **«!=»** – не равно;
- **«<=»** – меньше или равно;
- **«<»** – меньше.

Результатом операции сравнения будет **«достоверно»**, если указанное условие выполняется, и **«недостоверно»**, если условие не выполняется. Статус результата будет иметь значение **«достоверно»** только в том случае, если статусы обеих величин, участвующих в операции, имеют значение **«достоверно»**.

3.2.7.9.5 *Логические операции*

Определены следующие *логические операции*, которые могут быть использованы в вычислениях:

- **«&»** – логическое «И», операция выполняется по следующему алгоритму:
 - результат будет иметь значение **«достоверно»** (т.е. **«1.0»**) со статусом **«достоверно»** только в том случае, если обе величины, участвующие в выражении, имеют значение **«достоверно»** со статусом **«достоверно»**;
 - результат будет иметь значение **«недостоверно»** (т.е. **«0.0»**) со статусом **«достоверно»**, если хотя бы одна из величин, участвующих в выражении, имеет значение **«недостоверно»** со статусом **«достоверно»**;
 - во всех остальных случаях статус результата устанавливается в **«недостоверно»**.
- **«|»** – логическое «ИЛИ», операция выполняется по следующему алгоритму:
 - результат принимает значение **«недостоверно»** (т.е. **«0.0»**) со статусом **«достоверно»**, если обе величины, участвующие в выражении, имеют значение **«недостоверно»** со статусом **«достоверно»**;
 - результат принимает значение **«достоверно»** (т.е. **«1.0»**) со статусом **«достоверно»**, если хотя бы одна из величин, участвующих в выражении, имеет значение **«достоверно»** со статусом **«достоверно»**;
 - во всех остальных случаях статус результата устанавливается **«недостоверно»**.

3.2.7.9.6 *Унарные операции*

Определены следующие *унарные операции*, которые могут быть использованы в вычислениях:

- **«-»** – унарный минус, меняющий знак аргумента;
- **«!»** – логическое отрицание, переводящее **«недостоверно»** в **«достоверно»**, а **«достоверно»** в **«недостоверно»** (т.е. **«0.0»**).

В обеих операциях статус результата равен статусу аргумента.

3.2.7.9.7 Порядок выполнения операций

Для управления *порядком выполнения операций* в выражениях разрешено использовать скобки «(» и «)». При отсутствии скобок выполнение операций производится слева направо и согласно приоритетам – от высшего к низшему.

Следующий список операций упорядочен по возрастанию *приоритета*

- «|»;
- «&»;
- операции сравнения;
- «-», «+»;
- «*», «/»;
- унарные операции.

3.2.7.9.8 Операторы времени

Определены следующие *операторы*, которые могут быть использованы в вычислениях:

- «**TIME**» – текущее время в секундах относительно начала суток;
- «**DATE**» – текущая дата в сутках относительно фиксированной точки во времени;
- «**CLOCK**» – время в секундах с момента запуска операционной системы (эта величина монотонно возрастает со временем и на нее не влияет перевод часов компьютера).

3.2.7.9.9 Конструкторы времени и даты

Определены следующие *конструкторы времени и даты*, которые могут быть использованы в вычислениях:

- «**time (hh, mm, ss)**» – конструктор времени;
 - «**date (DD, MM, YY)**» – конструктор даты;
- где «**hh**» – часы,
«**mm**» – минуты,
«**ss**» – секунды,
«**DD**» – день месяца,
«**MM**» – месяц,
«**YY**» – год.

Десятичным знаком, разделяющим целую и дробную части, является «точка».

3.2.7.10 Создание описания сигналов-блокировок

Одной из функций **Сервер ТМ** является блокирование команд телеуправления и телерегулирования. Для этой цели вводится специальный тип данных – *сигналы блокировки*.

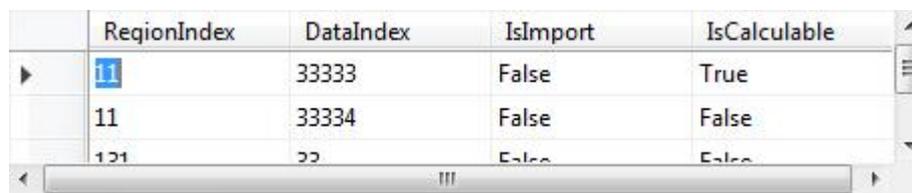
Сигнал-блокировка – это изолированный сигнал. Блокировки реализованы на основе механизма блокировок, ограничивающих посылку сигналов ТУ и ТР. Блокировки могут быть следующих видов:

- *импортируемая* – эта блокировка передается **Серверу ТМ** по каналу связи, и, следовательно, должна быть описана в таблице «**ImportTable**» (см. рисунок 3.12);
- *вычисляемая* – расчет блокировки производится по формуле, описанной в таблице «**CalculationTable**» (см. подпункт 3.2.7.9, рисунок 3.37);
- *рассчитываемая* по правилам блокировок – расчет блокировки производится по правилам, описанным в таблице «**BlockRuleTable**» (см. рисунок 3.39).

При запуске **Сервер ТМ** для всех блокировок устанавливается значение «1» со статусом «**достоверно**». Значения блокировок будут изменяться (в соответствии с видом) при обновлении определяющих данных.

Каждый *сигнал-блокировка* создается в следующей последовательности:

- создается описание в таблице «**DataTable**» с индексом типа «10» с именем типа «**Block**»;
- создается описание в таблице «**BlockTable**» (рисунок 3.38);
- в зависимости от вида блокировки сигналы описываются в таблицах «**CalculationTable**» (см. рисунок 3.37), «**ImportTable**» (см. рисунок 3.12) или «**BlockRuleTable**» (рисунок 3.39), соответственно.



RegionIndex	DataIndex	IsImport	IsCalculable
11	33333	False	True
11	33334	False	False
121	22	False	False

Рисунок 3.38 – Пример заполнения таблицы «BlockTable»

	BlockRegionIn...	BlockDataIndex	RuleNumber	ParamNumber	ParamRegionI...	ParamDataIndex	ParamState
11		33334	1	1	11	21381	0
11		33334	1	2	11	21432	1
131		33	1	1	131	31	0
131		33	1	2	131	32	0

Рисунок 3.39 – Пример заполнения таблицы «BlockRuleTable»

В таблице «**BlockRuleTable**» задаются правила вычисления блокировок.

Правило блокировки состоит из одного или нескольких *элементарных условий* сравнения значения ТС со значением поля «**ParamState**» в таблице «**BlockRuleTable**».

Считается, что *условие* выполнено, если:

- либо значения совпадают;
- либо значение ТС недостоверно.

Значение блокировки может определяться одним или несколькими *правилами*.

Номер правила содержится в поле «**RuleNumber**».

Каждое *правило* может состоять из нескольких *элементарных условий*. Номер условия задан в поле «**ParamNumber**».

Несколько *элементарных условий* в одном правиле соединяются логическим «**И**». Правило выполнено, если выполнены все составляющие его *условия*.

Несколько *правил* для одной блокировки соединяются логическим «**ИЛИ**». Сигнал блокировки принимает следующие возможные значения:

- «0» («**ОТКЛ**»), если все правила не выполнены;
- «1» («**ВКЛ**»), если выполнено хотя бы одно правило.

Для определения механизма блокирования команд телеуправления (ТУ) и телерегулирования (ТР) используются данные таблицы «**BlockLockTable**» (рисунок 3.40) следующим образом:

- если хотя бы одна из блокировок, указанных в таблице «**BlockLockTable**» для сигнала ТУ или ТР, имеет значение «1», то соответствующая команда ТУ или ТР будет отвергнута сервером.

	ControlRegion...	ControlDataIn...	BlockRegionIn...	BlockDataIndex
▶	11	31170	11	33333
	11	31171	11	33334

Рисунок 3.40 – Пример заполнения таблицы «BlockLockTable»

3.2.7.11 Создание описания сигналов-таймеров

Одной из функций **Сервер ТМ** является контроль времени технологических задержек.

Для этой цели вводится специальный тип данных – *сигналы-таймеры*, обозначающие технологическую задержку по времени и используемые для реализации аварийной защиты при определенных технологических условиях.

Каждый *сигнал-таймер* создается в следующей последовательности (рисунки 3.41 и 3.42):

- создается описание в таблице «**DataTable**» с индексом типа «11» и с именем типа «**Timer**» («Таймер»);
- создается описание в таблицах «**TimerTable**» и «**TimerTypeTable**» с указанием типа таймера;

	RegionIndex	DataIndex	DataTypeInd...	DataName	PoolMember	PSTID	DispName
▶	1	300	11	\\DS\Timer	False	-	Timer
	13	300	1	\\DS\300	False	S_01_07	<SES><Губки
	32	300	1	\\DS\300	False	DR_81_1	ДВ_Имеется

Рисунок 3.41 – Пример заполнения таблицы «TimerTable» и «DataTable»

	TimerTypeIndex	TimerTypeName
▶	0	Однократный таймер
	1	Периодический таймер

Рисунок 3.42 – Пример заполнения таблицы «TimerTypeTable»

- условия срабатывания таймера описываются в таблице «**TimerTriggerTable**» (рисунок 3.43);

RegionIndex	DataIndex	FocusRegionIn...	FocusDataIndex	FocusValue	EventType	TimerAction
1	300	1	1	1	0	1

Рисунок 3.43 – Пример заполнения таблицы «TimerTriggerTable»

- действия над таймером описываются в таблице «**TimerActionTable**» (см. рисунок 3.44), а описание типов активизации триггера находится в таблице «**TimerEventTypeTable**» (рисунок 3.45);

TimerActionIn...	TimerActionName
0	Останов таймера
1	Запуск таймера

Рисунок 3.44 – Пример заполнения таблицы «TimerActionTable»

EventTypeIndex	EventTypeName
0	Совпадение значения сигнала
1	Несовпадение
2	Меньше либо равно

Рисунок 3.45 – Пример заполнения таблицы «TimerEventTypeTable»

- формулы расчета по таймеру описываются в таблице «**TimerCalculationTable**» (рисунок 3.46);

RegionIndex	DataIndex	CalcIndex
1	300	16

Рисунок 3.46 – Пример заполнения таблицы «TimerCalculationTable»

- порядок вычислений по индексу формулы расчета таймера описывается в таблице «**CalculationTable**» (рисунок 3.47).

CalcIndex	Procedure	external
16	\\Data\1\301=0; if ((\\Data\1\300)=1) then \\Data\1\301=9000; end;	True

Рисунок 3.47 – Пример заполнения таблицы «CalculationTable»

Пример. Формула, приведенная на рисунке 3.47, означает, что сигнал тревоги «1\301», вызывающий срабатывание таймера, будет формироваться каждый раз, когда сигнал таймера «1\300» будет равен «1».

3.2.7.12 Создание описания сигналов для управления диспетчерским щитом

Диспетчерский щит (ДЩ) рассматривается как отдельное устройство, управление которым заключается в изменении состояния индикаторов, отображающих состояние сигналов ТС, ТИ и ТУ.

Для описания сигналов, предназначенных для управления ДЩ, используются следующие таблицы конфигурационной БД **Сервер ТМ**:

- «**DataTable**» (см. рисунок 3.48);
- «**AnalogTable**» (см. рисунок 3.49);
- «**DiscreteTable**» (см. рисунок 3.50);
- «**ControlDiscreteTable**» (см. рисунок 3.51).

Сигналы для управления ДЩ формируются **Сервер ТМ** и для их отличия от сигналов, поступающих с ЦППС, применяются следующие правила (рисунок 3.48):

- нумерация индексов начинаются с «**5001**»;
- буквенное написание в сигнатуре имеет вид «**AS**», «**DS**» и «**TU**» для соответствующего типа сигнала «аналоговый», «дискретный» и «телеуправление».

RegionIndex	DataIndex	DataTypeID	DataName	PoolMember	PSTID	DispName	NoManual
1	5001	5	1\TU\5001	False	0	Команда в Prot...	False
1	5002	5	1\TU\5002	False	0	Команда в Prot...	False
1	5011	1	1\DS\5011	False	0	Команда в Prot...	False
1	5012	1	1\DS\5012	False	0	Команда в Prot...	False

Рисунок 3.48 – Фрагмент заполнения таблицы «DataTable» для сигналов управления ДЩ

Аналоговые сигналы для управления ДЩ определяются в таблице

«AnalogTable» (рисунок 3.49), например, «1/6001».

RegionIndex	DataIndex	Integer	ScaleIndex	FilterTime	FilterWeight	Dispersion	CrashMin
1	6001	False	0	0	0,333333333333...	0	-0,01
1	6002	False	0	0	0,333333333333...	0	-0,01
1	7460	False	0	0	0,333333333333...	0	-999999
1	7461	False	0	0	0,333333333333...	0	-999999

Рисунок 3.49 – Фрагмент заполнения таблицы «AnalogTable» для сигналов управления ДЦ

Дискретные сигналы для управления ДЦ определяются в таблице «DiscreteTable» (рисунок 3.50), например, «1\5011».

RegionIndex	DataIndex	Normal	UseNormal	FilterTime	Inversion	APTS	NumTypeMes...
1	350	False	False	100	False	0	0
1	5011	False	False	100	False	0	0
1	5012	False	False	100	False	0	0

Рисунок 3.50 – Фрагмент заполнения таблицы «DiscreteTable» для сигналов управления ДЦ

Сигналы телеуправления для управления ДЦ определяются в таблице «ControlDiscreteTable» (рисунок 3.51). При написании сигнатуры необходимо соблюдать правило, которое наглядно применено в следующем примере.

Пример. Сигнатура сигнала ТУ, который управляет сигналом ТС «1\5001», имеет вид «\\Data\5001».

RegionIndex	DataIndex	ChannelIndex	Signature	Normal	UseNormal	TimeOut	Inversion
17	5001	17	\\Data\5001	False	False	40000	False
17	5002	17	\\Data\5002	False	False	40000	False
17	5003	17	\\Data\5003	False	False	40000	False

Рисунок 3.51 – Фрагмент заполнения таблицы «ControlDiscreteTable» для сигналов управления ДЦ

Для возможности передачи сигналов в ДЦ (как внешнее устройство) необходимо создать их описание в таблице «ExportTable» (рисунок 3.52). Необходимо

учитывать, что поле «**ExportIndex**» заполняется аналогично полю «**DataIndex**».

ChannelIndex	ExportIndex	RegionIndex	DataIndex	ExportSignature
11	2	11	20006	
1	1	1	29999	\\IEC\1\1
2	5001	1	5001	NULL
2	5002	1	5002	NULL

Рисунок 3.52 – Фрагмент заполнения таблицы «ExportTable» для сигналов управления ДЩ

3.2.7.13 Установка сигналов в ручное управление, на контроль и выведение в ремонт

Изменение статуса сигналов производит **Сервер ТМ** при получении соответствующих запросов от программы «**GredRun**». Информацию о таких действиях **Сервер ТМ** сохраняет в таблицах своей конфигурационной БД. При этом записи в таблицах создаются и, при необходимости, удаляются.

Действие по установке статуса сигнала «*ручное управление*» сохраняется в таблице «**ManualTable**» (рисунок 3.53), а при переводе статуса в «*автоматический режим*» соответствующая запись удаляется.

RegionIndex	DataIndex	ManualTime	ManualValue	ManualStatus	ChangeTime	UserName
1	1	24.08.2011 10:0...	1	4273	24.08.2011 10:07:15.574	ASDU555\d
2	1	NULL	0	0	NULL	NULL
2	3	NULL	0	0	NULL	NULL
2	4	14.03.2012 14:4...	0	4097	05.09.2013 09:38:02.734	ASDU342\d
2	5	14.03.2012 14:4...	0	4401	14.03.2012 14:44:47.634	SYSTEL-CUS1\d
2	6	13.12.2018 14:5...	0	8241	13.12.2018 14:59:10.078	ASDU707\d

Рисунок 3.53 – Пример заполнения таблицы «ManualTable»

Действие по установке статуса сигнала «*выведен в ремонт*» сохраняется в таблице «**DisObserveTable**» (рисунок 3.54), а при изменении значения статуса на «*введен в работу*» соответствующая запись удаляется.

RegionIndex	DataIndex	SwitchTime	UserName
11	20139	18.09.2017 15:50:06	ASDU789\d
11	20141	18.09.2017 15:49:35	ASDU789\d

Рисунок 3.54 – Пример заполнения таблицы «DisObserveTable»

Действие по установке статуса сигнала «*поставлен на контроль*» сохраняется в таблице «**DisableTable**» (рисунок 3.55), а при изменении значения статуса на «*снят с контроля*» соответствующая запись удаляется.

RegionIndex	DataIndex	SwitchTime	UserName
11	20462	13.12.2018 16:0...	ASDU707\d
11	20463	13.12.2018 16:0...	ASDU707\d

Рисунок 3.55 – Пример заполнения таблицы «DisableTable»

Поля «**RegionIndex**» и «**DataIndex**» в этих таблицах содержат однозначное определение сигнала, созданное в таблице «**DataTable**» (рисунок 3.16), а поля «**ChangeTime**» и «**SwitchTime**» предназначены для хранения даты и времени выполненного действия.

3.2.7.14 Описание канала для APM (для сигналов в ручном управлении)

В таблице «**DataTable**» должен быть описан тот регион, который принадлежит каналу «**41**». Этот канал, в соответствии с таблицей «**ChannelTable**» (см. рисунок 3.8), предназначен для передачи данных региона «**9**».

В зависимости от типа сигналы должны быть описаны в таблице «**DiscreteTable**» (рисунок 3.17) или в таблице «**AnalogTable**» (см. рисунок 3.18).

Для работы с программой «**Gred**» необходимо использовать свободный регион.

3.2.7.15 Создание описания объекта

Объект – это группы или наборы сигналов, объединенных по определенным технологическим условиям или признакам, например, по типу сигнала (АПТС), или принадлежности к одной подстанции. Понятие «*Объект*» может включать в себя объединение таких же объектов в определенной иерархической последовательности. С

помощью объектов можно отслеживать состояние любого набора данных, используя формулы агрегации, а также выполнять различные операции над объектами.

Для возможности работы с объектами необходимо установить значение «**Yes**» в поле «**ParamName**» для параметра, имеющего имя «**LoadObject**», в таблице «**ParamTable**» (см. рисунок 3.4) конфигурационной БД **Сервер ТМ**.

Наборы данных для включения в объект формируются из сигналов, которые описаны в таблице «**DataTable**» (рисунок 3.16). Для хранения настроек работы с объектами предназначены следующие таблицы конфигурационной БД **Сервер ТМ**:

- «**ObjectTable**» (рисунок 3.56);
- «**ObjectTypeTable**» (рисунок 3.57);
- «**ObjectHierarchyTable**» (рисунок 3.58);
- «**ObjectDataTable**» (рисунок 3.59);
- «**ObjectAgregationTable**» (рисунок 3.60);
- «**ObjectCalcTable**» (рисунок 3.61).

ObjectIndex	ObjectTypeIndex	ObjectName	ModelNumber	Reserv	PicNumber	NodeTypeIndex
1	10	ВЛ 750кВ «Курская АЭС – Металлургическая»	NULL	NULL	1	NULL
2	10	ВЛ 500кВ «НВАЭС – Старый Оскол»	NULL	NULL	1	NULL
3	10	ВЛ 500кВ «Старый Оскол - Металлургическая»	NULL	NULL	1	NULL
4	10	ВЛ 330кВ «Металлургическая - Валуйки»	NULL	NULL	1	NULL
5	10	ВЛ 330кВ «Шебекино - Лосево»	NULL	NULL	1	NULL
6	10	ВЛ 330 кВ «Белгород-Змиевская ТЭС с отп. на...»	NULL	NULL	1	NULL

Рисунок 3.56 – Пример заполнения таблицы «ObjectTable»

ObjectTypeInd...	ObjectTypeName	ObjectClassIn...	Comment	VoltaqeIndex
1	ПС	2	0	NULL
2	ПЭС	0	0	NULL
3	Кабельная линия	0	0	NULL
4	Секция кабельной линии	0	0	NULL
8	Круговая 3-диаграмма	0	0	NULL
10	Линия электропередачи	0	0	NULL
15	Гистограмма	0	0	NULL

Рисунок 3.57 – Пример заполнения таблицы «ObjectTypeTable»

ObjectIndex	ObjectChildIn...	IncludeType
2001	21	NULL
2001	22	NULL
2001	23	NULL
2001	24	NULL

Рисунок 3.58 – Пример заполнения таблицы «ObjectHierarchyTable»

ObjectIndex	RegionIndex	DataIndex	IncludeType	Comment
2	20	102	1	ТИ с состояни...
2	20	302	2	Заземление 1
2	20	502	3	Заземление 2
2	20	702	4	Заземление Ц
2	20	1002	5	Бригада 1
2	20	1202	6	Бригада 2
2	20	1402	7	Бригада Ц

Рисунок 3.59 – Пример заполнения таблицы «ObjectDataTable»

Таблица «**ObjectAgregationTable**» (рисунок 3.60) содержит типы вычислений – описание функций для вычисления состояния объектов по определенным условиям, приведенным в Таблице 6.

Таблица 6 – Описание функций для вычисления состояния объектов в таблице «ObjectAgregationTable»

<i>Поле «CalcType» – номер функции</i>	<i>Поле «CalcFormula» – обозначение функции</i>	<i>Поле «Comment» – комментарий</i>
1	«Manual»	наличие в объекте хотя бы одного сигнала на ручном вводе
2	«Alarm_min»	наличие в объекте хотя бы одного сигнала ТИ, который вышел за предупредительный минимум

3	«Alarm_max»	наличие в объекте хотя бы одного сигнала ТИ, который вышел за предупредительный максимум
4	«Not_TC_Notify»	наличие в объекте хотя бы одного не квитированного сигнала ТС
5	«Not_TI_Notify»	наличие в объекте хотя бы одного не квитированного сигнала ТИ

Продолжение Таблицы 6

<i>Поле «CalcType» – номер функции</i>	<i>Поле «CalcFormula» – обозначение функции</i>	<i>Поле «Comment» – комментарий</i>
6	«Not_APTS_NOTIFY»	наличие в объекте несквитированных сигналов АПТС
7	«Not_APTS_NOTIFY n»	наличие в объекте несквитированных сигналов АПТС с уровнем = n
8	«Invalid_Value»	наличие в объекте хотя бы одного недостоверного сигнала, исключая сигналы, выведенные в ремонт
9	«ANOMAL_TC»	наличие в объекте хотя бы одного ТС с отклонением от нормы
10	«ANOMAL_TI»	наличие в объекте хотя бы одного ТИ с отклонением от нормы
11	«ANOMAL»	наличие в объекте хотя бы одного сигнала ТС или ТИ с отклонением от нормы
12	«ANOMAL_APTS»	наличие в объекте сигналов АПТС с отклонением от нормы
13	«ANOMAL_APTS n»	наличие в объекте сигналов АПТС с отклонением от нормы
14	«ZERO_APTS»	наличие в объекте хотя бы одного АПТС с нулевым значением
15	«ZERO_APTS n»	наличие в объекте сигналов АПТС с уровнем = n, с нулевым значением
16	«SET_APTS»	наличие в объекте хотя бы одного сигнала АПТС со значением, равным единице

Продолжение Таблицы 6

17	«SET_APTS n»	наличие в объекте хотя бы одного сигнала АПТС с уровнем = n со значением, равным единице
18	«ZERO_TC»	наличие в объекте хотя бы одного ТС с нулевым значением
19	«SET_TC»	наличие в объекте хотя бы одного ТС со значением, равным единице
20	«VALID_ANOMAL_TI»	наличие в объекте хотя бы одного достоверного сигнала ТС с отклонением от нормы (недостоверные не входят)
21	«VALID_ANOMAL_TI»	наличие в объекте хотя бы одного достоверного сигнала ТИ с отклонением от нормы (недостоверные не входят)
22	«VALID_ANOMAL»	наличие в объекте хотя бы одного достоверного сигнала ТС или ТИ с отклонением от нормы (недостоверные не входят)
23	«VALID_ANOMAL_APTS»	наличие в объекте хотя бы одного достоверного сигнала АПТС с отклонением от нормы (недостоверные не входят)

	CalcType	CalcFormula	Comment
1	MANUAL		Наличие в объекте хотя бы одного сигнала на ручном вводе
2	ALARM_MIN		Наличие в объекте хотя бы одного сигнала ТИ который вышел за предупредительный минимум
3	ALARM_MAX		Наличие в объекте хотя бы одного сигнала ТИ который вышел за предупредительный максим...
4	NOT_TC_NOTIFY		Наличие в объекте хотя бы одного несквитированного сигнала ТС
5	NOT_TI_NOTIFY		Наличие в объекте хотя бы одного несквитированного сигнала ТИ
6	NOT_APTS_NOTIFY		Наличие в объекте несквитированных сигналов АПТС
7	NOT_APTS_NOTIFY 2		Наличие в объекте несквитированных сигналов АПТС с уровнем n
8	INVALID_VALUE		Наличие в объекте хотя бы одного недостоверного сигнала исключая сигналы выведенные в ...
9	ANOMAL_TC		Наличие в объекте хотя бы одного ТС с отклонением от нормы
10	ANOMAL_TI		Наличие в объекте хотя бы одного ТИ с отклонением от нормы
11	ANOMAL		Наличие в объекте хотя бы одного сигнала ТС или ТИ с отклонением от нормы
12	ANOMAL_APTS		Наличие в объекте сигналов АПТС с отклонением от нормы
13	ANOMAL_APTS 2		Наличие в объекте сигналов АПТС с уровнем = n с отклонением от нормы
14	ZERO_APTS		Наличие в объекте хотя бы одного сигнала АПТС с нулевым значением
15	ZERO_APTS 2		Наличие в объекте хотя бы одного сигнала АПТС с уровнем = n с нулевым значением
16	SET_APTS		Наличие в объекте хотя бы одного сигнала АПТС со значением равным единице
17	SET_APTS 2		Наличие в объекте хотя бы одного сигнала АПТС с уровнем = n со значением равным единице
18	ZERO_TC		Наличие в объекте хотя бы одного сигнала ТС с нулевым значением

Рисунок 3.60 – Пример заполнения таблицы «ObjectAgregationTable»

	ObjectIndex	RegionIndex	DataIndex	CalcType	Comment
	10	20	6012	4	ПС-110кВ Белгород-1 ТС(несквит)
	10	20	6013	4	ПС-110кВ Серебрянка ТС(несквит)
	11	20	6014	4	ПС-110кВ Александровка (110 кв) ТС(несквит)
	12	20	6015	4	ПС-110кВ Ракитное (110 кв) ТС(несквит)

Рисунок 3.61 – Пример заполнения таблицы «ObjectCalcTable»

Каждый объект создается в следующей последовательности:

- В таблице «**ObjectTypeTable**» необходимо определить тип объекта. *Тип объекта* – это объединение сигналов в группы по принадлежности к определенному объекту. Примерами объекта могут служить кабельные линии, линии электропередачи, ПС, ПЭС и т.д.
- В таблице «**ObjectTable**» (рисунок 3.56) необходимо описать конкретный объект с уникальным индексом.
- В таблице «**ObjectHierarchyTable**» рекомендуется установить место объекта в иерархии и установить тип подчинения. Таблица является вспомогательной для построения зависимостей объектов.
- В таблице «**ObjectDataTable**» необходимо указать сигналы, сгруппированные по принадлежности к объекту.
- В таблице «**ObjectCalcTable**» необходимо определить условия, необходимые для контроля, и дискретные сигналы – «**DS**» (определенные в таблице

«**DataTable**»), которые на узловой схеме отображают выполнение конкретного условия.

- В таблице «**ObjectAgregationTable**» необходимо описать функции для вычисления состояния объекта по определенным условиям.

Важным условием для классификации сигналов с отклонением от нормы является установка признака нормального состояния в таблице «**DiscreteTable**» (поле «**Normal**») и необходимость анализа отклонение сигнала от нормального состояния (поле «**UseNormal**»). Кроме этого, сигнал должен быть достоверным и не снятым с контроля.

3.2.7.16 Создание описания диаграммы

Для построения диаграмм используются наборы сигналов, определенные в таблице «**DataTable**» (рисунок 3.16) и объединенные в объекты (см. подпункт 3.2.7.15).

Диаграмма имеет вид правильного восьмиугольника, значение каждой точки угла которого соответствует определенному сигналу. Описание сигналов для диаграммы начинается с верхней точки и продолжается по часовой стрелке.

Каждый объект для построения диаграммы создается в следующей последовательности:

- Для возможности работы с объектами необходимо установить значение «**Yes**» в поле «**ParamValue**» для параметра, имеющего имя «**LoadObject**» в поле «**ParamName**», таблицы «**ParamTable**» (см. рисунок 3.4) конфигурационной БД **Сервер ТМ**.
- В таблице «**DataTable**» необходимо описать сигналы, выбранные для диаграммы.
- Так как выбранные сигналы являются аналоговыми, то их надо описать в таблице «**AnalogTable**» (см. рисунок 3.18).
- Определить тип объекта в таблице «**ObjectTypeTable**»; например, на рисунке 3.57 – это тип «**8**».
- В таблице «**ObjectTable**» (рисунок 3.62) создать описание объекта, включающее имя объекта, уникальный индекс и тип объекта; например, на рисунке 3.62 для типа объекта «**8**» (круговая восьмиугольная диаграмма) определены объекты – предприятия электросетей «**ЮЭС**», «**ВЭС**», «**СЭС**» и «**СОЭС**» с индексами «**801**», «**802**», «**803**» и «**804**» соответственно.

	ObjectIndex	ObjectTypeInd...	ObjectName	ModelNumber	Reserv	PicNun
	801	8	ЮЭС	NULL	NULL	NULL
	802	8	ВЭС	NULL	NULL	NULL
	803	8	СЭС	NULL	NULL	NULL
	804	8	СОЭС	NULL	NULL	NULL
▶*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.62 – Пример заполнения таблицы «ObjectTable»

- В таблице «**ObjectDataTable**» (рисунок 3.63) необходимо сгруппировать сигналы, образующие объект, т.е. указать все сигналы, принадлежащие объекту; например, на рисунке 3.63 приведено, что сигнал, определенный в таблице «**DataTable**» значением «14» в поле «**RegionIndex**» и значением «10777» в поле «**DataIndex**», относится к предприятию электросетей с индексом «801», т.е. «ЮЭС».

Значение в поле «**IncludeType**» (тип подчинения объекта) является номером вершины диаграммы и определяет порядок построения диаграммы – начало с верхней точки и продолжение по часовой стрелке.

	ObjectIndex	RegionIndex	DataIndex	IncludeType	Comment
	801	14	10700	5	Дубовое
	801	14	10737	2	Западная
▶	801	14	10777	1	Южная
	801	14	11992	4	Северная
	801	14	14618	6	Готня
	801	14	15906	7	Рудник
	802	11	20740	3	Айдар

Рисунок 3.63 – Пример заполнения таблицы «ObjectDataTable»

В результате выполнения вышеперечисленных действий диаграмма будет выглядеть так, как приведено на рисунке 3.64. При отклонении сигналов от нормы, диаграмма будет принимать неправильные формы.



Рисунок 3.64 – Пример круговой 8-диаграммы

3.2.7.17 Состояние сервера

Одной из функций **Сервер ТМ** является передача приложениям данных о состоянии своей работы (дата, время, статистика по архивированию и обмену данными).

В настоящей версии ПО «**Сервер ТМ**» такие данные определены как аналоговые, они должны быть описаны в таблицах «**DataTable**» и «**AnalogTable**» и для них определен особый регион «**10**» – «**State_Region**» в таблице «**RegionTable**».

Кроме того, данные должны быть определены в специальной таблице «**StateTable**» (рисунок 3.65).

	RegionIndex	DataIndex	StateName	
	10	1	SutvTime	...
▶	10	2	DsvTime	...
	10	3	OprDataCount	...
	10	4	OprMessCount	...
	10	6	SERVER_ID	
	10	21	Zer_Year	...
	10	22	Zer_Month	...
	10	23	Zer_Day	...
	10	24	Zer_Hour	...
	10	25	Zer_Min	...

Рисунок 3.65 – Пример заполнения таблицы «StateTable»

3.2.8 Ведение архивов

Архивы организованы в виде набора таблиц в архивной БД и предназначены для хранения следующих данных:

- оперативных данных, составляющих архив оперативных данных, –

состояния ТС, ТИТ, ТИИ.

- событий, составляющих архив событий, имеющих отношение к состоянию объекта и действию диспетчера – команды ТУ и ТР, выход ТИТ или дорасчитываемых параметров за пределы, отключение и подключение каналов связи, перевод в ручное управление и в автоматический режим, вывод в ремонт и ввод в работу и т.д.

Реализовано несколько способов доступа к архивным данным: SQL-запросы, Web-доступ, объектный доступ и т.д. Просмотр и анализ архивных данных производится с помощью клиентских приложений.

Указание категорий информации, подлежащей записи в архив, периодичность записей и глубина (время) хранения записей устанавливается при настройке конфигурации **Сервер ТМ** и может быть изменена в процессе эксплуатации.

Архивная БД включает таблицы, которые содержат:

- записи, создаваемые с интервалом в несколько минут – суточный архив;
- записи, создаваемые с интервалом в полчаса – полный архив;
- записи о переключениях, создаваемые по факту выполненного переключения.

Рекомендуемое время хранения записей составляет 5 дней для суточных архивов и 30 дней для полных архивов.

Минимальный период записи в суточный архив составляет 10 секунд. Рекомендуемый период составляет 120 секунд и обеспечивает оптимальное количество накапливаемых данных для построения графиков клиентским приложением и относительно небольшой их суммарный объем.

Периодичность записей в полный архив составляет 30 минут.

3.2.8.1 Таблица «DayCatalog»

Каждая запись в архив отмечается временной меткой, которая представляет собой значение времени в стандарте UTC с точкой отсчета «00.00.00 01.01.1970». Таким образом, временная метка архивной записи – это количество секунд, прошедших от указанной точки отсчета, без учета поясного, зимнего, летнего времени и движения земных полюсов.

При создании записи каждой временной метке сопоставляется индекс («**DayIndex**»), значение которого вычисляется по следующей формуле:

(текущий год – 2000) x 400 + номер дня в году.

Например, значение «1945» означает «10 декабря 2004 года».

Для хранения временных меток и соответствующих им индексов база данных «**SystelArchive**» включает таблицу «**DayCatalog**» (рисунок 3.66), описание полей которой приведено в таблице 7.

Таблица 7 – Описание полей таблицы «DayCatalog»

<i>Имя поля</i>	<i>Назначения поля</i>
« DayIndex »	индекс даты
« DayDate »	дата записи в архив
« DayBegin »	время записи в архив в секундах в формате UTC с точкой отсчета «00.00.00 01.01.1970»

DayIndex	DayDate	DayBegin
7652	21/02/2019	1550696400
7653	22/02/2019	1550782800
7658	27/02/2019	1551214800

Рисунок 3.66 – Пример заполнения таблицы «DayCatalog»

3.2.8.2 Таблица «DataTable»

Таблица «**DataTable**» в конфигурационной БД предназначена для хранения описаний всех сигналов, с которыми работает **Сервер ТМ**. Если какой-либо сигнал должен быть сохранен в архив, то необходимо для этого сигнала установить значение **True** в поле «**Archive**» в этой таблице, как приведено на рисунке 3.67. Если сохранять сигнал не требуется установить значение **False**.

DataName	PoolMem...	PST...	DispName	NoManual	Archive	ObserveLock	Reserv
\\DS\1\1\1	True	-	<-> Таймер-те...	False	True	False	False
\\DS\1\1\2	True	-	<-> Таймер-те...	False	True	False	True

Рисунок 3.67 – Пример описания сигнала в таблице «DataTable» для записи в архив

3.2.8.3 Таблица «DsvValueTable»

Таблица «**DsvValueTable**» (рисунок 3.68) предназначена для хранения диспетчерских ведомостей с интервалом записи, указанным в таблице «**ParamTable**» (см. рисунок 3.4) в поле «**ParamValue**» для параметра с именем «**DsvPeriod**» в поле

«ParamName» (например, 1800 сек). В таблицу записываются состояния ТИТ, ОП, ТИИ, интегрируемые ТИТ, ОП.

	DayIndex	Seconds	RegionIndex	DataIndex	Value	Status	ServerIndex
▶	7800	1563485400	1	1	1	4529	1
	7800	1563485400	1	2	0	4256	1
	7800	1563485400	1	65	0	8352	1

Рисунок 3.68 – Пример заполнения таблицы «DsvValueTable»

3.2.8.4 Таблица «SutvValueTable»

Таблица «SutvValueTable» (рисунок 3.69) предназначена для хранения ведомостей диспетчера за последние сутки с интервалом записи, указанным в таблице «ParamTable» (см. рисунок 3.4) в поле «ParamValue» для параметра с именем «SutvPeriod» в поле «ParamName» (например 360 сек). В таблицу записываются состояния ТИТ, ОП, ТИИ, интегрируемые ТИТ, ОП.

	DayIndex	Seconds	RegionIndex	DataIndex	Value	Status	ServerIndex
▶	7800	1563483720	1	1	1	4529	1
	7800	1563483720	1	2	0	4256	1
	7800	1563483720	1	65	0	8352	1
	7800	1563483720	1	66	0	8352	1

Рисунок 3.69 – Пример заполнения таблицы «SutvValueTable»

3.2.8.5 Таблица «NetMessageTable»

Таблица «NetMessageTable» (рисунок 3.70) предназначена для хранения архива сообщений между серверами, в частности макетов.

	DayIndex	ArchiveNumber	Index	ToAddress	FromAddress	Message	MessageLength	Type	Status	MessageTime	Time	MessageLe
▶	7800	1560852670	486243743	ASDU706'd	Error Request Channel -1	<Двоичные данные>	27	4096	4	0	1560863544163	NULL

Рисунок 3.70 – Пример заполнения таблицы «NetMessageTable»

3.2.8.6 Таблица «OprMessageTable»

Таблица «OprMessageTable» (рисунок 3.71) предназначена для хранения событий в виде записей фиксированного размера о действиях диспетчера и сообщений

Сервер ТМ. Записи добавляются последовательно по мере возникновения событий.

DayIndex	ArchiveNumber	RegionIndex	DataIndex	Value	Status	OldValue	OldStatus	PSTID	Time	UserName	Message	EventIndex	ServerIndex
7800	1563483601	0	0	0	0	0	0	...	1563570003061	Zerver	... Закрытие Архи...	25	1
7801	1563570004	0	0	0	0	0	0	...	1563656401929	Zerver	... Закрытие Архи...	25	1
7802	1563656404	0	0	0	0	0	0	...	1563742800814	Zerver	... Закрытие Архи...	25	1
7803	1563742803	0	0	0	0	0	0	...	1563829203738	Zerver	... Закрытие Архи...	25	1

Рисунок 3.71 – Пример заполнения таблицы «NetMessageTable»

3.2.8.7 Таблица «OprValueTable»

Таблица «**OprValueTable**» (рисунок 3.72) предназначена для хранения событий для дискретных сигналов и аварийных событий. Данные отображают изменение сигналов (переключения).

DayIndex	ArchiveNumber	RegionIndex	DataIndex	Value	Status	OldValue	OldStatus	PSTID	Time	LogTime
7804	1563829210	131	49	99,25533628463...	8863	97,25533628463...	536879258	Emulator	... 1563867767045	1563867770820
7804	1563829209	131	64	98,25960063934...	8859	99,25960063934...	8350	Emulator	... 1563867767045	1563867770805
7804	1563829206	131	403	0	21137	9000	20627	...	1563867769666	1563867769666
7804	1563829208	131	29998	1	268440211	0	268440209	Emulator	... 1563867769791	1563867769791

Рисунок 3.72 – Пример заполнения таблицы «OprValueTable»

3.2.8.8 Таблица «OprChangeTable»

Таблица «**OprChangeTable**» (рисунок 3.73) предназначена для хранения архива изменений сигналов.

В отличие от таблицы «**OprValueTable**» запись событий в эту таблицу производится только для тех сигналов, значения которых превышают предел, установленный в поле «**Delta**» в таблице «**AnalogTable**», или значения которых равны «0».

DayIndex	ArchiveNumber	RegionIndex	DataIndex	Value	Status	OldValue	OldStatus	PSTID	Time	LogTime	ServerIndex
7804	1563829219	131	49	99,25533628463...	8863	97,25533628463...	536879258	Emulator...	1563867767045	1563867770820	1
7804	1563829218	131	50	97,52412414550...	8383	95,52412414550...	8382	Emulator...	1563867767045	1563867770820	1
7804	1563829217	131	51	95,15122270584...	8383	93,15122270584...	8382	Emulator...	1563867767045	1563867770820	1
7804	1563829216	131	52	101,66718006134	8347	100,66718006134	8346	Emulator...	1563867767045	1563867770820	1

Рисунок 3.73 – Пример заполнения таблицы «OprChangeTable»

3.2.9 Резервирование

Резервирование предназначено для повышения надежности работы ОИК «СИСТЕЛ». Для этой цели применяется дублирование следующих основных

компонентов ОИК «СИСТЕЛ», выполняющих роли основных («**Master**») и резервных («**Slave**») компонентов:

- Серверов ТМ;
- каналов.

Функциональное и/или физическое разделение каналов обеспечивает надежность передачи данных – при отключении одного канала работа будет производиться с другим каналом.

3.2.9.1 Резервирование серверов

Основной и резервный **Серверы ТМ** выполняют одинаковые сбор и обработку данных, но клиентские приложения взаимодействуют только с одним **Сервер ТМ**.

Дублирование функций **Серверами ТМ** требует наличие средств синхронизации данных конфигурации и накопленной архивной информации.

Действия **Сервер ТМ**, исполняющего роль «**Master**», и **Сервер ТМ**, исполняющего роль «**Slave**», приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Действия Сервер ТМ в каждой роли

<i>Действия Сервер ТМ в роли «Master»</i>	<i>Действия Сервер ТМ в роли «Slave»</i>
Старт: определение роли из файла « Zerver.cfg »	Не загружен в память
Работа в качестве основного сервера	Не загружен в память
Работа в качестве основного сервера	Старт: определение роли из файла « Zerver.cfg »
Работа в качестве основного сервера	Работа в качестве резервного сервера
Завершение работы	Работа в качестве основного сервера
Не загружен в память	Работа в качестве основного сервера
<i>Действия Сервер ТМ в роли «Master»</i>	<i>Действия Сервер ТМ в роли «Slave»</i>
Старт: определение роли из файла « Zerver.cfg »	Работа в качестве резервного сервера
Работа в качестве основного сервера	Работа в качестве резервного сервера

3.2.9.2 Создание описания резервированных каналов

Работа **Сервер ТМ** с основными и резервируемыми каналами передачи данных означает работу с одинаковыми наборами данных телемеханики – основными и резервируемыми.

Каналы резервирования описываются в таблице «**ChannelTable**» (рисунки 3.75 и 3.76) при настройке работы **Сервер ТМ** в режиме с резервированием данных

Организация передачи (ретрансляции) данных с одних резервированных серверов на другие резервированные серверы приведено в примере ниже.

Пример.

ОИК «СИСТЕЛ» с функцией резервирования установлен в ЦУС и ВЭС филиала ОАО «МРСК-Центра» – «Белгородэнерго». Схема взаимодействия резервированных серверов приведена на рисунке 3.74

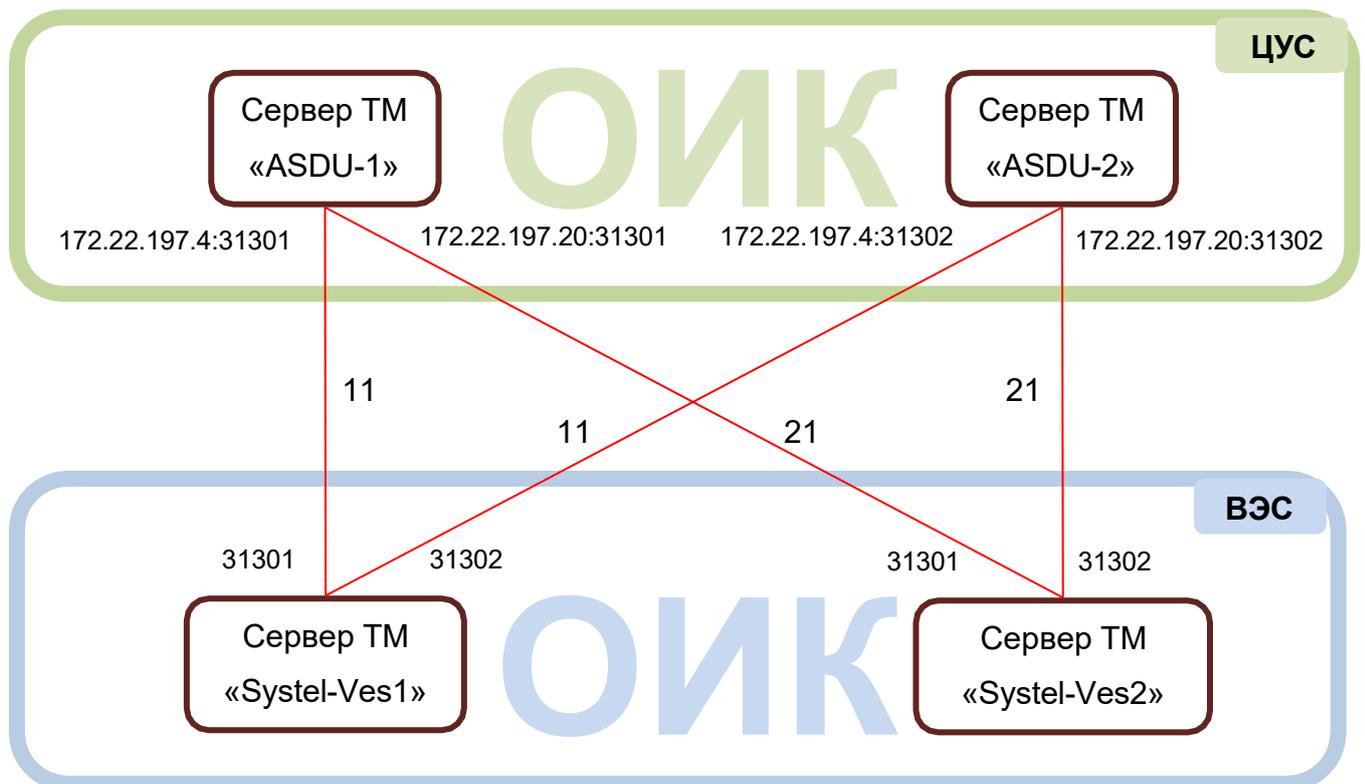


Рисунок 3.74 – Схема взаимодействия резервированных серверов

Задача ретрансляции подразумевает создание четырех каналов передачи данных с ВЭС в ЦУС.

Резервируемые данные на каждом отдельном **Сервере ТМ** образуют пул резервирования. Они поступают на **Сервер ТМ** по каналам, участвующим в резервировании, – «11» и «21» для «ASDU-1», «11» и «21» для «ASDU-2». Примеры

заполнения фрагмента таблицы «**ChannelTable**» для «ASDU-1» и «ASDU-2» приведены на рисунке 3.75 и 3.76. Значения полей таблицы «**ChannelTable**» были описаны ранее (см. рисунок 3.8).

	ChannelIndex	RegionIndex	ChannelSignature	ChannelName	Notification
	10	6	Retr.TCP :30003	Export to Citect C...	True
	11	11	Retr.TCP 172.16.22.1:31012	Import VES1	True
	12	12	Retr.TCP :31101	Import SOES	True
	13	13	Retr.IEC104 172.16.50.7:31300,c...	Import SES	True
	14	14	Retr.TCP 172.16.21.17:31301	Import UES1	True
	15	6	Retr.TCP :30004	Export to R3	True
	17	8	Retr.TCP :42600	Import TEC Lutch	True
	18	18	Retr.TCP 172.22.227.119:31001	Import BES	True
	19	11	Retr.IEC104 192.168.31.22:24005...	Import IEC 104	True
	20	51	Retr.TCP :22224	Retr_TU_Server-KP	True
	21	11	Retr.TCP 172.16.21.17:31303	Import VES2	True
	24	14	Retr.TCP 172.22.129.82:31200	Import UES2	True

Рисунок 3.75 – Пример заполнения фрагмента таблицы «ChannelTable» для «ASDU-1»

	ChannelIndex	RegionIndex	ChannelSignature	ChannelName	Notification	Messag
	10	6	Retr.TCP :30003	Export to Citect...	True	False
	11	11	Retr.TCP 172.16.22....	Import VES1	True	False
	12	12	Retr.TCP :31101	Import SOES	True	False
	13	13	Retr.IEC104 172.16.5...	Import SES	True	False
	14	14	Retr.TCP 172.16.21....	Import UES1	True	False
	15	6	Retr.TCP :30004	Export to R3	True	False
	17	8	Retr.TCP :42600	Import TEC Lut...	True	False
	18	18	Retr.TCP 172.22.227...	Import BES	True	False
	19	11	Retr.IEC104 192.168....	Import IEC 104	True	False
	20	51	Retr.TCP :22224	Retr_TU_Server-...	True	False
	21	11	Retr.TCP 172.16.21....	Import VES2	True	False
	24	14	Retr.TCP 172.22.129...	Import UES2	True	False

Рисунок 3.76 – Пример заполнения фрагмента таблицы «ChannelTable» для «ASDU-2»

Необходимо заметить, что для каждого канала резервирования установлен приоритет в поле «**PoolPriority**» (большее значение соответствует более высокому приоритету). Приоритет канала учитывается **Сервер ТМ** при выборе активного канала приема–передачи резервируемых данных.

Внимание! Изменять описание каналов резервирования рекомендуется только после консультации со специалистами ООО «СИСТЕЛ».

Область, к которой относятся резервируемые каналы (область с пулом резервирования) описывается в таблице «**RegionTable**» (см. рисунок 3.7). Для этой области дополнительно определяются параметры работы с пулом.

На рисунке 3.77 приведено описание области с пулом резервирования – значение «11» в поле «**RegionIndex**». Необходимо отметить, что таблица «**RegionTable**» должна быть одинаковой для «ASDU-1» и «ASDU-2».

Внимание! Изменять описание областей с пулом резервирования рекомендуется только после консультации со специалистами ООО «СИСТЕЛ».

	RegionIndex	RegionName	RegionSize	PoolActive	PoolTimeOut	TimeAlarmIndex	
	1	Data_Region_1	30000	True	10	NULL	Λ
	2	Region_Manual	40100	False	NULL	NULL	Λ
	3	Export_Region	65000	False	NULL	NULL	Λ
	4	Region_Calcula...	50000	False	NULL	NULL	Λ
	5	Shadow_Region	6000	False	NULL	NULL	Λ
	6	Export_Data	65000	False	0	NULL	Λ
	7	GTEC - Region	65000	False	NULL	NULL	Λ
	8	BTEC - Region	65000	False	NULL	NULL	Λ
	9	Reserv - Region	2000	False	NULL	NULL	Λ
	10	State_Region	47000	False	NULL	NULL	Λ
▶	11	VES1 - Region	65000	True	10	NULL	Λ
	12	SOES - Region	65000	False	NULL	NULL	Λ
	13	SES - Region	65000	False	NULL	NULL	Λ
	14	UES1 - Region	65000	True	10	NULL	Λ

Рисунок 3.77 – Пример заполнения таблицы «RegionTable» для резервируемых каналов

Для выполнения резервирования необходимо учитывать следующие особенности:

- значение «True» в поле «**PoolActive**» означает, что **Сервер ТМ** будет автоматически производить замену активного канала при его пропадании (новый

активный канал выбирается из каналов резервирования с учетом приоритета);

- поле «**PoolTimeOut**» содержит время пропадания пула (пропадание пула возникает, если в течение времени, определенного в поле «**PoolTimeOut**», **Сервер ТМ** не может заменить активный канал при его пропадании другим каналом);
- каждая область может включать данные только одного пула резервирования.

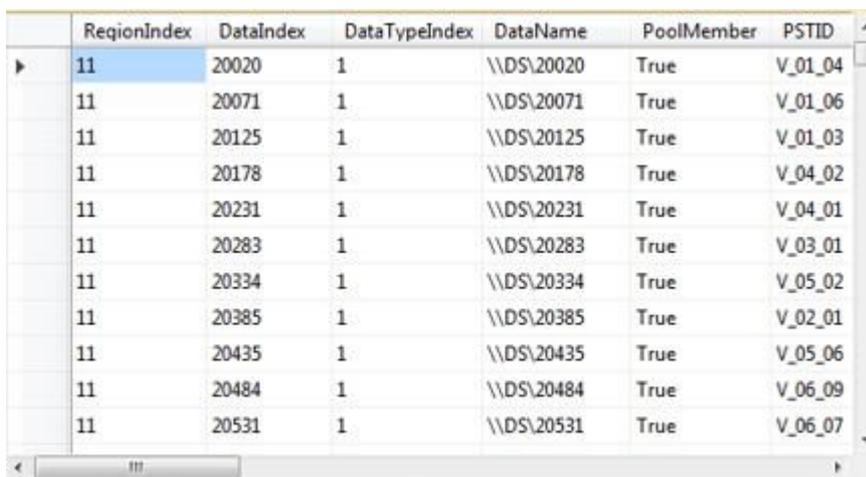
Описание данных для резервируемых каналов содержится в следующих таблицах:

- «DataTable»;
- «DiscreteTable»;
- «AnalogTable»;
- «ControlDiscreteTable»;
- «ControlAnalogTable»;
- «ExportTable».

Внимание! Для резервируемых данных необходимо установить значение «**True**» в поле «**PoolMember**» в таблице «**DataTable**».

На схеме, приведенной на рисунке 3.74, для всех сигналов региона «**11**» должно быть установлено значение «**1**» в поле «**PoolMember**» посредством SQL-запроса: «UPDATE DataTable SET PoolMember=1 WHERE RegionIndex=11».

Пример заполнения поля «**PoolMember**» в таблице «**DataTable**» приведен на рисунке 3.78.



	RegionIndex	DataIndex	DataTypeIndex	DataName	PoolMember	PSTID
▶	11	20020	1	\\DS\20020	True	V_01_04
	11	20071	1	\\DS\20071	True	V_01_06
	11	20125	1	\\DS\20125	True	V_01_03
	11	20178	1	\\DS\20178	True	V_04_02
	11	20231	1	\\DS\20231	True	V_04_01
	11	20283	1	\\DS\20283	True	V_03_01
	11	20334	1	\\DS\20334	True	V_05_02
	11	20385	1	\\DS\20385	True	V_02_01
	11	20435	1	\\DS\20435	True	V_05_06
	11	20484	1	\\DS\20484	True	V_06_09
	11	20531	1	\\DS\20531	True	V_06_07

Рисунок 3.78 – Фрагмент таблицы «DataTable»

3.2.9.3 Настройка клиентского приложения для работы с резервируемыми серверами

Клиентские приложения могут взаимодействовать только с одним из резервированных **Серверов ТМ**. Для определения такого сервера следует указать сетевой адрес или сетевое имя сервера в параметре идентификации сервера «**Server_ID**» в файле конфигурации «**Zerver.cfg**» (см. подпункт 3.2.2.2).

Внимание! При написании сетевого имени необходимо учитывать регистр букв.

Для отображения информации о сервере на экранной форме следует выполнить следующие действия:

- в таблицах конфигурационной БД **Сервер ТМ** определить аналоговый сигнал, означающий номер сервера;
- с помощью программы «**GredEdit**» на главной экранной форме создать текстовое поле для отображения номера сервера.

Последовательность настройки клиентского приложения для работы с резервированным сервером рассмотрим на примере, приведенном ниже.

Пример.

Имеется два резервированных сервера «**SYSTEL-CUS1**» и «**SYSTEL-CUS2**».

Для каждого сервера следует установить параметр идентификации, обозначающий номер сервера:

- для сервера «**SYSTEL-CUS1**» – «**SERVER_ID=1**»;
- для сервера «**SYSTEL-CUS2**» – «**SERVER_ID=2**».

Идентификационный номер сервера относится к особому региону данных, включающему все параметры состояния сервера. Этот регион должен быть определен в таблице «**RegionTable**» (см. рисунок 3.7) следующими значениями:

- в поле «**RegionIndex**» – «**10**»;
- в поле «**RegionName**» – «**State_Region**».

Параметры состояния серверов «**SYSTEL-CUS1**» и «**SYSTEL-CUS2**» должны быть описаны в таблице «**DataTable**», как приведено на рисунках 3.79 и 3.80.

	RegionIndex	DataIndex	DataTypeIndex	DataName	PoolMember	PSTID	DispName	NoManual	Archive
▶	10	1	2	0\\AS\10\1	False	-	Sutv Time	False	False
	10	2	2	0\\AS\10\2	False	-	Dsv Time	False	False
	10	3	2	0\\AS\10\3	False	-	Opr Data Counter	False	False
	10	4	2	0\\AS\10\4	False	-	Opr Mess Counter	False	False
	10	6	2	0\\AS\10\6	False	-	SERVER ID	False	False
	10	21	2	0\\AS\10\21	False	-	Year	False	False
	10	22	2	0\\AS\10\22	False	-	Month	False	False
	10	23	2	0\\AS\10\23	False	-	Day	False	False
	10	24	2	0\\AS\10\24	False	-	Hour	False	False

Рисунок 3.79 – Пример заполнения таблицы «DataTable» для сервера «SYSTEL-CUS1»

	RegionInd...	DataIndex	DataTypeIndex	DataName	PoolMember	PSTID	DispName	NoManual	Archive	ObserveLoc
▶	10	1	2	0\\AS\10\1	False	-	Sutv Time	False	False	False
	10	2	2	0\\AS\10\2	False	-	Dsv Time	False	False	False
	10	3	2	0\\AS\10\3	False	-	Opr Data Cou...	False	False	False
	10	4	2	0\\AS\10\4	False	-	Opr Mess Co...	False	False	False
	10	6	2	0\\AS\10\6	False	-	SERVER ID	False	False	False
	10	21	2	0\\AS\10\21	False	-	Year	False	False	False
	10	22	2	0\\AS\10\22	False	-	Month	False	False	False
	10	23	2	0\\AS\10\23	False	-	Day	False	False	False
	10	24	2	0\\AS\10\24	False	-	Hour	False	False	False

Рисунок 3.80 – Пример заполнения таблицы «DataTable» для сервера «SYSTEL-CUS2»

Идентификационный номер сервера – это аналоговая величина, поэтому она должна быть описана в таблице «**AnalogTable**» для каждого сервера «SYSTEL-CUS1» и «SYSTEL-CUS2», как приведено на рисунках 3.81 и 3.82.

	RegionIndex	DataIndex	Integer	ScaleInd...	FilterTime	FilterWeight	Dispersion	CrashMin	Alarm...	AlarmM
	2	6	False	0	0	0	0	0	30	50
	3	6	False	0	100	0,3333333333...	0	-999999	-900000	900000
	8	6	False	0	100	0,3333333333...	0	-1E+30	-1E+30	1E+30
▶	10	6	False	0	0	0,3333333333...	0	-999999	-999998	999998
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.81 – Пример заполнения таблицы «AnalogTable» для сервера «SYSTEL-CUS1»

	RegionIndex	DataIndex	Integer	ScaleInd...	FilterTime	FilterWeight	Dispersion	CrashMin	Alarm...	AlarmM
	2	6	False	0	0	0	0	0	30	50
	3	6	False	0	100	0,3333333333...	0	-999999	-900000	900000
	8	6	False	0	100	0,3333333333...	0	-1E+30	-1E+30	1E+30
	10	6	False	0	0	0,3333333333...	0	-999999	-999998	999998
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.82 – Пример заполнения таблицы «AnalogTable» для сервера «SYSTEL-CUS2»

Далее, идентификационный номер для каждого сервера «SYSTEL-CUS1» и «SYSTEL-CUS2» должен быть определен в таблице «StateTable» следующими значениями, приведенными на рисунках 3.83 и 3.84:

- в поле «RegionIndex» – «10»;
- в поле «DataIndex» – число от 5 до 20 включительно;
- в поле «StateName» – «Server_Id».

	RegionIndex	DataIndex	StateName
	10	1	SutvTime
	10	2	DsvTime
	10	3	OprDataCount
	10	4	OprMessCount
	10	6	SERVER_ID
	10	21	Zer_Year
	10	22	Zer_Month

Рисунок 3.83 – Пример заполнения таблицы «StateTable» для сервера «SYSTEL-CUS1»

	RegionIndex	DataIndex	StateName
	10	1	SutvTime
	10	2	DsvTime
	10	3	OprDataCount
	10	4	OprMessCount
	10	6	SERVER_ID
	10	21	Zer_Year
	10	22	Zer_Month

Рисунок 3.84 – Пример заполнения таблицы «StateTable» для сервера «SYSTEL-CUS2»

Далее, с помощью программы «**GredEdit**» следует создать на экранной форме текстовое поле. Для отображения в этом текстовом поле номера **Сервер ТМ** следует привязать аналоговую величину, обозначающую номер сервера:

Для этого следует выбрать сигнал, принадлежащий области «**10**» и обозначающий номер **Сервер ТМ**. В данном случае выход за пределы можно не указывать, но важно указать диапазон видимости – от 0 до 2. В поле «**Ввести надпись**» необходимо ввести с помощью клавиатуры «**%.0f**» – формат вывода числа без дробной части (т.е. в виде целого числа). Далее, необходимо установить флаг «**Выдать значение**», согласно которому номер **Сервер ТМ** будет всегда выводиться в созданное текстовое поле, и нажать на кнопку «**ОК**».

3.2.10 Ретрансляция данных

Одной из функций **Сервер ТМ** является ретрансляция информации по каналам передачи данных и, в частности, по каналам телемеханики с использованием ЦППС. Ретрансляция данных решает задачу обеспечения недостающей телемеханической информацией других диспетчерских пунктов разного уровня иерархии.

Для ретрансляции используются данные, дорасчитанные в комплексе или прошедшие процедуры достоверизации и восстановления. Механизм ретрансляции реализован по специальным протоколам.

3.2.10.1 Передача данных

Для того чтобы передать данные с одного сервера (**Сервер-А**) на другой (**Сервер-В**) или на несколько других серверов (**Сервер-С**) (рисунок 3.85), необходимо выполнить подготовку конфигурационных БД передающего и принимающего серверов.

Пример описания передачи данных с **Сервер-А** на **Сервер-В** приведен в параграфах ниже.

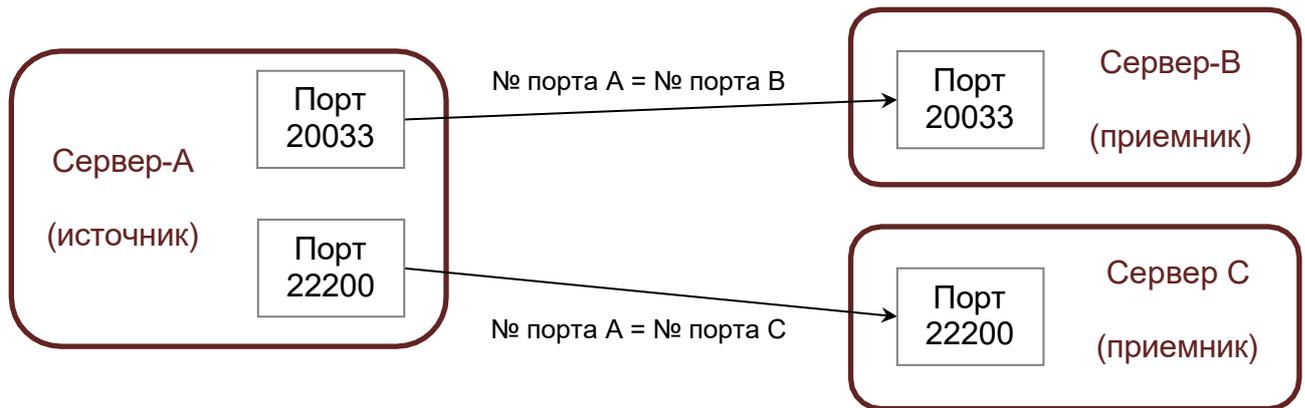


Рисунок 3.85 – Организация канала приема-передачи данных

3.2.10.1.1 Организация региона данных

В БД сервера-источника в таблице «**RegionTable**» (см. рисунок 3.7) необходимо организовать специальный регион данных, предназначенных для ретрансляции, которому будет принадлежать канал приема-передачи данных.

Примеры заполнения таблицы «**RegionTable**» для передачи данных, включенных в регион «9» с **Сервера-А** на **Сервер-В**, приведены на рисунках 3.86 и 3.87.

Так как регион (область) может принимать данные по нескольким каналам, то может быть использован регион, которому уже принадлежит канал «41».

Внимание! Эта рекомендация применима только для сервера-источника.

В БД сервера-приемника следует создать регион, включающий данные, импортируемые из сервера-источника.

	RegionIndex	RegionName	RegionSize	PoolActive	PoolTimeOut
	6	Export_Data	65000	False	0
	7	GTEC - Region	65000	False	NULL
	8	BTEC - Region	65000	False	NULL
	9	Retrans	2000	False	NULL

Рисунок 3.86 – Пример заполнения таблицы «RegionTable» для передачи данных с Сервер-А

	RegionIndex	RegionName	RegionSize	PoolActive	PoolTimeOut
	6	Export_Data	65000	False	0
	7	GTEC - Region	65000	False	NULL
	8	BTEC - Region	65000	False	NULL
	9	IP Retrans	2000	False	NULL

Рисунок 3.87 – Пример заполнения таблицы «RegionTable» для передачи данных с Сервер-В

3.2.10.1.2 Создание канала

Для приема-передачи данных необходимо создать канал, который будет принадлежать региону, созданному для ретранслируемых данных. Канал (как и любые другие каналы) должен быть описан в таблице «**ChannelTable**».

Важно! Заполнение поля «**ChannelSignature**» для ретрансляции имеет особенность (см. ниже).

Примеры заполнения таблицы «**ChannelTable**» для организации передачи данных с **Сервера-А** на **Сервер-В** приведены на рисунках 3.88 и 3.89.

	ChannelIndex	RegionIndex	ChannelSignature	ChannelN...	Notification	Message	PoolPriority
	52	34	Retr.TCP :30052	Export SOE...	True	False	0
	53	34	Retr.TCP :30053	Export SES ...	True	False	0
	54	34	Retr.TCP :30054	Export UES...	True	False	0
	55	34	Retr.TCP :30055	Export BES ...	True	False	0

	MonArchi...	SendServerTime	TimeOut	TimeAlarmIndex	TimeAlarmLe...	TimeShift	ConnectSt...
	False	True	-1	0	9000	0	0
	False	False	-1	0	9000	0	0
	False	False	-1	0	9000	0	0
	False	False	-1	0	9000	0	0

Рисунок 3.88 – Пример заполнения таблицы «ChannelTable» для передачи данных с Сервера-А

	ChannelIndex	RegionIndex	ChannelSignature	ChannelN...	Notification	Mess...	PoolPriority
	52	34	Retr.TCP :30052	Export SOE...	True	False	0
	53	34	Retr.TCP 162.162.22.1 :30053	Export SES ...	True	False	0
	54	34	Retr.TCP :30054	Export UES...	True	False	0
	55	34	Retr.TCP :30055	Export BES ...	True	False	0

	SendServerTime	TimeOut	TimeAlarmIndex	TimeAlarmLe...	TimeShift	ConnectStatusIndex	SendReq
	True	-1	0	9000	0	0	False
	False	-1	0	9000	0	5999	False
	False	-1	0	9000	0	0	False
	False	-1	0	9000	0	0	False

Рисунок 3.89 – Пример заполнения таблицы «ChannelTable» для приема данных Сервером-В

Внимание! Идентификация ретранслируемых данных производится по значению поля «**ExportIndex**» в таблице «**ExportTable**» (см. рисунок 3.13). При описании данных, предназначенных для приема, поле «**ExportIndex**» должно быть пустым.

Сигнал, означающий факт отключения канала, является важным в процессе диспетчерского управления (поле «**TimeAlarmIndex**»). Канал считается отключенным, если он вновь не подключился по истечении времени, значение которого указано в поле «**TimeOut**», на примере – 120 сек для **Сервера-А** и 60 сек для **Сервера-В**.

Обмен данными между серверами организован с использованием стандартных сетевых протоколов связи по технологии «сервер-клиент», при этом серверы могут быть как в роли сервера-источника, так и в роли сервера-приемника (клиента).

Для типа соединения TCP/IP следует выполнять следующие правила при заполнении сигнатуры:

- сервер-источник – обмен данными происходит по определенному порту (рисунок 3.85). На сервере-источнике устанавливается порт соединения, который является одинаковым для сервера-источника и для сервера-приемника. В сигнатуре сервера-источника также может быть указан IP-адрес сервера-источника для быстрого соединения с сервером-приемником;
- сервер-приемник – в сигнатуре сервера-приемника указывается IP-адрес сервера-источника и порт сервера-источника.

В примере, приведенном на рисунке 3.85, в сигнатуре установлено:

- для **Сервера-А** – тип связи (TCP) и порт сервера-источника:

«Retr.TCP:20033»;

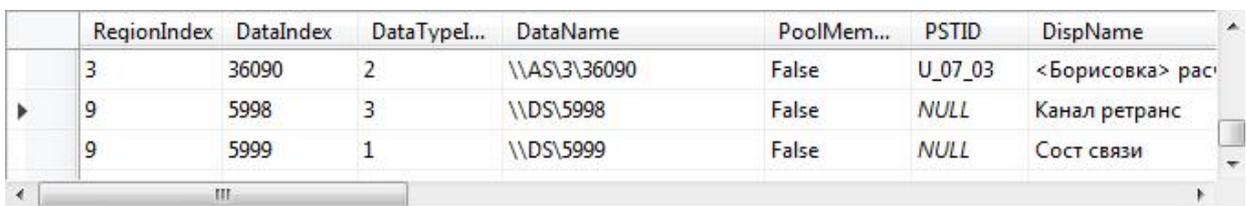
- для **Сервера-В** – тип связи (TCP), IP-адрес источника и порт сервера-приемника: «Retr.TCP 162.162.22.1:20033».

Для передачи сигналов ТУ необходимым является заполнение поля «Notification» в таблице «ChannelTable» – «True» означает возможность посылки ТУ, «False» означает запрет посылки ТУ.

3.2.10.1.3 Отображение работы каналов

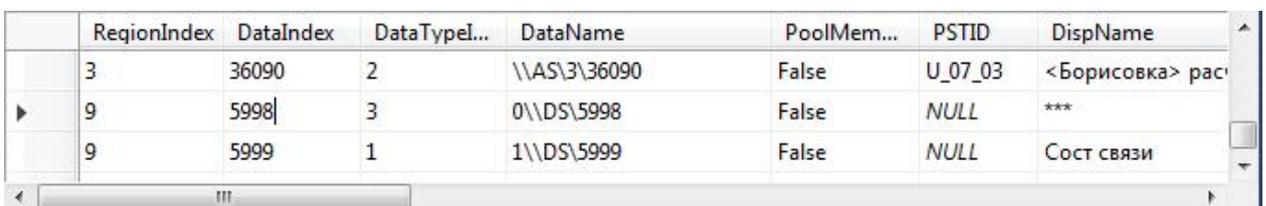
Для возможности отображения работы каналов приема-передачи следует в таблице «DataTable» (рисунок 3.16) определить сигнал состояния связи и сигнал пропадания канала (сигнал тревоги).

Примеры заполнения таблицы «DataTable» для отображения работы каналов связи передачи данных с **Сервера-А** на **Сервера-В** приведены на рисунках 3.90 и 3.91.



RegionIndex	DataIndex	DataType...	DataName	PoolMem...	PSTID	DispName
3	36090	2	\\AS\3\36090	False	U_07_03	<Борисовка> рас
9	5998	3	\\DS\5998	False	NULL	Канал ретранс
9	5999	1	\\DS\5999	False	NULL	Сост связи

Рисунок 3.90 – Пример заполнения таблицы «DataTable» для Сервера-А



RegionIndex	DataIndex	DataType...	DataName	PoolMem...	PSTID	DispName
3	36090	2	\\AS\3\36090	False	U_07_03	<Борисовка> рас
9	5998	3	0\\DS\5998	False	NULL	***
9	5999	1	1\\DS\5999	False	NULL	Сост связи

Рисунок 3.91 – Пример заполнения таблицы «DataTable» для Сервера-В

Сигнал «9\5999» мгновенного состояния связи в приведенном примере является одинаковым для **Сервера-А** и **Сервера-В** и описывается как обычный дискретный сигнал, имеющий индекс типа «1» (поле «DataTypeIndex»).

Сигнал «9\5998» отключения канала в приведенном примере одинаковый для **Сервера-А** и **Сервера-В** и описывается как сигнал тревоги, имеющий индекс типа «3» (поле «DataTypeIndex») и срабатывает через определенное время (TimeOut из ChannelTable), если канал не восстановился.

3.2.10.1.4 Описание сигнала тревоги

Описание сигнала тревоги, означающего отключение канала, производится в таблице «**AlarmTable**» (рисунок 3.23). В поле «**Automatic**» необходимо установить значение «**True**» для автоматического снятия признака тревоги при восстановлении подключения канала.

В приведенном примере сигнал тревоги является одинаковым для **Сервера-А** и **Сервера-В**, поэтому описание сигнала в таблицах «**AlarmTable**» для обоих серверов является одинаковым (рисунки 3.92 и 3.93). Для передачи сигналов используется канал для региона «**9**» (рисунки 3.88 и 3.89).

Значения полей «**RegionIndex**» и «**DataIndex**» соответствуют описанию сигнала тревоги в таблице «**DataTable**». В таблице «**ChannelTable**» для соответствующего канала необходимо указать в поле «**TimeAlarmIndex**» значение «**DataIndex**» сигнала тревоги.

	RegionIndex	DataIndex	Automatic	Import	Message
	1	29997	True	False	Пропал канал 1
	9	1999	True	True	Пропал канал резервирования Серве
	11	33336	True	False	Trigger
	31	5555	True	True	Пропал канал 1 с ЦППС
	31	5556	True	True	Пропал канал 2 с ЦППС
	51	33	True	True	Пропал канал с КП
	9	5998	True	False	Пропал канал ретрансляции
	131	121	True	False	<Em1> ТИ1.1 не изменяется

Рисунок 3.92 – Пример заполнения таблицы «AlarmTable» для Сервера-А

	RegionIndex	DataIndex	Automatic	Import	Message
	1	29997	True	False	Пропал канал 1
	9	1999	True	True	Пропал канал резервирования Серве
	11	33336	True	False	Trigger
	31	5555	True	True	Пропал канал 1 с ЦППС
	31	5556	True	True	Пропал канал 2 с ЦППС
	51	33	True	True	Пропал канал с КП
	9	5998	True	False	Пропал канал ретрансляции
	131	121	True	False	<Em1> ТИ1.1 не изменяется

Рисунок 3.93 – Пример заполнения таблицы «AlarmTable» для Сервера-В

3.2.10.1.5 Описание сигнала состояния

Сигнал состояния связи (как обычный дискретный сигнал) необходимо описать в таблице «**DiscreteTable**». Так как сигнал тревоги в рассматриваемом примере является одинаковым для **Сервера-А** и **Сервера-В**, то описание сигнала в таблицах «**DiscreteTable**» для обоих серверов является одинаковым (рисунки 3.94 и 3.95).

	RegionIndex	DataIndex	Normal	UseNormal	FilterTime	Inversion	APTS	NumTyp...
	9	1998	False	False	100	False	0	0
▶	9	5999	False	False	100	False	0	0
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.94 – Пример заполнения таблицы «DiscreteTable» для Сервера-А

	RegionIndex	DataIndex	Normal	UseNormal	FilterTime	Inversion	APTS	NumTypeI
▶	9	5999	False	False	100	False	0	0
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.95 – Пример заполнения таблицы «DiscreteTable» для Сервера-В

Все сигналы, предназначенные для передачи, должны быть описаны в таблице «**DataTable**» в БД сервера-источника и в БД сервера-приемника (рисунок 3.96) Для передачи сигналов используется канал для региона «**9**» (рисунки 3.88 и 3.89).). В таблице «**ChannelTable**» для соответствующего канала необходимо указать в поле «**ConnectStatusIndex**» значение «**DataIndex**» сигнала тревоги.

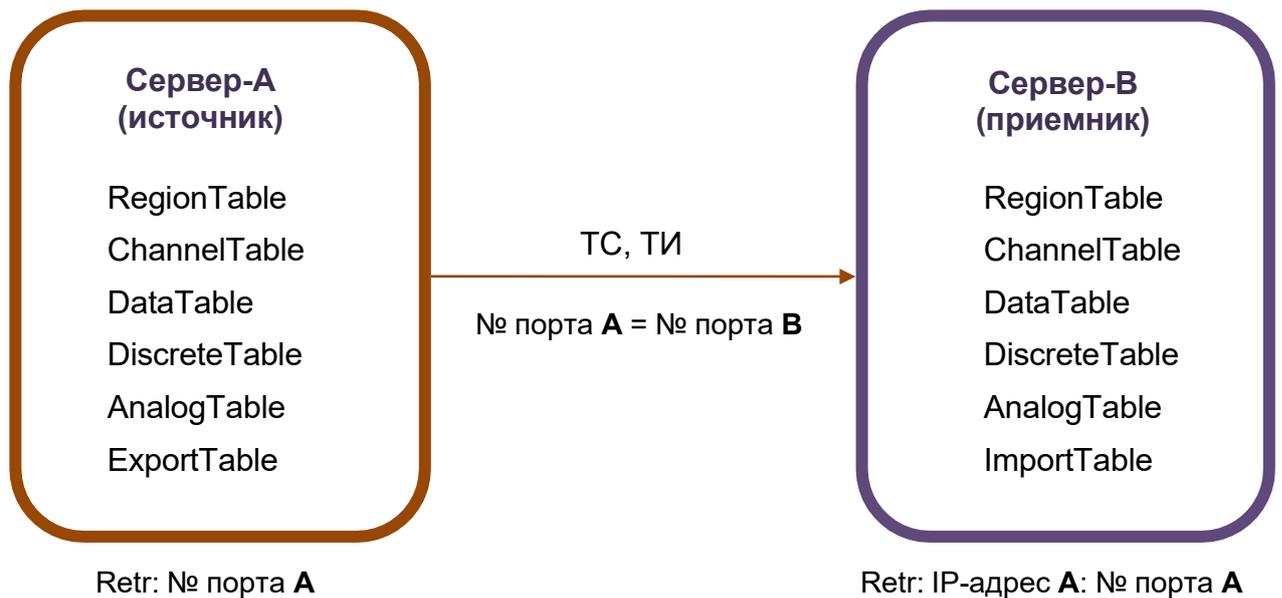


Рисунок 3.96 – Схема описания сигналов ТС, ТИ для приема-передачи

3.2.10.1.6 Описание данных ТС, ТИ для ретрансляции.

Данные ТС и ТИ, предназначенные для передачи, должны быть включены в действующий регион, т.е. регион, включающий реальные данные. Таким регионом на сервере-источнике может быть, например, регион «1», включающий данные, получаемые от ЦППС (рисунок 3.97).

	RegionInd...	DataInd...	DataTypeIndex	DataName	PoolMem...	PSTID	DispName
	1	1	1	\\DS\1\1\1	True	-	<-> Таймер-тест
▶	1	7491	2	\\AS\5\10\12	False	-	<->> Ркл Пр-Ткац 1...
	1	7560	2	1\\ТЛ9\7\10	False	ТЭЦ23	<ТЭЦ23>
	1	8065	2	\\AS\17\6\9	False	-	<->> > -

Рисунок 3.97 – Пример заполнения таблицы «DataTable» для сервера-источника

На сервере-приемнике принимаемые данные должны быть включены в регион, которому принадлежит канал приема-передачи данных. Так как источником этих данных является не ЦППС (которому соответствовали бы типы сигналов «ТС», «ТИ», «ТII», «ТИ»), а другой сервер, то тип сигнала включается в сигнатуру следующим образом (рисунок 3.98):

- «**DS**» – для дискретного сигнала;
- «**AS**» – для аналогового сигнала.

	RegionIndex	DataIndex	DataTypeIndex	DataName	PoolMember	PS
	1	1	1	\\DS\1\1\1	True	-
	1	2	1	\\DS\1\1\2	True	-
	1	65	2	\\AS\1\65	True	0
	1	66	2	\\AS\1\66	True	0

Рисунок 3.98 – Пример заполнения таблицы «DataTable» для сервера-приемника

Аналоговые сигналы должны быть описаны в таблице «**AnalogTable**»:

- в БД сервера-источника данные включаются в регион «1» (ЦППС), как приведено на рисунке 3.99;
- в БД сервера-приемника данные включаются в регион, созданный специально для ретрансляции, например, регион «9», как приведено на рисунке 3.100.

	RegionIndex	DataIndex	Integer	ScaleIndex	FilterTime
	1	149	False	0	0
	1	7585	False	0	0

Рисунок 3.99 – Пример заполнения таблицы «AnalogTable» для сервера-источника

	RegionIndex	DataIndex	Integer	ScaleIndex	FilterTime
	9	149	False	0	100
	9	4014	False	0	100

Рисунок 3.100 – Пример заполнения таблицы «AnalogTable» для сервера-приемника

Дискретные сигналы должны быть описаны в таблице «**DiscreteTable**»:

- в БД сервера-источника данные включаются в регион «1» (ЦППС), как приведено на рисунке 3.101;
- в БД сервера-приемника данные включаются в регион, созданный специально для ретрансляции, например, регион «9», как приведено на рисунке 3.102.

	RegionIndex	DataIndex	Normal	UseNormal	FilterTime
	1	149	True	True	100
	4	821	False	False	100

Рисунок 3.101 – Пример заполнения таблицы «DiscreteTable» сервера-источника

	RegionIndex	DataIndex	Normal	UseNormal	FilterTime
	9	149	False	False	100
	9	5999	False	False	100

Рисунок 3.102 – Пример заполнения таблицы «DiscreteTable» для сервера-приемника

Данные в БД сервера-источника, предназначенные для передачи, должны быть описаны в таблице «**ExportTable**» (рисунок 3.103). При этом описание должно включать канал, описанный в таблице «**ChannelTable**», как канал передачи «**Retr**», следующим образом:

- «**ChannelIndex**» – номер канала, предназначенный для передачи сигнала, в соответствии с таблицей «**ChannelTable**»;
- «**ExportIndex**» – индекс, с которым сигнал будет передан сервером-источником, должен совпадать с индексом сервера-приемника. В БД сервера-приемника этот индекс должен быть описан в таблице «**ImportTable**» в поле «**ImportIndex**» и включен в описание сигнала в таблицах «**DataTable**», «**AnalogTable**» и «**DiscreteTable**», приведенным на рисунках 3.98, 3.100 и 3.102;
- «**RegionIndex**» и «**DataIndex**» соответствуют описанию сигнала в таблице «**DataTable**» (рисунок 3.97).

	ChannelIndex	ExportIndex	RegionIndex	DataIndex	Ex
	10	149	1	149	NULL
	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.103 – Пример заполнения таблицы «ExportTable» передающего сервера

Принимаемый сигнал в БД сервера-приемника должен быть описан в таблице «**ImportTable**» (рисунок 3.104) следующим образом:

- «**ChannelIndex**» – канал приема данных от **Сервера-А**;
- «**ImportIndex**» – уникальный индекс данных, значение которого должно быть равно значению индекса в поле «**ExportIndex**» таблицы «**ExportTable**» (см. рисунок 3.103) в БД сервера-источника;
- «**ImportSignature**» – сигнатура получаемых данных, которая имеет различные форматы.



	ChannelIndex	ImportIndex	ImportSignature
	10	149	\\Data\1\149
	8	8	\\Data\8

Рисунок 3.104 – Пример заполнения таблицы «ImportTable» принимающего сервера

Учитывая то, что в примере, приведенном на рисунке 3.96, сигнал принимается от **Сервера-А**, сигнатура этого сигнала выглядит следующим образом:

\\Data\1\149,

где

«**Data**» – название сигнала;

«**1**» – значение поля «**RegionIndex**» (таблица «**DataTable**» в БД **Сервера-А**);

«**149**» – значение поля «**DataIndex**» (таблица «**DataTable**» в БД **Сервера-А**).

3.2.10.2 Динамический обмен данными (Резервирование серверов)

На примере, приведенном на рисунке 3.105, рассмотрим динамический обмен данными между серверами, для которого необходимо полное отображение состояния сигналов определенных регионов. Серверы могут быть расположены как в пределах одного пункта управления, так и в разных пунктах управления.

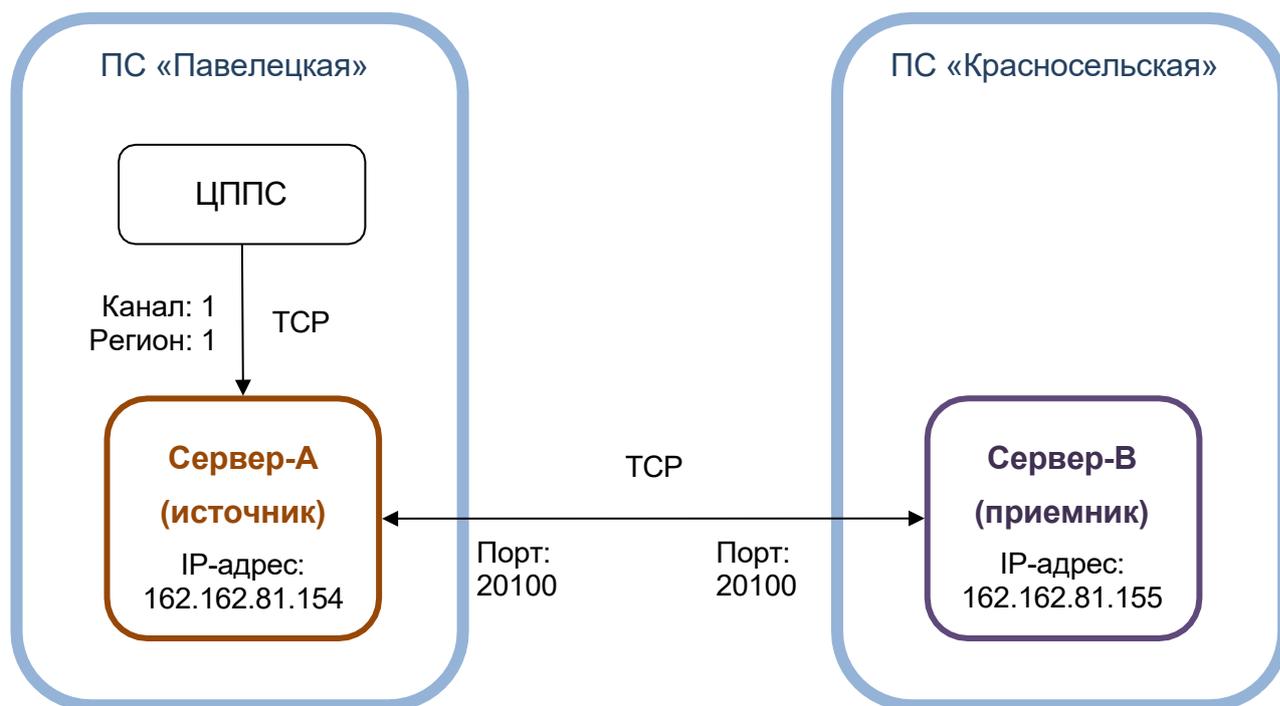


Рисунок 3.105 – Схема организации динамического обмена данными между серверами

Для выполнения задачи динамического обмена данными организуется связь «**Master**» – «**Slave**». При этом данные пересылает сервер, которому определена роль «**Master**» – это основной сервер. Сервер, который принимает данные, является второстепенным, ему определяют роль «**Slave**».

Обмен данными между серверами осуществляется по каналам быстрой связи. Эти каналы приема-передачи отличаются от обычных каналов тем, что они описываются в таблице «**PartnerChannelTable**». Описание данных, принимаемых сервером «**Slave**», должно соответствовать описанию данным, пересылаемых сервером «**Master**». Для этой цели предназначена таблица «**PartnerReplicationTable**» (см. рисунок 3.11), в которой для каждого региона создается запись приема-передачи данных по каналам быстрой связи. В поле «**MasterData**» таблицы «**PartnerReplicationTable**» устанавливается флаг (значение «**True**») для региона, данные которого планируется принимать/передавать по каналам быстрой связи. При этом другие каналы приема-передачи для данного региона перекрываются. В случае, когда флаг в поле «**MasterData**» таблицы «**PartnerReplicationTable**» не установлен (значение «**False**») для данного региона, то сигналы передаются серверу «**Slave**» по обычным каналам для выбранного региона. При этом канал быстрой связи между серверами для данного региона перекрывается.

Пример организации динамического обмена данными приведен в параграфах ниже. В примере используются данные регионов «1», «2» и «4».

3.2.10.2.1 Описание канала на сервере-источнике

В БД сервера-источника (**Сервер-А**) в таблице «**PartnerChannelTable**» создается запись, примерный вид которой приведен на рисунке 3.106.

	PartnerIndex	PartnerSignature	PartnerName	PartnerRole	ConnectTime...	ConnectRegion	Connect...
▶	1	ProtReserv.TCP :22308	Channel_1	Partner	20	9	1999
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.106 – Пример заполнения таблицы «PartnerChannelTable» для сервера-источника

Существуют следующие особенности заполнения полей таблицы «**PartnerChannelTable**» для сервера-источника:

- «**PartnerIndex**» – номер соединения между серверами (идентификационный номер), в рассматриваемом примере для **Сервера-А** на ПС «Павелецкая», который является сервером-источником, установлен канал «2»;
- «**PartnerSignature**» – сигнатура соединения;
- «**PartnerName**» – имя канала;
- «**PartnerRole**» – роль резервирования, в примере:
 - для ПО «**Сервер ТМ**» версии не выше 5 установлена роль «**Master**»;
 - для ПО «**Сервер ТМ**» данной версии установлена роль «**Partner**», а описание роли указано в файле «**Zerver.cfg**» (см. подпункт 3.2.2.2);
- «**ConnectTimeOut**» – время (в секундах) ожидания восстановления канала связи после отключения (в приведенном примере – «20 сек»);
- «**ConnectRegion**» – индекс региона, которому принадлежит канал приема-передачи данных (в приведенном примере – регион «1»);
- «**ConnectAlarmIndex**» – индекс сигнала тревоги, означающего отключение канала связи (в приведенном примере – сигнал «1\4444», где «1» и «4444» – значение в поле «**RegionIndex**» и в поле «**DataIndex**» в таблице «**DataTable**»

для записи, содержащей значение «3» в поле «**DataTypeIndex**»).

Внимание! Информационный обмен между серверами организован по стандартным сетевым протоколам связи по технологии «клиент-сервер», в которой серверы могут выступать как в роли сервера-источника, так и в роли сервера-приемника.

Вид сигнатуры для типа соединения TCP/IP для каждого сервера имеет определенный вид:

- обмен данными происходит через определенный порт, который является одинаковым как на сервере-источнике, так и на сервере-приемнике;
- в сигнатуре сервера-источника может быть указан, также, IP-адрес сервера-источника для быстрого соединения с сервером-приемником.
- в сигнатуре сервера-приемника указывается IP-адрес сервера-источника и порт сервера-источника.

В приведенном на рисунке 3.105 примере в сигнатуре для сервера-источника (**Сервер-А**) установлено:

ToKrasn.TCP :20100!162.162.81.154,

где «**ToKrasn.TCP**» – имя связи и тип соединения;

«**:20100**» – порт сервера-источника;

«**!162.162.81.154**» – IP-адрес сервера-источника.

Пример заполнения таблицы «**DataTable**» приведен на рисунке 3.107.

	RegionIndex	DataIndex	DataTypeIndex	DataName	PoolMember	PSTID	DispName
	1	4444	3	2\\DS\4444	False	false	Alarm_2_Partner
»*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.107 – Пример заполнения таблицы «DataTable»

Для организации работы с сигналами тревоги сигнал «**1\4444**» необходимо описать в таблице «**AlarmTable**» (рисунок 3.108)

	RegionIndex	DataIndex	Automatic	Import	Message
	200	25001	True	True	Пропал канал ...
▶	1	4444	True	True	Partner_2

Рисунок 3.108 – Пример заполнения таблицы «AlarmTable»

3.2.10.2.2 Описание канала на сервере-приемнике

В БД сервера-приемника (**Сервер-В**) в таблице «**PartnerChannelTable**» необходимо создать запись, имеющую вид, приведенный на рисунке 3.109 (порт в поле «**PartnerSignature**» - 20100).

PartnerIndex	PartnerSignature	PartnerName	PartnerRole	ConnectTimeOut
2	ProtReserv.TCP 162.162.81.154:20100	Channel_1	Slave	20

ConnectRegion	ConnectAlarmIndex	ConnectAlarmLevel	ConnectStatusIndex	TimeShift	Server_ID
9	4	9000	5	0	2

Рисунок 3.109 – Пример заполнения таблицы «PartnerChannelTable»

Заполнение полей таблицы «**PartnerChannelTable**» для сервера-приемника имеет следующие особенности:

- «**PartnerIndex**» – номер соединения между серверами, идентификационный номер (в приведенном примере – «**2**»);
- «**PartnerSignature**» – сигнатура соединения;
- «**PartnerName**» – имя канала;
- «**PartnerRole**» – роль резервирования, в приведенном примере:
 - для ПО «**Сервер ТМ**» версии не выше 5 установлена роль «**Slave**» (подчиненный сервер);
 - для ПО «**Сервер ТМ**» данной версии установлена роль «**Partner**», а описание роли расположено в файле «**Zerver.cfg**» (см. подпункт 3.2.2.2);
- «**ConnectTimeOut**» – время (в секундах) ожидания восстановления канала связи после отключения (в приведенном примере – «**20 сек**»);
- «**ConnectRegion**» – индекс региона, которому принадлежит канал приема-передачи данных;
- «**ConnectAlarmIndex**» – индекс сигнала тревоги, означающего отключение канала связи;
- «**ConnectAlarmLevel**» – уровень тревоги (в приведенном примере – «**9000**»);
- «**ConnectStatusIndex**» – индекс сигнала, определяющего мгновенное состояние соединения канала;
 - «**TimeShift**» – интервал (в секундах) синхронизации времени канала и сервера, значение по умолчанию – «**0**».

В приведенном примере в сигнатуре для сервера-источника (**Сервер-В**)

установлено:

FromPavel.TCP 162.162.81.154:20100,

где «**FromPavel.TCP**» – имя связи и тип соединения;

«**162.162.81.154**» – IP-адрес сервера-источника;

«**:20100**» – порт сервера-приемника.

Внимание! Для реального отображения состояния канала связи сервера-приемника необходимо для сигнала пропадания канала связи и сигнала состояния связи установить принадлежность к региону, не участвующему в динамическом обновлении данных. В противном случае, на сервер-приемник будут передаваться данные (сигнал пропадания канала связи и сигнал состояния связи) от сервера-источника. В приведенном примере вместо регионов «1», «2» или «4» должен быть указан регион «9». Этот регион специально определен в таблице «**RegionTable**» в БД сервера-приемника (рисунок 3.110).

RegionIndex	RegionName	RegionSize	PoolActive	PoolTimeOut	TimeAlarmIndex	PoolChannelInc
500	Sim_Region	10000	False	0	NULL	NULL
9	Master-Slave	2000	False	-1	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.110 – Пример заполнения таблицы «RegionTable» в БД сервера-приемника

После определения региона в таблице «**RegionTable**» (в примере – «9») следует указать этот регион в таблице «**PartnerChannelTable**» в поле «**ConnectRegion**».

В БД сервера-приемника (**Сервер-В**) в поле «**ConnectAlarmIndex**» следует указать сигнал состояния связи «**914**», где «9» и «4» – значения в полях «**RegionIndex**» и «**DataIndex**», указанные в таблице «**DataTable**» для записи, содержащей значение «3» в поле «**DataTypeIndex**» (рисунок 3.111).

RegionIndex	DataIndex	DataTypeIndex	DataName	PoolMember	PSTID	DispName	NoManual	Archive
9	4	3	\\DS\4	True	NULL	Alarm partner 1	False	True
9	1998	1	\\DS\1998	True	-	Статус Резервир...	False	True
9	1999	3	З\КР	True	-	Alarm Резерв	False	True

Рисунок 3.111 – Пример заполнения таблицы «DataTable» в БД сервера-приемника

Для организации работы с сигналами тревоги необходимо описать сигнал состояния связи «9\4» в таблице «AlarmTable» (рисунок 3.112).

	RegionIndex	DataIndex	Automatic	Import	Message
	9	4	True	True	Partner 1
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.112 – Пример заполнения таблицы «AlarmTable» в БД сервера-приемника

Значения полей «RegionIndex» и «DataIndex» соответствуют описанию сигнала тревоги в таблице «DataTable» (см. рисунок 3.111).

В рассматриваемом примере сигнал состояния связи «ConnectStatusIndex» – «9\5», где «9» и «5» – значения в полях «RegionIndex» и «DataIndex» в таблице «DataTable» (рисунок 3.113).

	DataInd...	DataTypeInfo	DataName	PoolMember	PSTID	DispName	NoManual
	5998	3	0\DS\5998	False	NULL	***	False
	5999	1	1\DS\5999	False	NULL	Сост связи	False
▶	5	1	\DS\5	False	NULL	Сост связи Master-Slave	False
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.113 – Пример заполнения таблицы «DataTable» в БД сервера-приемника

Кроме этого, сигнал состояния связи «9\5» должен быть описан в таблице «DiscreteTable» (рисунок 3.114).

	RegionIndex	DataIndex	Normal	UseNormal	FilterTime	Inversion	APTS	NumTypeMess...
	9	5999	False	False	100	False	0	0
	9	5	False	False	100	False	0	0
▶*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.114 – Пример заполнения таблицы «DiscreteTable» сервера-приемника

3.2.10.3 Заполнение таблиц для обмена данными

Для приведения в соответствие данных обмена между серверами «Master» и

«Slave» необходимо заполнить таблицу «PartnerReplicationTable» в БД передающего сервера (Сервер-А), исполняющего роль «Master», и в БД принимающей сервера (Сервер-В), исполняющего роль «Slave».

Передающий сервер (Сервер-А) передает данные, определенные для регионов «5», «8» и «4». Для этого должны быть созданы записи для каждого региона (рисунок 3.115). PartnerIndex = 1 у сервера «Master».

PartnerIndex	RegionIndex	MasterData
1	4	True
1	5	True
1	8	True
1	0	True

Рисунок 3.115 – Пример заполнения таблицы «PartnerReplicationTable» в БД передающего сервера (Сервер-А)

Подчиненный сервер (Сервер-В) принимает данные по регионам «5», «8» и «4» соответственно. Поэтому необходимо создать отдельную запись для каждого региона в БД подчиненного сервера (Сервер-В), как приведено на рисунке 3.116.

PartnerIndex	RegionIndex	MasterData
2	4	True
2	5	True
2	8	True
1	0	True

Рисунок 3.116 – Пример заполнения таблицы «PartnerReplicationTable» в БД подчиненного сервера (Сервер-В)

Значения полей таблицы «PartnerReplicationTable» в БД серверов «Master» и «Slave» следующие:

- «PartnerIndex» – номер соединения между серверами; номер должен совпадать со значением в поле «PartnerIndex» в таблице «PartnerChannelTable» соответственно в БД серверов «Master» и «Slave»;
 - в приведенном примере для передающего сервера (Сервер-А)

установлен номер канала «2», и это есть канал, по которому будут передаваться данные, а для принимающего сервера (**Сервер-В**) также установлен номер канала «2», и это есть канал, по которому будут приниматься данные;

- «**RegionIndex**» – регионы, участвующие в этом резервировании;
 - в приведенном примере такими регионами являются «1», «2» и «4», причем регионы, указанные в этом поле, не должны принадлежать каналу «41»;
- «**MasterData**» – флаг, означающий необходимость динамического переноса информации по каналам быстрой связи.

Если значение в «**MasterData**» установлено «**True**», то передающий сервер автоматически передает данные, включенные в регион «1», подчиненному серверу по каналу быстрой связи.

Пример.

Канал обычной связи, описанный в таблице «**ChannelTable**» для региона «1» закрывается. Подчиненный сервер принимает данные по каналу быстрой связи, и эти данные имеют временную метку, установленную передающим сервером.

Если значение в поле «**MasterData**» установлено «**False**», то данные будут приниматься подчиненным сервером по каналу, организованному в таблице «**ChannelTable**» для данного региона (значение «2» в поле «**RegionIndex**»). При этом быстрый канал связи для данного региона закрывается.

Внимание! Все данные, для которых установлен статус действия диспетчера (снятие с контроля, постановка на ручной ввод, вывод сигнала в ремонт и др.), передаются подчиненному серверу обычным порядком.

3.2.10.4 Передача данных «Partner»– «Partner»

Существуют задачи динамического обмена данными, для которых необходимо полное отображение состояния сигналов определенных регионов с одного сервера на другой. Для выполнения этой задачи организуется соединение «**Partner**»–«**Partner**», в котором для каждого сервера установлена роль «**Partner**», означающая равноправное резервирование.

При запуске сервер производит поиск уже работающего сервера, который является *основным*, или *Master-сервером*, из-за отсутствия других серверов. Если такой сервер найден, то стартующий сервер определяет свое состояние как *резервное* и каналы телемеханики рассматриваются как *резервные*. Такой сервер является

второстепенным, или *Slave-сервером*.

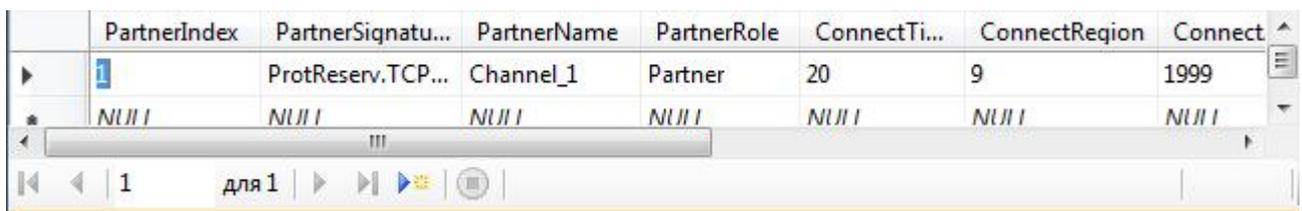
При этом сбор данных производит *основной* сервер, и он же передает эти данные на *второстепенный* сервер.

Обмен данными между серверами осуществляется по каналам быстрой связи, причем эти каналы отличаются от обычных каналов приема-передачи тем, что они описываются в таблице «**PartnerChannelTable**».

Данные, принимаемые *второстепенным* сервером, должны быть приведены в соответствие с данными, пересылаемыми *основным* сервером. Для этой цели предназначена таблица «**PartnerReplicationTable**» (см. рисунок 3.11), в которой для каждого региона указывается номер канала быстрой связи приема-передачи данных. В поле «**MasterData**» этой таблицы устанавливается флаг (значение «**True**») для региона, данные которого планируется принимать/передавать по каналам быстрой связи. При этом другие каналы приема-передачи для данного региона перекрываются. В случае, когда флаг в поле «**MasterData**» не установлен для данного региона (значение «**False**»), то сигналы передаются *второстепенному* серверу по обычным каналам для выбранного региона. При этом канал быстрой связи между серверами для данного региона перекрывается.

Для того чтобы передать данные определенных регионов (например, региона «1») с одного сервера на другой необходимо создать канал соединения между серверами. Канал должен быть описан в БД каждого сервера в таблице «**PartnerChannelTable**».

Например, в БД *основного* сервера в таблице «**PartnerChannelTable**» описание канала имеет вид, приведенный на рисунке 3.117.



PartnerIndex	PartnerSignatu...	PartnerName	PartnerRole	ConnectTi...	ConnectRegion	Connect
1	ProtReserv.TCP...	Channel_1	Partner	20	9	1999
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.117 – Пример заполнения таблицы «PartnerChannelTable» в БД *основного* сервера

При создании сигнатуры для типа соединения TCP/IP следует соблюдать определенное правило. Такой тип соединения подразумевает взаимодействие «клиент-сервер», в котором серверы могут выступать как в роли сервера-источника, так и в роли сервера-приемника (клиента).

Сервер-источник производит обмен данными по определенному порту, который является одинаковым как на сервере-источнике, так и на сервере-приемнике. Для быстрого соединения с сервером-приемником рекомендуется указать IP-адрес сервера-источника в сигнатуре сервера-источника.

В сигнатуре сервера-приемника указывается IP-адрес сервера-источника и порт сервера-источника.

В приведенном на рисунке 3.117 примере сигнатура для сервера-источника имеет следующий вид:

ProtReserv.TCP :20100,

где «**ProtReserv.TCP**» – имя связи и тип соединения;

«**:20100**» – порт сервера-источника.

Для организации работы с сигналами тревоги сигнал («**15998**») необходимо описать в таблице «**AlarmTable**» (рисунок 3.118).

	RegionIndex	DataIndex	Automatic	Import	Message
	51	33	True	True	Пропал канал с КП
	9	5998	True	True	Пропал канал Сервер Серв
	131	121	True	False	<Em1> ТИ1.1 не изменяется

Рисунок 3.118 – Пример заполнения таблицы «AlarmTable» для сигнала 15998

Кроме этого, сигнал состояния связи «**15999**» должен быть описан в таблице «**DiscreteTable**» (рисунок 3.119).

	RegionIndex	DataIndex	Normal	UseNormal	FilterTime	Inversion	APTS	NumType
	1	5011	False	False	100	False	0	0
	1	5012	False	False	100	False	0	0
	1	5999	False	False	100	False	0	0
	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.119 – Пример заполнения таблицы «DiscreteTable» для сигнала 15999

Для описания канала на сервере-приемнике в таблице «**PartnerChannelTable**» создается запись, приведенная на рисунке 3.120 и имеющая следующий вид:

ProtRezerv.TCP 162.162.22.2:20100,

где «**ProtRezerv.TCP**» – имя связи и тип соединения;
 «**162.162.22.2**» – IP-адрес сервера-источника;
 «**:20100**» – порт сервера-приемника.

PartnerIndex	PartnerSignature	PartnerName	PartnerRole	ConnectTimeOut	ConnectRegion	ConnectAlarmIndex	ConnectAlarm
1	ProtRezerv.TCP :22308	Channel_1	Partner	20	9	1999	9000
1	ProtRezerv.TCP :162.162.22.2:20100	Channel_1	Partner	20	9	5444	900
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.120 – Пример заполнения таблицы «PartnerChannelTable» для сервера-приемника

Для организации работы с сигналами тревоги сигнал («**1\5444**») необходимо описать в таблице «**AlarmTable**» (рисунок 3.121).

RegionIndex	DataIndex	Automatic	Import	Message
9	4	True	True	Partner 1
1	5444	True	True	Пропал канал Сервер Сервер
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.121 – Пример заполнения таблицы «AlarmTable» для сигнала 1\5444

Значения полей «**RegionIndex**» и «**DataIndex**» соответствуют описанию сигнала тревоги в таблице «**DataTable**». Кроме этого, сигнал мгновенного состояния связи «**1\5444**» должен быть описан в таблице «**DiscreteTable**» (рисунок 3.122).

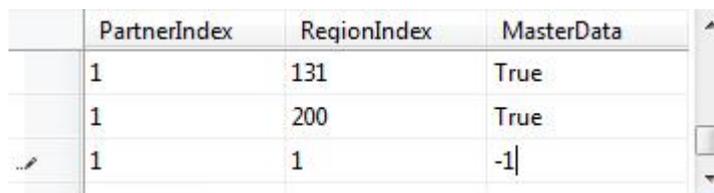
RegionIndex	DataIndex	Normal	UseNormal	FilterTime	Inversion	APTS	NumTypeMes...
1	5012	False	False	100	False	0	0
1	5444	False	False	100	False	0	0

Рисунок 3.122 – Пример заполнения таблицы «DiscreteTable» для сигнала 1\5444

Для приведения в соответствие данных обмена «**Partner**»–«**Partner**» необходимо заполнить таблицу «**PartnerReplicationTable**» в БД передающего и принимающего серверов.

Передающий сервер выполняет передачу данных, включенных в регион «**1**», поэтому должна быть создана отдельная запись для региона «**1**» (рисунок 3.123). Если

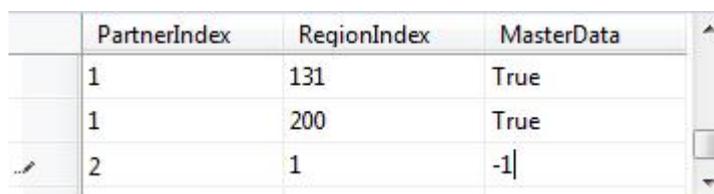
имеется несколько регионов, то организуется запись для каждого региона.



	PartnerIndex	RegionIndex	MasterData
	1	131	True
	1	200	True
✎	1	1	-1

Рисунок 3.123 – Пример заполнения таблицы «PartnerReplicationTable» в БД передающего сервера

Подчиненный сервер принимает данные в регион «1», поэтому должна быть создана отдельная запись для региона «1» (рисунок 3.124). Если имеется несколько регионов, то организуется запись для каждого региона.



	PartnerIndex	RegionIndex	MasterData
	1	131	True
	1	200	True
✎	2	1	-1

Рисунок 3.124 – Пример заполнения таблицы «PartnerReplicationTable» в БД принимающего сервера

Номера каналов должны совпадать со значением в поле «**PartnerIndex**» таблицы «**PartnerChannelTable**» в БД передающего и принимающего серверов.

В рассматриваемом примере:

- для передающего сервера номер канала «2», это канал, по которому будут пересылаться данные;
- для принимающего сервера номер канала «1», это канал, по которому будут приниматься данные.

Если в поле «**MasterData**» установлено значение «**True**», то Master-сервер будет автоматически пересылать данные Slave-серверу по каналу быстрой связи для региона «1».

Пример.

Канал обычной связи, описанный в таблице «**ChannelTable**» для региона «1» закрывается. Slave-сервер принимает данные по каналу быстрой связи, и эти данные имеют временную метку, установленную Master-сервером.

Если значение в поле «**MasterData**» установлено «**False**», то данные будут приниматься Slave-сервером по каналу, организованному в таблице «**ChannelTable**» для данного региона (значение «**2**» в поле «**RegionIndex**»). При этом быстрый канал связи для данного региона закрывается.

Внимание! Все данные, для которых установлен статус действия диспетчера (снятие с контроля, постановка на ручной ввод, вывод сигнала в ремонт и др.), передаются Slave-серверу обычным порядком.

3.2.10.5 Передача данных по протоколу «IEC 104»

Между серверами реализован обмен данными с применением протоколов МЭК 60870-5-101 (**IEC 101**), МЭК 60870-5-104 (**IEC 104**), «SystelNet».

Для того чтобы передавать данные с одного сервера на другой по протоколу IEC 104, необходимо подготовить конфигурационные БД передающего и принимающего серверов.

Пример передачи данных с сервера «**Stendserver-1**» на сервер «**Stendserver-2**» приведен ниже.

Пример.

В файле конфигурации «**Zerver.cfg**» каждого сервера описываются особенности загрузки и режимов работы сервера. Для передачи данных в протоколе IEC 104 необходимо указать значение «**Yes**» или «**Y**» в параметре «**iec104Support**», т.е. создать запись следующего вида:

iec104Support=Yes.

Для передачи данных с сервера «**Stendserver-1**» на сервер «**Stendserver-2**» с использованием протокола IEC 104 необходимо создать канал приема/передачи данных в таблице «**ChannelTable**» (рисунок 3.125) в БД каждого сервера.

Table - dbo.ChannelTable Summary									
	ChannelIn...	RegionIn...	ChannelSignature	ChannelName	Notification	Message	PoolPriority	MonArchive	SendServerTime
	5	6	Retr.TCP :30003	Export to Citect CDP	True	False	0	False	False
	7	11	Retr.TCP 172.16.21.16:31302	Import VES1	True	False	110	True	False
	8	12	Retr.TCP :31101	Import SOES	True	False	0	False	False
	9	1	Retr.IEC104 :31305,cfg=iec870_104_s.cfg	Export SES	True	False	0	False	False
	14	14	Retr.TCP 172.16.21.17:31301	Import UES1	True	False	0	True	False
	15	6	Retr.TCP :30004	Export to R3	True	False	0	False	False
	17	8	Retr.TCP :42600	Import TEC Lutch	True	False	0	False	False
	18	18	Retr.TCP 172.22.227.119:31001	Import BE5	True	False	0	False	False
	19	11	Retr.IEC104 192.168.31.22:24005,cfg=iec870_104_m.cfg	Import IEC 104	True	False	0	False	False
	20	51	Retr.TCP :22224	Retr_TU_Server-KP	True	False	110	True	False
	21	11	Retr.TCP 172.16.21.17:31303	Import VES2	True	False	100	True	False

Рисунок 3.125 – Пример заполнения таблицы «ChannelTable» для «Stendserver-2»

«cfg=iec870_104_m.cfg»- для передающего сервера «Stendserver-1»

«cfg=iec870_104_s.cfg» - для принимающего сервера «Stendserver-2»

При написании сигнатуры в поле «**ChannelSignature**» для обмена между серверами по протоколу IEC 104 следует соблюдать определенное правило:

- имя связи и порт канала обмена указываются как обычно;
- тип связи – IEC104.

Используемый в сигнатуре порт для канала обмена данными является одинаковым для «**Stendserver-1**» и для «**Stendserver-2**», после указания порта указывается конфигурационный файл, содержащий настройки протокола – «cfg=iec870_104_s.cfg». Файл должен быть размещен в том каталоге, в котором установлено ПО «Сервер ТМ» (см. пункт 3.1.1).

3.2.10.5.1 Создание описания в БД передающего сервера

В таблице «**DataTable**» (рисунок 3.126) следует описать сигналы, которые будут передаваться сервером «**Stendserver-1**». Такие сигналы должны быть включены в действующий регион (т.е. регион, включающий реальные данные), например, регион «**1**», включающий данные, получаемые от ЦППС.

	RegionIndex	DataIndex	DataTypeIndex	DataName	PoolMember	PSTID
▶	1	1	1	\\DS\1\1\1	True	-
	1	7491	2	\\AS\5\10\12	False	-
	1	7560	2	1\1\9\7\10	False	ТЭЦ23
	1	8065	2	\\AS\17\6\0	False	

Рисунок 3.126 – Пример заполнения таблицы «DataTable» для «Stendserver-1»

Дискретные сигналы, имеющие индекс типа «**1**» (поле «**DataTypeIndex**»), должны быть описаны в таблице «**DiscreteTable**» (рисунок 3.127), аналоговые сигналы, имеющие индекс типа «**2**» – в таблице «**AnalogTable**» (рисунок 3.128).

	RegionIndex	DataIndex	Normal	UseNormal	FilterTime	Inversion	APTS	N
	200	25001	False	True	100	False	0	0
▶	1	1	False	False	100	False	0	0

Рисунок 3.127 – Пример заполнения таблицы «DiscreteTable» для «Stendserver-1»

	RegionIndex	DataIndex	Integer	ScaleIndex	FilterTime	FilterWeight	Di
▶	1	7585	False	0	0	0,333333333333...	0
	1	8114	False	0	0	0,333333333333...	0
	1	8234	False	0	0	0,333333333333...	0

Рисунок 3.128 – Пример заполнения таблицы «AnalogTable» для «Stendserver-1»

Сигналы передаются на сервер «**Stendserver-2**», поэтому они должны быть описаны в таблице «**ExportTable**» (рисунок 3.129).

	ChannelIndex	ExportIndex	RegionIndex	DataIndex	ExportSignature
	9	1121	1	1	\\iec\1\1
✎	9	1122	1	2	\\iec\1\2

Рисунок 3.129 – Пример заполнения таблицы «ExportTable» в БД сервера «Stendserver-1»

При написании сигнатуры в поле «**ExportSignature**» следует учитывать особенность для сигналов, передаваемых по протоколу IEC 104. Сигнатура имеет следующий формат записи:

\\iec\1\1,

где «\\iec» – название протокола;

«1» – номер блока данных ASDU (Application Service Data Unit);

«1» – порядковый номер сигнала.

3.2.10.5.2 Создание описания в БД принимающего сервера

Для приема данных по протоколу IEC 104 необходимо определить канал приема/передачи данных в таблице «**ChannelTable**» (рисунок 3.130) в БД сервера

«Stendserver-2».

Table - dbo.ChannelTable Summary									
	ChannelIn...	RegionIn...	ChannelSignature	ChannelName	Notification	Message	PoolPriority	MonArchive	SendServerTime
	5	6	Retr.TCP :30003	Export to Citect CDP	True	False	0	False	False
	7	11	Retr.TCP 172.16.21.16:31302	Import VES1	True	False	110	True	False
	8	12	Retr.TCP :31101	Import SOES	True	False	0	False	False
	11	7	Retr.IEC104 172.16.50.7:31305,cfg=iec870_104_m.cfg	Import SES	True	False	0	False	False
	14	14	Retr.TCP 172.16.21.17:31301	Import UES1	True	False	0	True	False
	15	6	Retr.TCP :30004	Export to R3	True	False	0	False	False
	17	8	Retr.TCP :42600	Import TEC Lutch	True	False	0	False	False
	18	18	Retr.TCP 172.22.227.119:31001	Import BES	True	False	0	False	False
	19	11	Retr.IEC104 192.168.31.22:24005,cfg=iec870_104_m.cfg	Import IEC 104	True	False	0	False	False
	20	51	Retr.TCP :22224	Retr_TU_Server-KP	True	False	110	True	False
	21	11	Retr.TCP 172.16.21.17:31303	Import VES2	True	False	100	True	False

Рисунок 3.130 – Пример заполнения таблицы «ChannelTable» в БД сервера «Stendserver-2»

При написании сигнатуры для организации информационного обмена между серверами по протоколу IEC 104 необходимо соблюдать следующее правило:

- имя связи и порт канала обмена указываются как обычно;
- тип связи – указывается IEC104.

Используемый в сигнатуре порт канала обмена данными является одинаковым для «Stendserver-1» и для «Stendserver-2». Кроме того, в сигнатуре для «Stendserver-2» должен быть указан IP-адрес сервера «Stendserver-1». После написания порта указывается конфигурационный файл, содержащий настройки протокола IEC 104, – «cfg=iec870_104_m.cfg», как приведено на рисунке 3.130. Файл должен быть размещен в каталоге, в котором установлено ПО «Сервер ТМ» (см. пункт 3.1.1).

На принимающем сервере сигналы должны быть описаны в таблице «DataTable» и включены в регион, которому принадлежит канал приема/передачи данных. В примере, приведенном на рисунке 3.130, для передачи данных по протоколу IEC 104 организован канал «11» и он принадлежит региону «7», следовательно, все сигналы должны быть включены в регион «7», как приведено на рисунке 3.131.

	RegionIndex	DataIndex	DataTypeIndex	DataName	PoolMember
	7	1	1	\\DS\1\1\1	True
	7	2	1	\\DS\1\1\2	True

Рисунок 3.131 – Пример заполнения таблицы «DataTable» для «Stendserver-2»

Аналоговые сигналы с индексом типа «2» («**DataTypeIndex**») должны быть описаны в таблице «**AnalogTable**» (рисунок 3.132), а сигналы с индексом типа «1» – в таблице «**DiscreteTable**» (рисунок 3.133).

	RegionIndex	DataIndex	Integer	ScaleIndex	FilterTime
	7	7585	False	0	0
	7	7597	False	0	0

Рисунок 3.132 – Пример заполнения таблицы «AnalogTable» для «Stendserver-2»

	RegionIndex	DataIndex	Normal	UseNormal	FilterTime	Inversion
	7	1	True	True	100	False
	7	2	True	True	100	False

Рисунок 3.133 – Пример заполнения таблицы «DiscreteTable» для «Stendserver-2»

Сигналы принимаются сервером «**Stendserver-2**», поэтому они должны быть описаны в таблице «**ImportTable**» (рисунок 3.134).

	ChannelIndex	ImportIndex	ImportSignature
	11	1	\\iec\1\1
	11	2	\\iec\1\2

Рисунок 3.134 – Пример заполнения таблицы «ImportTable» для «Stendserver-2»

При заполнении сигнатуры в поле «**ExportSignature**» для передачи данных по протоколу IEC 104 следует соблюдать следующее правило:

\\iec\1\1,

где «\\iec» – название протокола;

«1» – номер блока данных ASDU (Application Service Data Unit);

«1» – порядковый номер сигнала.

3.2.11 Подавление принимаемых данных

По каналу приема **Сервер ТМ** поступает, по разным причинам, большое

количество данных, означающих изменение для каждого сигнала (>10 измерений/сек). При этом реальное количество изменений является значительно меньшим и может составлять доли процентов от общего количества.

Для того чтобы сохранять в архивную БД только реальные значения сигналов **Сервер ТМ** реализует алгоритм подавления ложных переключений для дискретных сигналов и несущественных изменений аналоговых сигналов.

Ложными переключениями только для дискретных сигналов считается либо одинаковое состояние, полученное по каналу несколько раз подряд, либо слишком частое изменение состояния.

Несущественным изменением значения аналогового сигнала считается изменение в границах относительного интервала.

Для уменьшения частоты изменения таких аналоговых сигналов реализован программный фильтр, имеющий два параметра: «**DeltaTime**» и «**Epsilon**». Эти параметры задаются в таблице «**ParamTable**» (таблице 9), пример заполнения которой приведен на рисунке 3.135

Таблица 9 – Параметры в таблице «ParamTable» для настройки подавления принимаемых данных

Значение в поле « ParamName »	Значение в поле « ParamValue »
« DeltaTime »	временной интервал (мсек), в течение которого игнорируются все данные поступающие для каждого сигнала только для ТИ
« Epsilon »	Величина (%) определяет относительный от предыдущего значения интервал, в пределах которого игнорируются все данные поступающие для каждого сигнала; только для ТИ « 0 » - принимаются все данные

ParamName	ParamValue
DeltaTime	2000
DsvPeriod	1800
Epsilon	0.05

Рисунок 3.135 – Пример заполнения таблицы «ParamTable»

Если значение параметра $\Delta\text{Time} > 0$, то фильтр включается. Аналоговый сигнал принимается к обработке в двух случаях:

- время между сигналами $\geq \Delta\text{Time}$
- время между сигналами $< \Delta\text{Time}$ и относительное изменение сигнала больше ϵ

больше ϵ

Для параметра ΔTime значение 2000 мсек=2 сек, для параметра ϵ значение 0.05 = 5%.

Начиная с версии 6.50 фильтр по умолчанию выключен. Если параметр « ΔTime » отсутствует в таблице « ParamTable », то фильтр выключен.

3.2.12 Определение сигнала тревоги на неизменяющиеся ТИ

По просьбе пользователей, в программе « Zerver » появилась новая функция: отслеживаются ТИ, значения которых долго не изменяются.

Данное изменение повлекло изменение структуры некоторых базовых таблиц « Zerver »:

а) в таблицу « AnalogTable » было введено поле « TimeOut » (формат данных числовой). Время задаётся в секундах.

б) в таблицу « AlarmTriggerTable » внесено поле « UseTimeOut » (формат данных логический).

Порядок действий:

- Определяем ТИ, за которым нужно проследить.

- Заводим для него сигнал тревоги, созданный сервером в таблицах: « DataTable », « AlarmTable », « AlarmTriggerTable ».

3.2.13 Последовательность ТУ – ПТУ

Для команды ПТУ существует возможность определения паузы между командами ТУ и возможность прерывания исполнения ПТУ. Исполнение группового ТУ реализована через объекты **Сервер ТМ**. Для этой цели следует выполнить следующие настройки в конфигурационной БД.

3.2.13.1 Определение объекта

Таблица « ObjectTypeTable » – добавлен новый тип объекта **25** (рисунок 3.136).

ObjectTypeID	ObjectName	ObjectClassIn...	Comment	VoltageIndex
25	Последовательность ТУ (ГВО)	0	Последовател...	NULL

Рисунок 3.136 – Добавление объекта 25 в таблицу «ObjectTable»

Для создания объекта необходимо добавить запись для типа **25** в таблице «ObjectTable». В примере на рисунке 3.137 – запись, содержащая индекс объекта **2211**.

ObjectIndex	ObjectTypeID	ObjectName	ModelNumber	Reserv	PicNumber
208	10	ВЛ-35 кВ №2 «...»	NULL	NULL	NULL
2211	25	ПТУ №1	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.137 –Добавление записи типа 25 в таблицу «ObjectTable»

3.2.13.2 Описание параметров объекта

В таблицу «ObjectParamTable» (рисунок 3.138) добавлены 4 записи, описывающие параметры для объекта типа **25**. Добавленные 4 параметра являются общими для всех ПТУ. Поле «ParamIndex» содержит индекс параметра для каждого типа объекта. Т.е. каждый тип объекта имеет свой набор параметров. В данном случае, все ПТУ имеют по 4 параметра.

Важно! Изменять «ParamIndex» нельзя.

Значения параметров в таблице «ObjectParamTable» (рисунок 3.140) должны соответствовать их описанию в таблице «ObjectTypeParamTable» (рисунок 3.138).

ObjectTypeID	ParamIndex	Comment	IncludeType	ParamName
25	1	Пауза между командами ТУ в мсек.	NULL	TimeOut
25	2	DataIndex для ТС	NULL	ТС1
25	3	DataIndex для ТП	NULL	ТП
25	4	DataIndex для ТИ	NULL	ТИ

Рисунок 3.138 – Добавление записей 25 типа в таблицу «ObjectTypeParamTable»

Значение в поле «ParamIndex» определяет максимально возможное значение поля «ParamIndex» в таблицах «ObjectTypeParamTable» и «ObjectParamTable».

Связь между таблицами «ObjectParamTable» и «ObjectParamDefinitionTable» удалена. Таблица «ObjectParamDefinitionTable» должна содержать хотя бы одну запись (рисунок 3.139).

ParamIndex	ParamName	ParamTypeInd...	EngUnit	Comment
10003	PSTID	47	NULL	NULL
1000	DefaultPar	48	NULL	in msec

Рисунок 3.139 – Пример заполнения таблицы «ObjectParamDefinitionTable»

3.2.13.3 Определение значений параметров объекта

В таблице «ObjectParamTable» (рисунок 3.140) для объекта **2211** надо определить значение параметров для паузы, для индекса управляющего сигнала ТС (индекс региона 11, индекс данных 1) и для индексов двух аналоговых сигналов (ТИ1 и ТИ2).

Все эти сигналы принадлежат региону для канала с номером 41, как записано в таблице «ChannelTable», в рассматриваемом примере – это 11 регион (рисунок 3.141):

- если значение параметра паузы не определено, то будет использоваться значение по умолчанию – 2000 мсек;
- если отсутствует второй параметр, то прерывание ПТУ невозможно;
- два аналоговых сигнала предназначены для отображения процесса выполнения команды ПТУ – значение сигнала ТИ1 равно количеству выполненных команд и значение сигнала ТИ2 равно проценту выполненных команд (изменяется от 0 до 100%).

ObjectIndex	ParamIndex	AreaIndex	ParamValue	Comment
2211	1	NULL	5000	Пауза между командами ТУ (мсек)
2211	2	NULL	36401	DataIndex управляющего сигнала ТС1 RegionIndex=3
2211	3	NULL	36402	DataIndex ТИ1 (количество выполненных команд ТУ в ГВО 1)RegionIndex=3
2211	4	NULL	36403	DataIndex ТИ2 RegionIndex=3 Процент выполненных команд ТУ для ГВО1

Рисунок 3.140 – Пример заполнения таблицы «ObjectParamTable»

ChannelIndex	RegionIndex	ChannelSignat...	ChannelName	Notification
38	10	MwStep.TCP:2...	Web_Sukhov	False
41	11	ProtChan.HOST	Main Client	True
42	10	ArchiveView.TC...	ArchiveView	True
43	3	ModelXML.trn ...	AlarmViewXML	False

Рисунок 3.141 – Пример заполнения таблицы «ChannelTable»

3.2.13.4 Описание связи сигналов

Конкретный состав и связь сигналов каждой группы ПТУ описывается в таблице «**ObjectDataTable**» (рисунок 3.142). Все включаемые сигналы должны быть типа «1» (Discrete).

ObjectIndex	RegionIndex	DataIndex	IncludeType	Comment
2211	200	101	1	ПТУ1
2211	200	102	2	ПТУ1
2211	200	103	3	ПТУ1
2211	200	104	4	ПТУ1

Рисунок 3.142 – Пример заполнения таблицы «ObjectDataTable»

Поле «**IncludeType**» определяет порядок выполнения команд телеуправления, а именно, ТУ с меньшим значением поля «**IncludeType**» будет выполняться раньше ТУ с большим значением поля «**IncludeType**». В начале исполнения ПТУ значение управляющего сигнала устанавливается в «0». Если в ходе исполнения ПТУ его значение изменяется на единицу, то исполнение команды ПТУ прерывается. Значение управляющего сигнала также устанавливается в «1» после исполнения команды ПТУ.

3.2.13.5 Описание сигналов

Все управляющие и управляемые сигналы должны быть описаны по правилам, приведенным в пункте 3.2.7, – в таблицах «**DataTable**» (рисунок 3.143), «**DiscreteTable**» (рисунок 3.144), «**AnalogTable**» (рисунок 3.145), «**ControlDiscreteTable**» (рисунок 3.146) и «**ControlTranslateTable**» (рисунок 3.147).

RegionIndex	DataIndex	DataTypeId	DataName	PoolMember	PSTID	DispName	NoManual	Archive	Other
200	1	5	\\TU\1\1	False	U_06_05	TC1	False	False	False
200	2	5	\\TU\1\2	False	U_06_05	TC2	False	False	False
200	3	5	\\TU\1\3	False	U_06_05	TC3	False	False	False
200	4	5	\\TU\1\4	False	U_06_05	TC4	False	False	False
200	5	5	\\TU\1\5	False	U_06_05	TC5	False	False	False
200	6	5	\\TU\1\6	False	U_06_05	TC6	False	False	False
200	7	5	\\TU\1\7	False	U_06_05	TC7	False	False	False

Рисунок 3.143 – Пример заполнения таблицы «DataTable»

В таблице «DiscreteTable» (рисунок 3.144) для управляющих ТС поля «UseNormal» и «FilterTime» должны иметь значение «0».

RegionIndex	DataIndex	Normal	UseNormal	FilterTime	Inversion	APTS	NumTypeMes...
200	101	False	True	100	False	0	0
200	102	False	True	100	False	0	0
200	103	False	True	100	False	0	0
200	104	False	True	100	False	0	0
200	105	False	True	100	False	0	0
200	106	False	True	100	False	0	0

Рисунок 3.144 – Пример заполнения таблицы «DiscreteTable»

RegionIndex	DataIndex	Integer	ScaleIndex	FilterTime	FilterWeight	Dispersion	CrashMin	AlarmMin	Other
11	1	False	0	100	0,333333333333...	0	-1E+30	-1E+30	1
11	2	False	0	100	0,333333333333...	0	-1E+30	-1E+30	1
11	3	False	0	100	0,333333333333...	0	-1E+30	-1E+30	1
11	4	False	0	100	0,333333333333...	0	-1E+30	-1E+30	1
11	5	False	0	100	0,333333333333...	0	-1E+30	-1E+30	1
11	343	False	0	0	0,333333333333...	0	-1E+30	-1E+30	1

Рисунок 3.145 – Пример заполнения таблицы «AnalogTable»

RegionIndex	DataIndex	ChannelIndex	Signature	Normal	UseNormal	TimeOut	Inversion
131	104	31	\\Data\104	True	False	5000	False
200	1	200	\\Data\1	False	False	1000	False
200	2	200	\\Data\2	False	False	1000	False
200	3	200	\\Data\3	False	False	1000	False
200	4	200	\\Data\4	False	False	1000	False
200	5	200	\\Data\5	False	False	1000	False
200	6	200	\\Data\6	False	False	1000	False

Рисунок 3.146 – Пример заполнения таблицы «ControlDiscreteTable»

	RegionIndex	DataIndex	ControlRegion...	ControlDataIndex
	200	101	200	1
	200	102	200	2
	200	103	200	3
	200	104	200	4
	200	105	200	5
	200	106	200	6

Рисунок 3.147 – Пример заполнения таблицы «ControlTranslateTable»

Для корректной работы функции ГВО необходимо в таблице «**ChannelTable**» для всех каналов прописать ТС в поле «**ConnectStatusIndex**». Также все эти ТС должны быть представлены в «**DataTable**» и «**DiscreteTable**». Далее в примере все эти ТС имеют одинаковое значение поля, равное 25001, в своих регионах. При отсутствии этого поля выполнение ПТУ невозможно.

3.2.13.6 Протоколирование выполнения команды ПТУ

При старте, завершении или прерывании команды ПТУ **Сервер ТМ** делает запись в архивную БД в таблицу «**OprMessageTable**» (рисунок 3.148).

OprMessageTable	
Message	EventIndex
Команда ПТУ(Отключить) для объекта 2211 стартовала, 43 канал команды <ModelXML.tcp :22122>, 5 команд	201
Команда ПТУ(Отключить) для объекта 2211 прервана, 5 команд, исполнено 5, not O'k 0, время исполнения 25.06 sec	203
Команда ПТУ(Отключить) для объекта 2211 стартовала, 43 канал команды <ModelXML.tcp :22122>, 5 команд	201
Команда ПТУ(Отключить) для объекта 2211 закончилась, 5 команд, исполнено 5, not O'k 0, время исполнения 20.01 sec	202

Рисунок 3.148 – Пример заполнения таблицы «OprMessageTable» при старте, завершении или прерывании команды ПТУ

Также соответствующие записи выводятся в лог-файл «**Zerver.log**» (рисунок 3.149). В случае если канал для ТУ не активен, то команда не выполняется (пропускается).

```

Wed Mar 23 11:10:10 2016 <I> Команда ПТУ для объекта 2211 стартовала, 566 канал команды <.TCP : 22910>, 5 команд
Wed Mar 23 11:10:21 2016 <W> Команда ПТУ для объекта 2211 прервана, 5 команд, исполнено 3, pot 0*k 0, время исполнения 10.83 sec
Wed Mar 23 11:10:21 2016 <I> Исполнение прервано на команде для ТС : регион 200, индекс данных 103, очередьность 3
Wed Mar 23 11:10:21 2016 <I> Gred message(ПТУ) 20310, 566 канал команды <.TCP : 22910>
in |<xmp> <GTO>2211 <Value>0</Value> </GTO> </xmp>|
out |<GTO><Result>OK</Result></GTO>|
Wed Mar 23 11:10:57 2016 <I> Команда ПТУ для объекта 2212 стартовала, 566 канал команды <.TCP : 22910>, 5 команд
Wed Mar 23 11:11:23 2016 <I> Команда ПТУ для объекта 2212 закончилась, 5 команд, исполнено 5, pot 0*k 0, время исполнения 25.78 sec
Wed Mar 23 11:11:23 2016 <I> Gred message(ПТУ) 20310, 566 канал команды <.TCP : 22910>
in |<xmp> <GTO>2212 <Value>1</Value> </GTO> </xmp>|
out |<GTO><Result>OK</Result></GTO>|

```

Рисунок 3.149 – Пример записей в лог-файле «Zerver.log» о старте, завершении или прерывании команды ПТУ

3.2.14 Отслеживание количества включений для ТС

Возможность отслеживания количества включений для ТС реализована через объекты **Сервер ТМ** – созданием объекта для счетчика ТС.

Для этой цели в конфигурационную БД внесены следующие добавления:

- в таблице «**ObjectTypeTable**» добавлен новый тип объекта – «21», означающий «Счётчик ТС» (рисунок 3.150).
- в таблице «**ObjectAgregationTable**» добавлен новый тип вычислений – «24» (рисунок 3.151)

ObjectTypeIndex	ObjectTypeNa...	ObjectClassIn...	Comment	VoltageIndex
18	Среда прохож...	1	0	NULL
21	Счётчик ТС	0	NULL	NULL
25	Последовател...	0	Последоват...	NULL

Рисунок 3.150 – Пример объекта «21» в таблице «ObjectTypeTable»

CalcType	CalcFormula	Comment
22	VALID_ANOMAL	Наличие в объекте хотя бы одного достоверного сигнала ТС или ТИ с отклонением от нормы (недостоверные не вхо...
23	VALID_ANOMAL_APTS	Наличие в объекте хотя бы одного достоверного сигнала АПТС с отклонением от нормы (недостоверные не вхо...
24	NUMBER_SWITCHING_ON	Наличие первого сигнала в объекте (тип ТС), изменяющего значение на единицу

Рисунок 3.151 – Пример нового 24 типа вычислений в таблице «ObjectAgregationTable»

Все сигналы принадлежат региону «29». Каждый объект типа «21» («Счётчик ТС») включает в себя три сигнала:

- сам сигнал (10001);
- аналоговый сигнал (10002) для подсчёта числа включений ТС;

- сигнал тревоги (10003) для сигнала 10002.

Также определяется дополнительный дискретный сигнал (10001), используемый в вычислительной процедуре. Для этого в таблице «**ObjectCalcTable**» значение поля «**CalcType**» должно быть равно «24» (рисунок 3.152).

	ObjectIndex	RegionIndex	DataIndex	CalcType	Comment
	1001	29	10001	24	Индикатор включен...
▶*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.152 – Пример определения дискретного сигнала (10001) в таблице «ObjectCalcTable».

Таким образом, в таблице «**DataTable**» для каждого наблюдаемого сигнала определяются дополнительно три сигнала – дискретный, аналоговый и сигнал тревоги (рисунок 3.153).

	RegionIndex	DataIndex	DataTypeIndex	DataName	PoolMember
	29	10001	1	\\DS\10001	True
	29	10002	2	\\AS\10002	True
▶	29	10003	3	\\DS\10003	True

Рисунок 3.153 – Пример определения дополнительных сигналов в таблице «DataTable»

Аналоговый сигнал должен быть определен следующими значениями:

- в поле «**Integer**» – определение как целого числа (значение «-1»);
- в поле «**AlarmMax**» – обычное значение для формирования сигнала тревоги («4»);
- в поле «**Delta**» – «0» (рисунок 3.154).

	RegionIndex	DataIndex	Integer	ScaleIndex	FilterTime	FilterWeight	Dispersion	CrashMin	AlarmMin	AlarmMax	CrashMax	Delta	Aperture	TimeOut
	131	81	False	0	0	0,333333333333...	0	0	50	80	100	0	0	NULL
▶	29	10002	True	0	0	0	0	0	4	999999	0	0	0	NULL

Рисунок 3.154 – Пример определения аналогового сигнала в таблице «AnalogTable»

Аналоговый сигнал и сигнал тревоги должны быть связаны через запись в таблице «**AlarmTriggerTable**» – поле «**OverAlarmMax**» должно содержать «-1» (рисунок 3.155). При этом в таблице «**AlarmTable**» для сигнала тревоги в поле «**IMPORT**» должно быть значение «0» (рисунок 3.156).

	RegionIndex	FocusDataIndex	AlarmDataIndex	AlarmLevel	Anomal	OverCrashMax	OverAlarmMax	LessAlarm...	LessCrashMin
	131	81	122	100	False	False	True	False	False
▶	29	10002	10003	100	False	False	True	False	False

Рисунок 3.155 – Пример определения связи аналогового сигнала и сигнала тревоги в таблице «AlarmTriggerTable»

	RegionIndex	DataIndex	Automatic	Import	Message
	200	25001	True	False	Пропал канал 200
▶	29	10003	True	False	Большое число включений для счетчика

Рисунок 3.156 – Пример определения сигнала тревоги в таблице «AlarmTable»

Для создания объекта необходимо добавить запись в таблицу «**ObjectTable**» (рисунок 3.157) – тип объекта «21» и индекс объекта, например «2222» (дополнительный дискретный сигнал).

	ObjectIndex	ObjectTypeId...	ObjectName	ModelNumber	Reserv	PicNumber	NodeTypeIndex
▶	2222	21	PumpWork_1	NULL	NULL	NULL	NULL
	2244	10	ВЛ-110кВ *Вес...	NULL	NULL	NULL	NULL
	2255	25	ГВО объект №...	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.157 – Пример добавления записи в таблицу «ObjectTable» для создания объекта

Далее для связи сигналов необходимо сделать записи в таблице «**ObjectDataTable**» (рисунок 3.158). Для аналогового сигнала и сигнала тревоги в поле «**IncludeType**» следует записать «-1».

	ObjectIndex	RegionIndex	DataIndex	IncludeType	Comment
	2222	29	10002	-1	Счетчик включений ТС
▶	2222	29	10003	-1	Тревога счетчик включений ТС
•	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.158 – Пример добавления записей в таблицу «ObjectDataTable» для создания объекта

Значение счетчика ТС «10002» обнуляется и сигнал тревоги «10003» сбрасывается при наступлении новых суток. При старте **Сервер ТМ** последняя запись для счетчика в архивной БД считывается из таблицы «**OprChangeValue**» и используется в дальнейших вычислениях.

3.2.15 Канал с 3 состояниями

Информационные каналы **Сервер ТМ** имели два состояния: соединён (1) и не соединён (0). Для “дорогостоящих” каналов в пуле каналов (канал с наименьшим приоритетом ≤ 10) было введено (июнь 2014 года) третье состояние – состояние приостановки (suspend), имеющее значение «2».

Канал переводился в состояние «2» программным способом в том случае, если в пуле второй канал с большим приоритетом работоспособен. Канал с наименьшим приоритетом включается снова, если канал с большим приоритетом пропадает.

Состояние канала передается в ПО «**GredRun**» в качестве дискретного сигнала, ссылка на который определяется в таблице «**ChannelTable**» в поле «**ConnectStatusIndex**». В этом случае состояние приостановки (2) интерпретируется как состояние не соединения (0). Т.к. дискретный сигнал имеет только два значения (0 или 1), то сигнал статуса канала в этом случае изменяется на аналоговый (рисунок 3.159).

	RegionIndex	DataIndex	DataTypeIndex	DataName	PoolMember	PSTID	DispName	NoManual	Archive
	200	200	4	NULL	False	NULL	NULL	False	False
▶	131	30000	2	50\\AS\30000	True	311210_УНБР	Состояние канала - тип ТИ	False	True
•	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.159 – Пример статуса сигнала приостановки в таблице «DataTable»

Пример заполнения таблицы «**AnalogTable**» приведен на рисунке 3.160. Все поля, кроме «**RegionIndex**» и «**DataIndex**», должны иметь значения, указанные в примере (таблица 10).

RegionIndex	DataIndex	Integer	ScaleIndex	FilterTime	FilterWeight	Dispersion	CrashMin	AlarmMin	AlarmMax	CrashMax	Delta	Aperture	TimeOut
131	63	False	0	0	0,333333333333...	0	47	48	49	50	0	0	NULL
131	64	False	0	0	0,333333333333...	0	66	77	88	99	0	0	NULL
131	69	False	0	0	0,333333333333...	0	0	50	80	100	0	0	NULL
131	80	False	0	0	0,333333333333...	0	0	50	80	100	0	0	NULL
131	81	False	0	0	0,333333333333...	0	0	50	80	100	0	0	NULL
14	10002	True	0	0	0,333333333333...	0	0	0	4	999999	0	0	NULL
131	30000	True	0	0	0	0,1	-1,5	-0,5	0,5	1,5	0	0	NULL

Рисунок 3.160 – Пример заполнения таблицы «AnalogTable»

Таблица 10 – Обязательные значения полей в таблице «AnalogTable»

Имя поля	Значение	Имя поля	Значение
Integer	-1	AlarmMin	-0.5
ScaleIndex	0	AlarmMax	0.5
FilterTime	0	CrashMax	1.5
FilterWeight	0	Delta	0
Dispersion	0.1	Aperture	0
CrashMin	-1.5	TimeOut	

Далее, в графическом редакторе «**GredEdit**» необходимо произвести привязку сигнала статуса канала к соответствующему графическому элементу. На рисунке 3.161 приведен пример привязки к прямоугольному элементу. В этом случае прямоугольник будет покрашен следующим цветом:

- красным, если канал не соединён;
- зелёным, если канал соединён;
- желтым, если канал приостановлен.

Дополнительно	
Аварийный минимум	-1.500000
Предупредительный ми...	-0.500000
Предупредительный ма...	0.500000
Аварийный максимум	1.500000
Отклонение для архивац...	0.000000
Отклонение для рассылки	0.000000
Целое значение	Да
Настройка анимации ТИ	
Стили	
Выход за авар. максимум	ffff00
Выход за пред. максимум	00ff00
Нормально	ff0000
Выход за пред. минимум	000000
Выход за авар. минимум	000000
Недостоверно	d3d3d3

Рисунок 3.161 – Пример привязки сигнала статуса канала к прямоугольному элементу

3.2.16 Создание ТИ с изменяемыми пределами для БАЭС

Для некоторых объектов (например, для БАЭС) требуется создание ТИ с изменяемыми пределами.

Все объекты БД для БАЭС принадлежат классу 1 и определяются в таблице «ObjectClassTable» (рисунок Рисунок 3.162).

ObjectClassTable		
ObjectClassIndex	ObjectClassName	Comment
1	Устройства для АЭС	

Рисунок 3.162 – Пример объекта для БАЭС в таблице «ObjectClassTable»

Обобщенные типы объектов, принадлежащие классу 1, описаны в таблице «ObjectTypeTable». На рисунке 3.163 приведён объект типа 320 – «Телеизмерение с изменяемыми пределами».

ObjectTypeIndex	ObjectTypeName	ObjectClassIndex	Comment	VoltageIndex
320	ТИ с изменяемыми пределами	1	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.163 – Пример описания объекта 320 в таблице «ObjectTypeTable»

В таблицу «ObjectAgregationTable» (рисунок 3.164) добавлен новый тип вычислений (25), который будет использоваться для нового типа объекта (320).

CalcType	CalcFormula	Comment
23	VALID_ANOMAL_APTS	Наличие в объекте хотя бы одного достоверного сигнала АПТС с отклонением от нормы (недо...
24	NUMBER_SWITCHING...	Наличие первого сигнала в объекте (тип ТС), изменяющего значение на единицу
25	TI_VARIABLE_LIMITS	Первый сигнал есть ТИ с изменяемыми пределами

Рисунок 3.164 – Пример добавления типа вычислений «25» в таблицу «ObjectAgregationTable»

Описание нового объекта определено в таблице «ObjectTable» (рисунок 3.165).

ObjectIndex	ObjectTypeInd...	ObjectName
3137	320	40ПССQ6010

Рисунок 3.165 – Пример описания объекта 320 в таблице «ObjectTable»

Связь между объектом и типом вычислений описывается в таблице «ObjectCalcTable». Для сохранения результата вычислительной процедуры необходимо определить дополнительный ТС. В нашем случае это будет сигнал с RegionIndex=35 и DataIndex=226 (рисунок 3.166).

ObjectIndex	RegionIndex	DataIndex	CalcType	Comment
3137	35	226	25	TI with variable limits

Рисунок 3.166 – Пример описания связи между объектом и типом вычислений в таблице «ObjectCalcTable»

Связь объектов с сигналами определяется в таблице «ObjectDataTable». Для объекта типа 320 («Телеизмерение с изменяемыми пределами») описывается пятью сигналами, определяемыми значением в поле «IncludeType», как приведено на рисунке 3.167 и в таблице 11.

ObjectIndex	RegionIndex	DataIndex	IncludeType	Comment
2266	5	12	9	<Em1> TC1.12 (ГВО объект №2266)
3137	35	38	0	Расход
3137	35	221	1	Нижний предупредительный предел
3137	35	222	2	Верхний предупредительный предел
3137	35	223	3	Нижний аварийный предел
3137	35	224	4	Верхний аварийный предел
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рисунок 3.167 – Пример описания связи объектов с сигналами в таблице
«ObjectDataTable»

Таблица 11 – Сигналы для описания объекта 320

<i>Значение в поле «IncludeType»</i>	<i>Описание сигнала</i>
0	сигнал является базовым, чьи пределы описаны в данном объекте;
1	сигнал принимает значение нижнего предупредительного предела
2	сигнал принимает значение верхнего предупредительного предела
3	сигнал принимает значение нижнего аварийного предела
4	сигнал принимает значение верхнего аварийного предела

Все сигналы должны быть описаны в таблицах «**DataTable**» (рисунок 3.168), «**AnalogTable**» и «**DiscreteTable**».

RegionIndex	DataIndex	DataTypeIndex	DataName
131	30000	2	50\AS\30000
35	226	1	Статус вычисления для объекта 3200
35	38	1	\\AS\35\333
35	221	2	\\AS\35\221
35	222	2	\\AS\35\222
35	223	2	\\AS\35\223
35	224	2	\\AS\35\224
35	225	2	\\AS\35\225

Рисунок 3.168 – Пример заполнения таблицы «DataTable»

Структура БД для описания ТИ с изменяемыми пределами приведена на

рисунке 3.169.

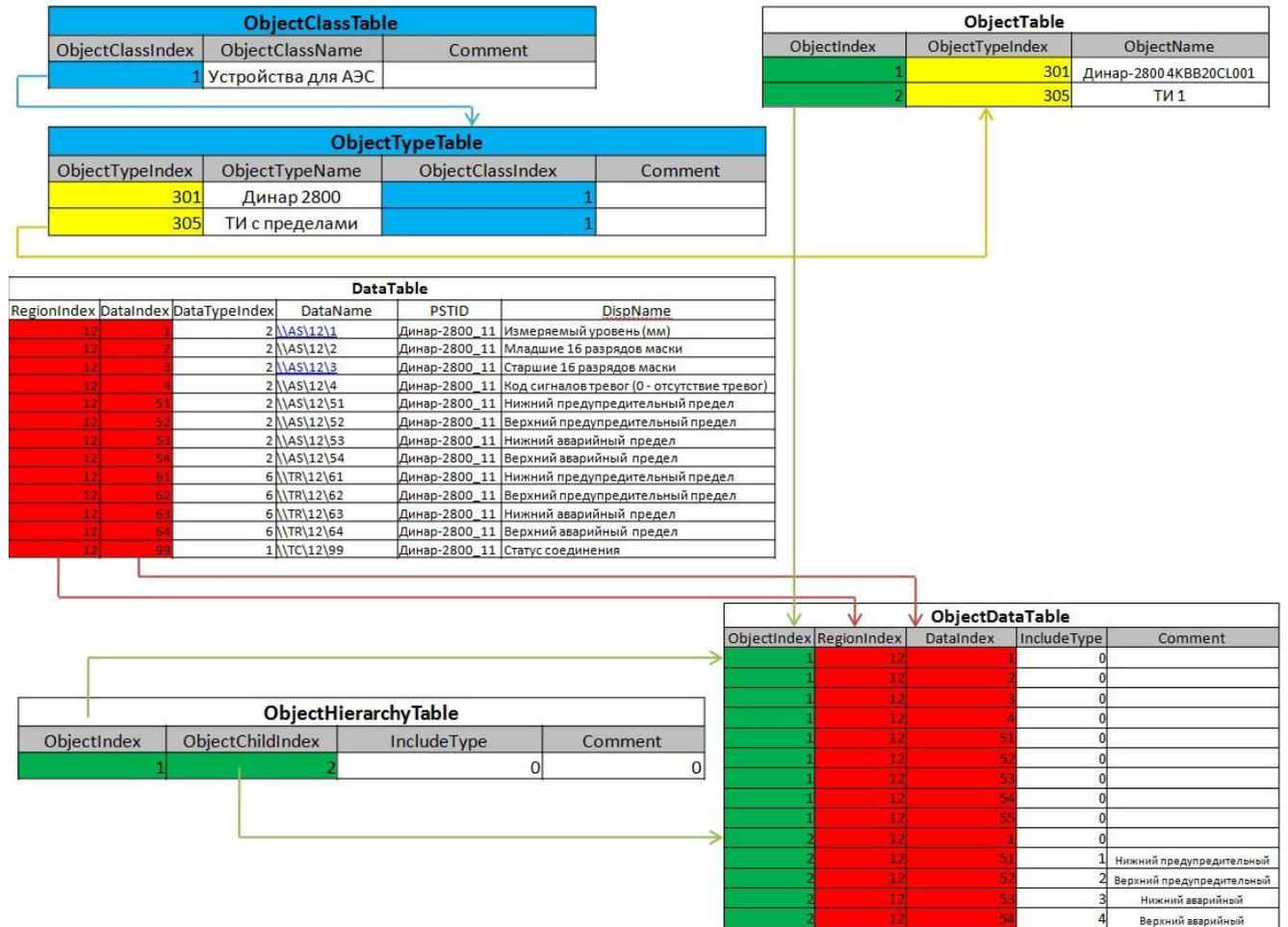


Рисунок 3.169 – Структура БД для описания ТИ с изменяемыми пределами