

**ПРОГРАММА ДЛЯ ЭВМ
«МОНИТОР РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ СИСТЕМЫ СБОРА И
ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ТЕЛЕИНФОРМАЦИИ
(МОНИТОР РВ)»**

Руководство администратора

Листов: 124

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 2
------------------	--	--------

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения о программе	6
1.1 Основные функции Монитор РВ	6
1.2 Термины, сокращения и определения.....	6
1.3 Перечень эксплуатационной документации.....	7
1.4 Требования к аппаратно-системному обеспечению.....	8
1.5 Требования к квалификации системного администратора	8
2 Состав дистрибутива ПЭВМ	9
3 Процедуры по обслуживанию ПЭВМ	10
3.1 Регулярные процедуры.....	10
3.2 Процедуры, проводимые по необходимости	10
4 Настройка Монитор РВ.....	12
4.1 Файлы параметризации Монитор РВ.....	12
4.1.1 Файл «MwARM.cfg»	12
4.1.2 Файл «MwStep.cfg»	13
4.1.3 Файл «MwType.cfg»	16
4.2 Конфигурационные файлы Монитор РВ.....	17
4.2.1 Файл «LOGIN.DBF»	19
4.2.2 Файл «DEVICE.DBF»	19
4.2.3 Файл «SYSCHAN.DBF»	29
4.2.4 Файл «CHANNEL.DBF»	31
4.2.5 Файл «SYSDATA.DBF».....	32
4.2.6 Файл «RETRANS.DBF»	35
4.2.7 Файл «TIME_KP.DBF»	38
4.2.8 Файл «CALIBR.DBF»	40
4.2.9 Файл «SYSDATA.DBF» для параметров диагностики.....	43
4.2.10 Файл «CALC.DBF».....	43
4.2.11 Файл «ANALOG.DBF».....	49
4.3 Протокол МЭК 60870-5-101	50
4.3.1 Файл «SYSCHAN.DBF»	51
4.3.2 Файл «DEVICE.DBF»	53
4.3.3 Файлы «SYSDATA.DBF» и «RETRANS.DBF»	53
4.3.4 Файл «CHANNEL.DBF»	54
4.3.5 Файл «TIME_KP.DBF»	54

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 3
------------------	--	--------

4.4	Протокол МЭК 60870-5-103	54
4.4.1	Файл «SYSCHAN.DBF»	55
4.4.2	Файл «DEVICE.DBF»	57
4.4.3	Файл «unitbox.dbf»	57
4.4.4	Таблица описания параметров устройства	57
4.4.5	Файл «SYSDATA.DBF»	58
4.4.6	Файл «CHANNEL.DBF»	58
4.4.7	Файл «TIME_KP.DBF»	59
4.5	Протокол МЭК 60870-5-104	59
4.5.1	Файл «SYSCHAN.DBF»	59
4.5.2	Файл «DEVICE.DBF»	64
4.5.3	Файлы «SYSDATA.DBF» и «RETRANS.DBF»	64
4.5.4	Файл «CHANNEL.DBF»	64
4.5.5	Файл «TIME_KP.DBF»	64
4.6	Протокол «CANEX»	64
4.6.1	Файл «SYSCHAN.DBF»	65
4.6.2	Файл «DEVICE.DBF»	67
4.6.3	Файл «CHANNEL.DBF»	67
4.6.4	Запись сигнатуры данных в файле «SYSDATA.DBF»	67
4.6.5	Файл «TIME_KP.DBF»	70
4.7	Протокол «MODBUS» Клиент	71
4.7.1	Файл «SYSCHAN.DBF»	71
4.7.2	Файл «DEVICE.DBF»	73
4.7.3	Файл «CHANNEL.DBF»	74
4.7.4	Сигнатура данных в файле «SYSDATA.DBF»	74
4.8	Протокол «MODBUS» Сервер	78
4.8.1	Файл «SYSCHAN.DBF»	78
4.8.2	Файлы «DEVICE.DBF» и «CHANNEL.DBF»	79
4.8.3	Сигнатура данных в файле «RETRANS.DBF»	79
4.9	Протокол «SystemNet»	79
4.9.1	Файл «SYSCHAN.DBF»	80
4.9.2	Сигнатура в файлах «SYSDATA.DBF» и «RETRANS.DBF»	81
4.10	Синхронизация времени	83
4.10.1	Синхронизация времени устройств ТМ от сервера точного времени, присутствующего в вычислительной сети	84

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 4
------------------	--	--------

4.10.2 Синхронизация времени от ГЛОНАСС/GPS приемника	84
4.10.3 Синхронизация времени от Монитор РВ с использованием протоколов телемеханики.....	86
4.11 Интеллектуальные блокировки и телеуправление	89
4.11.1 Правило выдачи команды по алгоритму установки/снятия ОБР	90
4.11.2 Пример реализации механизма ОБР в Монитор РВ.....	91
4.12 Подсистема архивирования	95
4.12.1 Структура хранения архивов	95
4.12.2 Архивы «Диспетчерская ведомость» и «Суточная ведомость»	96
4.12.3 Архив «Оперативная ведомость».....	98
4.12.4 Системный журнал	99
4.13 Оперативный лог-файл.....	101
4.14 Организация «сквозного» канала.....	101
5 Проверка работоспособности программы	103
Приложение А Формуляр согласования параметров протокола МЭК 60870-5-101 для ЦППС и устройств КП производства ООО «СИСТЕЛ»	104
Приложение Б Формуляр согласования параметров протокола МЭК 60870-5-104 для ЦППС и устройств ТМ	113

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 5
------------------	--	--------

ВВЕДЕНИЕ

В настоящем документе содержится полное описание таблиц конфигурационной базы данных ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)», далее по тексту – Монитор РВ, позволяющее выполнять процедуру администрирования указанной программы. Информация предназначена для системного администратора.

Описание установки и порядок настройки Монитор РВ приведено в отдельном документе – ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)». Руководство по установке.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

1.1 Основные функции Монитор РВ

Монитор РВ является управляющей программой контроллера ТМ, входящего в состав устройства телемеханики контролируемого пункта МТК-30.КП и ЦППС производства ООО «СИСТЕЛ», выполняющей функции устройства телемеханики пункта управления. Монитор РВ обеспечивает эффективную работу устройств телемеханики в составе автоматизированных систем сбора и передачи информации (ССПИ) и управления технологическими процессами (АСУ ТП), применяемых на объектах энергетики.

Монитор РВ обеспечивает сбор и передачу данных с использованием широкого спектра протоколов передачи данных:

- семейства протоколов, соответствующих международным стандартам: МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-104;
- открытого протокола «SystemNet», разработанного ООО «СИСТЕЛ»;
- протокола «CANEX»;
- протокола «MODBUS»;
- фирменных протоколов приборов учета основных производителей;
- протоколы унаследованных систем телемеханики.

Монитор РВ обеспечивает реализацию контроллером ТМ функций сбора данных и выдачи команд управления при работе с подключенными к нему модулями ввода/вывода, устройствами телемеханики, счетчиками и измерительными преобразователями, выпускаемыми ООО «СИСТЕЛ», а также со счетчиками электроэнергии, измерительными преобразователями, релейными терминалами и устройствами телемеханики сторонних производителей, поддерживающими указанные выше протоколы.

Монитор РВ обеспечивает ретрансляцию принимаемых данных на верхний уровень, а также прием и ретрансляцию команд управления в сторону устройств (модулей), реализующих команды ТУ.

1.2 Термины, сокращения и определения

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

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 7
------------------	--	--------

Таблица 1 – Термины и сокращения

Термин (сокращение)	Определение
АРМ	Автоматизированное рабочее место
ПО	Программное обеспечение
ИС	Информационная система
Монитор РВ	Программа «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»
ПЭВМ	Программа для электронных вычислительных машин
БД РВ	База данных, обработка данных в которой происходит в реальном времени (представляет собой таблицы оперативных данных в памяти программы, которые отражают реальное состояние объекта)
ПТК	Программно-технический комплекс
ТИ	Телеизмерения
ТС	Телесигналы
ТУ	Телеуправление
ТР	Телерегулирование
КП	Контролируемый пункт
ПУ	Пункт управления
Контроллер ТМ	Контроллер телемеханики (основной компонент устройства телемеханики и ЦППС)
КА	Коммутационный аппарат
ЦППС	Центральная приемо-передающая станция (выполняет функции устройства телемеханики ПУ)
Сигнатура	Структурированное описание типа и адреса элемента данных
Канал ТМ	Канал телемеханики используется для передачи данных между КП и ПУ (реализуется на основе аппаратуры связи различных типов)

1.3 Перечень эксплуатационной документации

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

- ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)». Руководство администратора;
- ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)». Руководство пользователя.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 8
------------------	--	--------

1.4 Требования к аппаратно-системному обеспечению

Требования к аппаратному обеспечению приведены в таблице 2, к системному обеспечению – в таблице 3.

Таблица 2 – Рекомендуемые требования к аппаратному обеспечению

Параметр	Значение
Процессор	Тактовая частота – не менее 1400 МГц, тип процессора – ARM, X86
Оперативная память	1 Гб и более
Объем жесткого диска	1 – 4 Гб
Количество портов Ethernet	1 и более

Таблица 3 – Требования к системному обеспечению

Параметр	Значение
Операционная система	Linux (Debian)
Драйверы	Стандартные (интегрированные в Linux). Собственной разработки – для канального адаптера и модуля CAN
Библиотеки	Библиотека стандартных шаблонов — STL Стандартные библиотеки ОС Linux – libc.a (libc.so) и библиотека поддержки многопоточности – libpthread.a

1.5 Требования к квалификации системного администратора

Системным администратором в контексте данного руководства является пользователь, который должен иметь опыт профессиональной работы с ОС Linux (Debian) и Монитор РВ.

Требования к квалификации системного администратора:

- опыт сопровождения и администрирования локальных вычислительных сетей, стека протоколов TCP/IP;
- опыт решения вопросов инсталляции, общесистемного сопровождения программного обеспечения;
- практический опыт конфигурирования Монитор РВ.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 9
------------------	--	--------

2 СОСТАВ ДИСТРИБУТИВА ПЭВМ

Монитор РВ представляет собой программу для ЭВМ, состоящую из набора компонентов: исполняемого файла, библиотек и конфигурационных файлов, базы оперативных данных в памяти программы. Состав и краткая информация о базовых компонентах Монитор РВ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Базовые компоненты Монитор РВ

Наименование	Назначение
«Zemon»	Исполняемый файл Монитор РВ
«MwARM.cfg», «MwStep.cfg», «MwType.cfg»	Файлы параметризации Монитор РВ
«STL», «libpthread.a»	Служебные библиотеки
«LOGIN.DBF», «DEVICE.DBF», «SYSCHAN.DBF», «CHANNEL.DBF», «SYSDATA.DBF»	Обязательные конфигурационные файлы
«RETRANS.DBF», «TIME_KP.DBF», «CALIBR.DBF», «CALC.DBF», «TIMESYNC.DBF»	Дополнительные конфигурационные файлы

3 ПРОЦЕДУРЫ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПЭВМ

3.1 Регулярные процедуры

В процессе штатной работы устройства телемеханики необходимо проводить мониторинг ресурсов контроллера ТМ. Превышение коэффициента использования процессоров более чем на 70 % на интервале времени продолжительностью более одной минуты и превышение потребления программой оперативной памяти свыше 80% емкости требует анализа режима работы ПЭВМ и, в случае выявления систематического характера повышенной загрузки процессора и расходования памяти, может являться основанием для увеличения вычислительных ресурсов контроллера ТМ.

Максимальный объем БД определяется объемом FLASH памяти (обычно 32 Гб), подключаемой к контроллеру ТМ по порту USB.

3.2 Процедуры, проводимые по необходимости

К таким процедурам относятся работы, связанные с установкой Монитор РВ в контроллер ТМ при наладке и вводе устройства ТМ в эксплуатацию.

Файлы, входящие в состав Монитор РВ, необходимо разместить на жёстком диске контроллера ТМ (обычно, FLASH памяти) в любой, созданной пользователем с удобным ему названием, рабочей папке.

Рабочая папка должна содержать следующие обязательные каталоги:

– «zemon», предназначенный для размещения исполняемого файла и файлов параметризации, содержащих значения «настраиваемых» параметров, характеризующих режим работы Монитор РВ;

– «dbase», предназначенный для размещения конфигурационных файлов Монитор РВ;

– «web», предназначенный для размещения web-ресурсов АРМ Телемеханика.

Как в рабочей папке, так и в каждом из перечисленных выше каталогов могут быть созданы дополнительные каталоги, предназначенные, например, для хранения файлов описания параметров устройств, информационный обмен с которыми поддерживает Монитор РВ.

Каталог «zemon» должен содержать следующие файлы:

– «zemon» – исполняемый файл Монитор РВ;

– «MwARM.cfg», «MwStep.cfg», «MwType.cfg» – файлы параметризации,

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 11
------------------	--	---------

содержащие значения настраиваемых параметров, определяющих режим работы Монитор РВ.

Каталог «dbase» должен содержать следующие файлы:

- «LOGIN.DBF», «DEVICE.DBF», «SYSCHAN.DBF», «CHANNEL.DBF», «SYSDATA.DBF» – обязательные конфигурационные файлы Монитор РВ;
- «RETRANS.DBF», «TIME_KP.DBF», «CALIBR.DBF», «CALC.DBF», «TIMESYNC.DBF» – дополнительные конфигурационные файлы Монитор РВ.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 12
------------------	--	---------

4 НАСТРОЙКА МОНИТОР РВ

4.1 Файлы параметризации Монитор РВ

В файлах параметризации представляются значения параметров, определяющих работу Монитор РВ и АРМ Телемеханика.

Внимание! Название файлов параметризации, предназначенных для работы Монитор РВ в операционной системе (ОС) типа Linux должно записываться именно так, как приведено в данном документе. Регистр букв имеет значение.

4.1.1 Файл «MwARM.cfg»

«MwARM.cfg» – файл параметров, используемых для настройки подсистемы «АРМ Телемеханика», его основные параметры приведены в таблице 5.

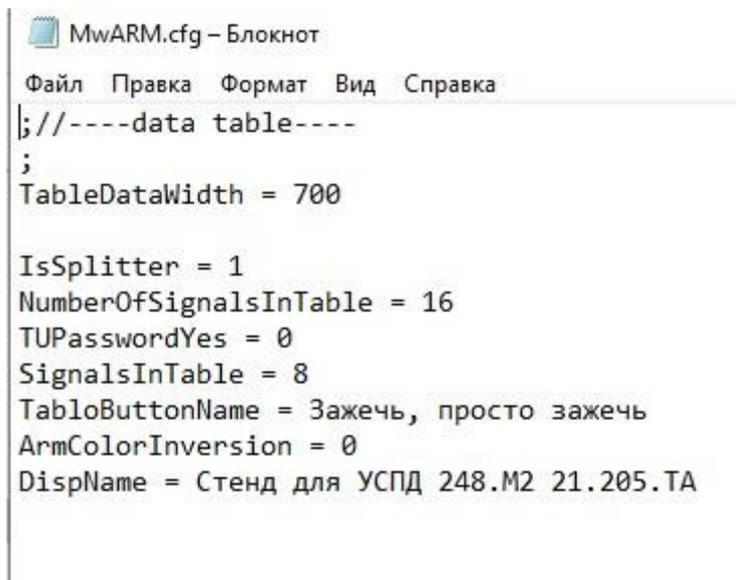
Таблица 5 – Основные параметры файла «MwARM.cfg»

Параметр	Значение	Назначение
NumberOfSignalsInTable	Целое число, больше или равно 10; по умолчанию – 60	Определяет количество сигналов, которое будет выведено на странице
IsSplitter	0 или 1 (флаг сброшен/установлен)	Флаг разбиения массива сигналов: если флаг установлен, то в АРМ Телемеханика под таблицами сигналов будет выведена строка вида 1 - 861 862 - 1959 1960 - 1976 , показывающая диапазон номеров сигналов, выведенных на текущей странице и подготовленных к показу на других страницах
SignalsInTable	Целое число в диапазоне от 0 до 10	Количество сигналов в строке таблицы текущих значений по группе ТС или ТИ
TUPasswordYes	1 – запрашивать авторизацию, 0 – не запрашивать (по умолчанию)	Флаг авторизации пользователя для выдачи команды ТУ
ArmColorInversion	1 – применить цветовую инверсию; 0 – не применять цветовую инверсию (по умолчанию)	Флаг инверсии цветовой кодировки ТС в АРМ Телемеханика. Стандартная кодировка:  0 – зеленый (Откл.),

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 13
------------------	--	---------

		1 – красный (Вкл). Инвертированная кодировка:  0 – красный (Вкл.), 1 – зеленый (Откл.).
DispName	Текстовой	Наименование объекта

Пример заполнения файла «MwARM.cfg» приведен на рисунке 1.



```

MwARM.cfg – Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
;/------data table----
;
TableDataWidth = 700

IsSplitter = 1
NumberOfSignalsInTable = 16
TUPasswordYes = 0
SignalsInTable = 8
TabloButtonName = Зажечь, просто зажечь
ArmColorInversion = 0
DispName = Стенд для УСПД 248.М2 21.205.ТА

```

Рисунок 1 – Пример заполненного файла «MwARM.cfg»

4.1.2 Файл «MwStep.cfg»

«MwStep.cfg» – файл параметров, определяющих режим функционирования Монитор РВ, его основные параметры приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные параметры файла «MwStep.cfg»

Параметр	Значение	Назначение
<i>Для Монитор РВ</i>		
DebugMessageMode = ON	ON; OFF (по умолчанию)	Флаг режима отладочной печати
TableEncodeType	DOS (по умолчанию); WIN	Кодировка символов в конфигурационных файлах
MainProtocolWorkPeriod	Целое число больше или равно 50 (миллисекунд); по умолчанию – 200 мс	Период циклического вызова протоколов Монитор РВ

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 14
------------------	--	---------

MainDeviceWorkPeriod	Целое число больше или равно 50 (миллисекунд); по умолчанию – 200 мс	Период циклического опроса устройств Монитор РВ
SoloChanMeandrTimeout	Целое число больше или равно 50 (миллисекунд); по умолчанию – 100 мс	Период посылки кадров «меандра» и тайм-аут ожидания прихода кадров «меандра» для протоколов типа «SystemNet»
AnalogControlStartTimeOut = TimeoutValue	Целое число больше или равно 10000 мс; по умолчанию – 60000 мс	Промежуток времени после запуска Монитор РВ, по истечении которого могут выдаваться команды ТУ
WriteDataMode	0 – разрешить запись данных (по умолчанию); 1 – запретить запись данных; 2 – разрешить запись данных без фильтрации и дорасчетов	Способ записи в БД поступивших элементов данных с меткой времени, значение которой меньше метки времени, ранее записанного элемента данных
RebootPeriod = DD:HH	Формат записи – «дни:часы», например, RebootPeriod = 10:15. Если период не задан, то по умолчанию контроллер ТМ автоматически не перезагружается	Период и время суток для автоматической перезагрузки контроллера ТМ
RestartPeriod = DD:HH	Формат записи – «дни:часы», например, RestartPeriod = 1:3. Если период не задан, то по умолчанию Монитор РВ автоматически не перезагружается	Период и время суток для автоматического перезапуска Монитор РВ
<i>Для АРМ Телемеханика</i>		
TimeToClearDayCounters	Формат записи – «часы:минуты», например, TimeToClearDayCounters = 10:59; по умолчанию – 0:0	Время сброса (обнуления) счетчиков, характеризующих работу каналов приема и передачи данных за сутки, в том числе для представления в АРМ Телемеханика

WebWorkingDirectory	Рекомендованное значение – ../web/	Имя директории, содержащей файлы АРМ Телемеханика
WebListenPort	Целое число в диапазоне от 1024 до 65534; рекомендованное значение – 2080	Номер порта web-сервера для подключения АРМ Телемеханика к Монитор РВ
TIWebPrecision	Формат: .xf, где x – количество знаков после запятой; рекомендованное значение – .3f	Формат представления значений ТИ в АРМ Телемеханика
CODEWebPrecision	Формат: x.0f, где x – количество разрядов; рекомендованное значение – 5.0f	Формат представления кодов ТИ в АРМ Телемеханика
<i>Синхронизация времени</i>		
MonitorTimeSync	ENABLE – вкл; DISABLE – выкл (по умолчанию)	Флаг разрешения синхронизации времени в Монитор РВ
<i>Запись данных в журнал регистрации событий</i>		
EnableSaveZemonLog	ENABLE – сохранять; DISABLE – не сохранять	Признак записи диагностических событий Монитор РВ в системный журнал при работе устройства ТМ
<i>Архивы устройства ТМ</i>		
MainKpUnitNumber	Целое число, большее или равное 1; по умолчанию – 1	Уникальный номер устройства ТМ, данные, собираемые которым нужно архивировать
SutvArchivePeriod	Целое число, больше или равное 30 (секунд); если не задано, то по умолчанию считается, что запись суточной ведомости не предусматривается	Период записи значений параметров в виде суточной ведомости
MaxOprArchiveEventNumber	Целое число, больше или равно 50; если не задано, то по умолчанию считается, что оперативная ведомость не	Максимальное количество событий, включаемое в оперативную ведомость (см. п. 4.12.1)

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 16
------------------	--	---------

	формируется	
MaxSysArchiveEventNumber	Целое число, больше или равно 50; если не задано, то по умолчанию считается, что системный журнал не формируется	Максимальное количество событий. включаемое в системный журнал (см. п. 4.12.4)

Пример заполнения файла «MwStep.cfg» приведен на рисунке 2.

```

MwStep.cfg – Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
;DebugMessageMode = ON
WebWorkingDirectory = ../web/
TIWebPrecision = .3f
CODEWebPrecision = 5.0f
WebListenPort = 4080
; Allowed Data Source Types are File, Echo, Socket
;DataSourceType = Echo
;DataSourceType = File
;DataSourceType = Socket
;SocketDataClientAddress = 127.0.0.1
;SocketDataClientPort = 2090
TableEncodeType = DOS

;MainProtocolWorkPeriod = 200
;MainDeviceWorkPeriod = 200
;AdapterFastReadWaitPeriod = 10
SoloChanMeandrTimeout = 100
;AnalogControlStartTimeOut = 20000;

; Time synchronization in monitor ZEMON can be enabled or disabled
; Default is disabled.
; To enable time synchronization set "MonitorTimeSync" to "ENABLE"
; ::::::::::::::::::::
MonitorTimeSync = ENABLE

```

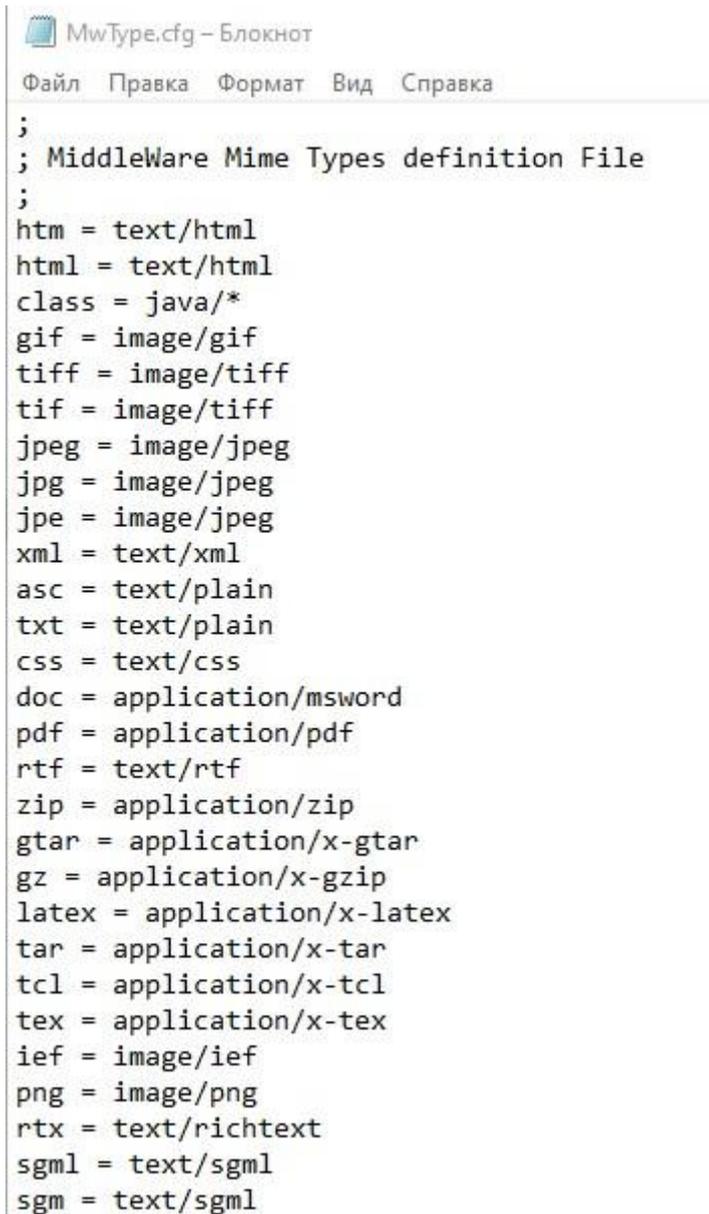
Рисунок 2 – Пример заполненного файла «MwStep.cfg»

4.1.3 Файл «MwType.cfg»

«MwType.cfg» – файл, содержащий список форматов файлов, которые поддерживаются встроенным web-сервером.

Внимание! Редактирование файла «MwType.cfg» могут выполнять только специалисты ООО «СИСТЕЛ». Файл не предназначен для изменения пользователями!

Пример заполненного файла «MwType.cfg» приведен на рисунке 3.

The image shows a screenshot of a Notepad window titled "MwType.cfg - Блокнот". The menu bar includes "Файл", "Правка", "Формат", "Вид", and "Справка". The text content of the file is as follows:

```
;
; MiddleWare Mime Types definition File
;
htm = text/html
html = text/html
class = java/*
gif = image/gif
tiff = image/tiff
tif = image/tiff
jpeg = image/jpeg
jpg = image/jpeg
jpe = image/jpeg
xml = text/xml
asc = text/plain
txt = text/plain
css = text/css
doc = application/msword
pdf = application/pdf
rtf = text/rtf
zip = application/zip
gtar = application/x-gtar
gz = application/x-gzip
latex = application/x-latex
tar = application/x-tar
tcl = application/x-tcl
tex = application/x-tex
ief = image/ief
png = image/png
rtx = text/richtext
sgml = text/sgml
sgm = text/sgml
```

Рисунок 3 – Пример заполненного файла «MwType.cfg»

4.2 Конфигурационные файлы Монитор РВ

Конфигурационные файлы Монитор РВ имеют стандартный «DBF» формат и размещаются в каталоге «dbase», расположенном в рабочей папке Монитор РВ. Параметры этих файлов описывают информационные характеристики Монитор РВ применительно к конкретному объекту использования.

На этапе ввода устройств ТМ в эксплуатацию осуществляется подготовка конфигурационных файлов Монитор РВ. В процессе конфигурирования Монитор РВ параметрам конфигурационных файлов присваиваются конкретные значения. Они могут изменяться в процессе эксплуатации устройства, например, при добавлении в его состав

дополнительных модулей ввода/вывода или подключения новых внешних устройств, изменения их технических характеристик (например, тарифовочных).

Монитор РВ выполняет чтение и анализ содержимого конфигурационных файлов только в процессе инициализации, после чего программа переходит в рабочий режим. Поэтому, для того чтобы вносимые в конфигурационные файлы изменения вступили в силу, следует перезапустить Монитор РВ.

Каталог «dbase» содержит конфигурационные файлы, список которых приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Конфигурационные файлы, располагаемые в каталоге «dbase»

<i>Название</i>	<i>Назначение</i>
DEVICE.DBF	Файл описания устройств ввода/вывода
SYSCHAN.DBF	Файл описания системных каналов для приема и ретрансляции данных с привязкой к конкретным протоколам
CHANNEL.DBF	Файл описания соответствия системных каналов и каналов устройств ввода/вывода
SYSDATA.DBF	Файл описания структуры оперативной базы данных
RETRANS.DBF	Файл описания ретранслируемых данных
TIME_KP.DBF	Файл описания параметров опроса модулей и внешних устройств
CALIBR.DBF	Файл тарифовочных характеристик
CALC.DBF	Файл описания функций для расчета обобщенных параметров
TIMESYNC.DBF	Файл настройки синхронизации времени контроллера ТМ (см. п. 4.10.3.1)
LOGIN.DBF	Файл идентификации пользователей и авторизации выполняемых функций
ANALOG.DBF	Файл параметров для допускового контроля телеизмерений

Внимание! При работе Монитор РВ в среде ОС типа Linux имена конфигурационных файлов типа «*.dbf» должны записываться строчными («маленькими») буквами.

Если Монитор РВ работает в среде ОС типа Windows, то регистр имен файлов значения не имеет.

4.2.1 Файл «LOGIN.DBF»

«LOGIN.DBF» – файл идентификации пользователей Монитор РВ, имеющий вид таблицы (поля: имя пользователя, пароль, права на выполнение конкретных действий в АРМ Телемеханика).

Пример заполнения таблицы «LOGIN.DBF» приведен на рисунке 4.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID	NAME	PASSWORD	CONTROL	MANUAL	TEST	HALF	CONFIG
2	1	operator	OpRa123456	1	1	0	1	\\Oper.cfg
3	2	admin	admin	1	1	1	1	\\admin.cfg
4	3	opIvanov	IvAn123456	0	0	1	0	\\Ivan.cfg
5								

Рисунок 4 – Пример заполненной таблицы «login.dbf»

Поля таблицы «LOGIN.DBF»:

- NAME – имя пользователя;
- PASSWORD – пароль;
- CONTROL – право пользователя на выдачу команды ТУ (1/0 – имеет/не имеет право);
- MANUAL – право пользователя на ручной ввод значений ТС и ТИ (1/0 – имеет/не имеет право);
- TEST – право пользователя на выдачу тестового сигнала для диагностики канала связи (1/0 – имеет/не имеет право);
- HALF – право пользователя на изменение статуса контроллера ТМ с основного на резервный для резервированного устройства телемеханики (1/0 – имеет/не имеет право);
- CONFIG – имя файла с «настроенными» параметрами отображения данных в АРМ Телемеханика.

4.2.2 Файл «DEVICE.DBF»

Монитор РВ обеспечивает прием и передачу битовых (байтовых) потоков данных по системным каналам, «связанным» с конкретными физическими каналами, которые используются для передачи данных между устройствами (модулями) ввода/вывода и контроллером ТМ. В Монитор РВ они представляются в виде логических устройств, имеющих уникальный номер.

Монитор РВ поддерживает ввод/вывод данных со следующими типами логических устройств:

- can – подключаются к CAN-порту контроллера ТМ (интерфейс CAN);
- serial – подключаются к COM-порту контроллера ТМ (интерфейс RS-232, RS-422, RS-485);
- tcp – подключаются к Ethernet-порту контроллера ТМ с использованием стека протоколов TCP/UDP;
- udp – подключаются к Ethernet-порту контроллера ТМ с использованием стека протоколов UDP;
- empty – специальное виртуальное устройство, которое используется для поддержки встроенных в Монитор РВ механизмов контроля передачи данных по каналам связи с использованием различных протоколов при работе с устройствами ТМ напрямую, в обход встроенных в Монитор РВ универсальных механизмов работы с аппаратурой;
- adapt – каналный адаптер (многоканальное микропроцессорное устройство ввода/вывода последовательных синхронных потоков данных, работающее под управлением специализированной программы DCP), устанавливаемый на PCI-шину контроллера ТМ.

Параметры устройств (модулей) ввода/вывода, обеспечивающих сбор данных на объекте, прием команд управления и их исполнение, представляются в файле описания устройств ввода/вывода «DEVICE.DBF» (см. таблицу 8), а также в специальных конфигурационных файлах, параметры которых описывают специфику подключения конкретных типов устройства ввода/вывода к контроллеру ТМ (имя специального файла указывается в поле «CONFIG»).

Внимание! Наличие файла «DEVICE.DBF» является обязательным условием корректной работы Монитор РВ.

Таблица 8 – Структура файла «DEVICE.DBF»

<i>Имя поля</i>	<i>Тип поля</i>	<i>Назначение</i>
DEVNUM	Числовой	Уникальный номер устройства ввода/вывода
DEVTYPE	Текстовый	Тип устройства: <ul style="list-style-type: none"> • can; • serial; • tcp; • empty; • adapt

DEVNAME	Текстовый	Название устройства (используется для идентификации устройства в АРМ Телемеханика)
NCHAN	Числовой	Число каналов ввода/вывода устройства
CONFIG	Текстовый	Имя файла описания специфики конфигурации устройства, подключаемого к порту контроллера ТМ: <ul style="list-style-type: none"> • can (описание порта – см. п. 4.2.2.1); • serial (параметры com-порта – см. п. 4.2.2.2); • tcp (адрес подключения – см. п. 4.2.2.3); • empty (пустое поле – см. п. 4.2.2.4); • adapt – полный путь от каталога dbase к каталогу с файлами конфигурации адаптера TIME.INI, IDAMP.DBF и загрузочным модулям адаптеров, как правило, – ../device/adapter (см. п. 4.2.2.5)

Пример заполненного файла «DEVICE.DBF» приведен на рисунке 5.

	A	B	C	D	E	
1	DEVNUM	DEVTYPE	DEVNAME	NCHAN	CONFIG	
2	2	serial	МТК-30.ТУ	2	serial8.cfg	
3	3	serial	Температура	2	serial3.cfg	
4	4	serial	ТС32	2	serial14.cfg	
5	5	serial	Сириус-2Л	2	serial5.cfg	
6	6	serial	Сириус Т	2	serial4.cfg	
7	31	can	CAN	2	canport0.cfg	
8	21	tcp	Фотон_1	2	10.10.20.1:5000	
9	22	tcp	Фотон_2	2	10.10.20.2:5000	
10	23	tcp	Фотон_3	2	10.10.20.3:5000	
11	11	tcp	reservnet	2	172.16.80.149:2200	
12	12	tcp	reservnet2	2	192.168.129.2:2201	
13	41	tcp	Фотон_1_ТСУ	2	10.10.20.1:2404	
14	42	tcp	Фотон_2_ТСУ	2	10.10.20.2:2404	
15	43	tcp	Фотон_3_ТСУ	2	10.10.20.3:2404	
16	52	tcp	Ретранс. сервер РЗА	2	:2600	
17	54	empty	Тотьма-2-> ЦППС	2		
18	55	empty	Retrans МЭК-104 -->УДП1-2	10		
19	8	empty	Тест_ТУ	2		
20	9	tcp	ТСУ081-01.2	2	172.16.80.32:5001	
21	13	empty	УСПД -> ZerverP	2		
22	14	tcp	ТС_24_220	2	127.0.0.1:24040	
23	130	tcp	УСПД -> Zerver2	2	:52200	
24	60	empty	УСПД248	2		
25	100	empty	УСПД149	2		
26	15	empty	УСПД150 -> Zerver	2		
27	131	empty	УСПД -> Zemon(Zerver2)	2		
28	16	empty	emul-TC	2		
29	17	empty	emul-TI	2		
30	32	can	can1 Protons	2	canport1.cfg	
31	33	can	can2 Protons	2	canport2.cfg	
32	50	adapt	adapter	32	../device/adapter	

Рисунок 5 – Пример заполненного файла «DEVICE.DBF»

4.2.2.1 Описание устройства типа «can»

Устройство типа «can», подключаемое к CAN-порту контроллера ТМ, имеет два канала:

- входной (read);
- выходной (write).

Поле «CONFIG» файла «DEVICE.DBF» (см. таблицу 8) должно содержать имя файла конфигурации устройства типа «can» с параметрами, «настроенными» для обеспечения информационного обмена с контроллером ТМ по порту CAN, к которому они подключены. Естественно, все устройства типа «can», подключенные по шине к одному порту, должны иметь идентичные файлы конфигурации «canport.cfg».

Структура файла приведена в таблице 9, а текстовая запись – на рисунке 6.

Таблица 9 – Структура файла конфигурации устройства типа «can»

<i>Имя поля</i>	<i>Назначение</i>
PortNumber	Номер порта
BaudRate	Скорость передачи: 50, 125, 250, 500 кбит/с

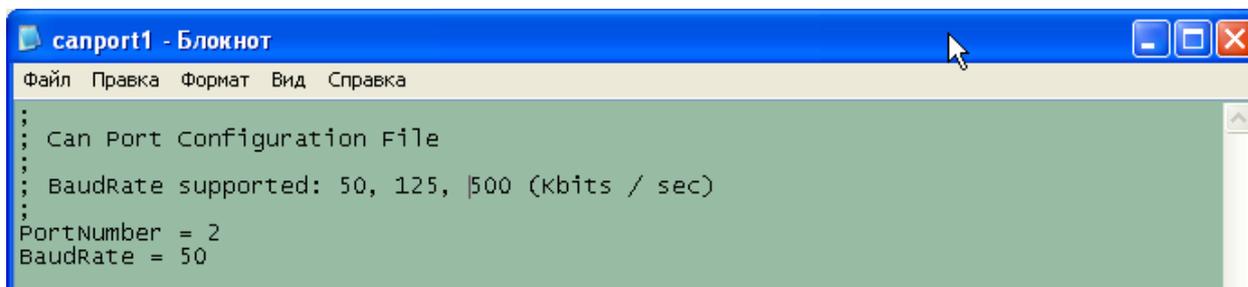


Рисунок 6 – Пример текстового файла «canport.cfg»

4.2.2.2 Описание устройства типа «serial»

Устройство типа «serial», подключаемое к COM-порту контроллера ТМ, имеет два канала:

- входной (read);
- выходной (write).

Поле «CONFIG» файла «DEVICE.DBF» (см. таблицу 8) должно содержать имя файла конфигурации устройств ввода/вывода типа «serial», «настроенных» на информационный обмен с контроллером ТМ по COM-порту, к которому они подключены.

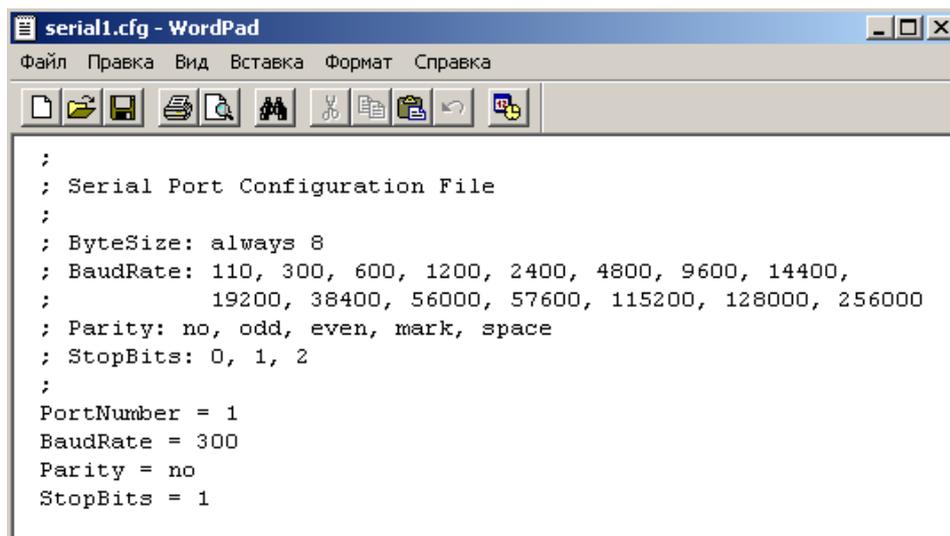
Естественно, все устройства типа «serial», подключенные по шине к одному порту, должны иметь идентичные файлы конфигурации «serial.cfg».

Структура файла конфигурации устройства типа «serial» приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Структура файла конфигурации устройства типа «serial»

<i>Имя поля</i>	<i>Назначение</i>
PortNumber	Номер порта
BaudRate	Скорость передачи (бит/с): 50, 100, 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200, 128000, 256000
Parity	Тип контроля четности: <ul style="list-style-type: none"> • no – не используется (нет бита четности); • odd – контроль по нечетности; • even – контроль по четности; • mark – контроль по 1; • space – контроль по 0
StopBits	Число стоповых битов: <ul style="list-style-type: none"> • 0; • 1; • 2
DtrControl	Значение DTR (Data Terminal Ready): <ul style="list-style-type: none"> • enable – активация сигнала; • disable – деактивация
RtsControl	Значение RTS (Request To Send): <ul style="list-style-type: none"> • enable – активация сигнала; • disable – деактивация.

Пример подготовленного файла конфигурации СОМ-порта контроллера ТМ для информационного обмена с устройствами типа «serial» приведен на рисунке 7.



```
;
; Serial Port Configuration File
;
; ByteSize: always 8
; BaudRate: 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400,
;           19200, 38400, 56000, 57600, 115200, 128000, 256000
; Parity: no, odd, even, mark, space
; StopBits: 0, 1, 2
;
PortNumber = 1
BaudRate = 300
Parity = no
StopBits = 1
```

Рисунок 7 – Пример конфигурационного файла «serial.cfg»

4.2.2.3 Описание устройства типа «tcp»

Устройство типа «tcp», подключаемое к контроллеру ТМ по Ethernet, имеет два канала:

- входной (read);
- выходной (write).

Поле «CONFIG» файла «DEVICE.DBF» (см. таблицу 8), вместо имени файла конфигурации устройства типа «tcp,» должно содержать:

- строку «IP-адрес подключения:порт подключения», например, «172.16.176:2404» – для подключения Монитор РВ к устройству с заданным IP-адресом по указанному порту;
- строку «:порт подключения», например, «:2404» – в случае ожидания Монитор РВ внешнего подключения на указанном порту на любом из активных TCP интерфейсов;
- строку «: порт подключения!IP-адрес_подключения» – в случае для ожидания Монитор РВ внешнего подключения на указанном порту на TCP интерфейсе с заданным IP-адресом.

4.2.2.4 Описание устройства типа «empty»

Устройство типа «empty» может содержать несколько наборов по два канала:

- входной (read);
- выходной (write).

Конфигурационная информация для устройства отсутствует.

Устройство типа «empty» представляет собой так называемый «null-device» – псевдоустройство, на входной канал которого не поступают никакие данные, а в выходной канал устройства никакие данные не выводятся. Устройство типа «empty» используется различными протоколами, по которым передача данных выполняется без использования представляемых программой Монитор РВ, встроенных механизмов работы с аппаратурой, для отображения битового потока в АРМ Телемеханика, а также для контроля процесса приема/передачи данных по каналам телемеханики. Для этого подобные протоколы используют предоставляемые устройством каналы визуализации информации и счетчики принятых/переданных и сбойных кадров.

4.2.2.5 Описание устройства типа «adapt»

Устройство типа «adapt» представляет собой 16-ти канальный микропроцессорный адаптер серии FMCA (устанавливается на PCI-шину) и предназначен для ввода/вывода синхронных потоков данных в контроллер и из контроллера ТМ. Уровни входных и выходных сигналов адаптера соответствуют спецификации интерфейса RS-232.

В поле «CONFIG» файла «DEVICE.DBF» (см. таблицу 8) вместо имени файла конфигурации порта указывается полный путь от каталога dbase к файлам конфигурации «TIME.INI», «IDMAP.DBF» и к загружаемой в адаптер программе – драйверу адаптера, как правило, ../device/adapter.

Файл инициализации адаптера «TIME.INI» содержит командную строку, определяющую порядок загрузки драйвера в память адаптера и его инициализации.

Командная строка имеет вид, приведенный на рисунке 8.

adaptor 01 1 d000:0000 11 5 t_5i8w.exe # Инициализация и загрузка адаптера 1

базовый адрес памяти
логический номер адаптера
номер группы
номер в группе } физический номер адаптера

Рисунок 8 – Командная строка файла инициализации адаптера «TIME.INI»

Физический номер адаптера набирается перемычками на плате. Монитор РВ позволяет поддерживать работу до 8-ми канальных адаптеров.

Вектор прерывания адаптера также устанавливается перемычками на плате.

Логический номер адаптера задает пространство номеров каналов ввода и вывода данных. Соответствие логических номеров адаптера и сквозных номеров входных и выходных каналов 16-ти канальных адаптеров (у которых 16 входных и 16 выходных каналов) представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Соответствия логических номеров адаптеров и сквозных номеров каналов ввода и вывода

Логический номер адаптера	Номера входных каналов	Номера выходных каналов
0	1–16	17–32
1	33–48	49–64
2	65–80	81–96
3	97–112	113–128
4	129–144	145–160
5	161–176	177–192
6	193–208	209–224
7	225–240	241–256

Имя загрузочного файла (см. рисунок 8) – имя файла драйвера канального адаптера. Тип драйвера определяется версией адаптера.

Внимание! Все указанные в файле инициализации адаптера «TIME.INI» драйверы должны находиться в том же каталоге, что и сам файл инициализации.

Рекомендуется использовать следующие драйверы: **j_5bi8w.exe**, **k_5i8w.exe**.

Версия адаптера (см. рисунок 8) определяет его модификацию.

– знак комментария в файле инициализации адаптера «TIME.INI».

В приведенном на рисунке 8 примере командная строка описывает включение в состав устройства ТМ адаптера с физическим номером 01 – нулевого адаптера из первой группы. С этим адаптером связывается окно в памяти, имеющее адрес D000:0000 и вектор прерывания IRQ 11. Версия адаптера: 5 – означает, что используется 16-ти канальный адаптер. Сквозные номера его каналов: с 33 по 64, т. к. логический номер адаптера равен 1. Загружаемый в память адаптера драйвер – T_5I8W.EXE.

Примечание. В составе устройства ТМ может быть более одного канального адаптера. При этом каждый адаптер должен описываться своей командной строкой.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 27
------------------	--	---------

Сведения о схеме подключения каналов телемеханики к входам и выходам адаптеров заносятся в файл «IDMAP.DBF». Описание полей файла «IDMAP.DBF» приведено в таблице 12.

Таблица 12 – Поля файла «IDMAP.DBF»

Имя поля	Тип поля	Длина	Назначение поля
N_INPUT	Числовой	3	Порядковый номер канала ввода и вывода. Каждый адаптер имеет фиксированное количество входных и выходных каналов. В устройстве вводится сквозная нумерация каналов используемых адаптеров (сначала входных, затем выходных каналов). Сквозной номер указывается в поле «CHANNUM» в поле файла «CHANNEL.DBF»
INFO	Текстовый	20	Название
LINE_TYPE	Числовой	2	Тип канала: 0 – выключен, 1 – прямой канал, 2 – обратный канал
VEL_TYPE	Числовой	2	Скорость передачи: 0 – 20 бит/с; 1 – 25 бит/с; 2 – 37.5 бит/с; 3 – 50 бит/с; 4 – 100 бит/с; 5 – 200 бит/с; 6 – 300 бит/с; 7 – 600 бит/с; 8 – 1200 бит/с; 9 – 2400 бит/с; 10 – 4800 бит/с; 11 – 9600 бит/с; 12 – 40 бит/с; 13 – 60 бит/с; 14 – 80 бит/с; 15 – 120 бит/с; 16 – 62.5 бит/с; 17 – 125 бит/с; 18 – 250 бит/с; 19 – 55 бит/с; 20 – 110 бит/с; 21 – 14400 бит/с; 22 – 19200 бит/с; 23 – 28800 бит/с; 24 – 38400 бит/с; 25 – 57600 бит/с; 26 – 115200 бит/с Все скорости, кроме 20, 25, 37.5, 55, 62.5, 80, 110, 125 и 250 бит/с, могут распределяться по каналам адаптера в произвольных сочетаниях. Для вышеприведенных скоростей возможны следующие сочетания: 20-25-37.5, 80-55-110, 62.5-125-250
TM_TYPE	Числовой	2	Номер типа протокола согласно таблице
AD_TYPE	Текстовый	1	Тип режима ввода/вывода Т – работа в режиме асинхронного порта RS-232

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 28
------------------	--	---------

ASYNC	Текстовый	3	<p>Формат асинхронных посылок:</p> <p>1-й символ задает число разрядов (8-5);</p> <p>2-й символ – тип контроля (N - нет бита четности, O – контроль по нечетности, E - контроль по четности);</p> <p>3-й – число стоповых битов (1–2).</p> <p>Например, 8N2 – означает отсутствие контроля четности, 8 информационных разрядов, 2 стоповых бита.</p> <p>Поле имеет значение, если в поле «AD_TYPE» установлена буква «Т» (лат.), т.е. этот канал описан как асинхронный</p>
P_INV	Числовой	1	<p>Признак инверсии входного/выходного сигнала по каналу адаптера.</p> <p>0 – инверсии нет, 1 – инверсия сигнала</p>
PROG_INP	Числовой	1	<p>Режим программного ввода данных</p> <p>0 – режим выключен, 1 – режим включен</p>

В таблице 13 приведены логические номера, присвоенные протоколам унаследованных устройств телемеханики.

Таблица 13 – Таблица соответствия унаследованных протоколов унаследованных устройств телемеханики значению поля «TM_TYPE»

TM_TYPE	Тип КП	TM_TYPE	Тип КП	TM_TYPE	Тип КП	TM_TYPE	Тип КП
1	МКТ-3	9	ТМ-512	17	КМА	25	ТРС-1М
2	Гранит	10	МКТ-2	18	ТМ800м	26	ТК-113
3	ТМ800В	11	[FT1.2]	19	Энергия	27	ВРТФ-3
4	ТМ800А	12	УВТК-УН	20	ЦТ5000	28	УТС-8
5	МКТ-1	13	ТМ-320	21	Simatic	29	КОМПАС
6	ТМ-120	14	АПТ-2	22	[]	30	УТМ-7
7	РПТ-80	15	СКП	23	[]	31	
8	АИСТ-РС	16	РКП	24	[]	32	

4.2.3 Файл «SYSCHAN.DBF»

Входные потоки данных вводятся или выводятся Монитор РВ через так называемые системные каналы, прием и передача данных по каждому каналу выполняется в соответствии со «связанным» с системным каналом протоколом информационного обмена.

При выводе и вводе потоков данных по системным каналам программой «Монитор РВ» реализуется следующая последовательность действий:

а) передача данных:

- считывание значений параметров из базы оперативных данных и/или из очереди событий, очереди управления, очереди сообщений;
- формирование адресной и информационной частей сообщений (кадров) в соответствии с указанным типом протокола передачи данных;
- запись значений параметров в информационную часть кадров;
- если требуется подсчет контрольной суммы и ее запись в конец кадра;
- преобразование кадров в битовый поток;
- выдача битового потока в выходной системный канал.

б) прием данных:

- прием битового потока из входного системного канала;
- выделение кадров из битового потока и проверка корректности их структуры и контрольной суммы, исходя из типа используемого протокола передачи данных;
- распаковка кадров (выделение адресной и информационной частей);
- выделение значений параметров из информационной части кадров и их занесение в базу оперативных данных.

Файл «SYSCHAN.DBF» содержит номера системных каналов и их «привязку» к конкретным протоколам передачи данных. Описание структуры файла «SYSCHAN.DBF» приведено в таблице 14.

Внимание! Наличие файла «SYSCHAN.DBF» является обязательным условием корректной работы Монитор РВ.

Таблица 14 – Структура файла «SYSCHAN.DBF»

<i>Имя поля</i>	<i>Тип поля</i>	<i>Назначение</i>
SYSCHAN	Числовой	Уникальный номер системного канала
CHANTYPE	Текстовый	Тип протокола, используемого для передачи данных по системному каналу (например, «ies101» – для протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, «ies103» – для протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005, «ies104» – для протокола ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, «canex» – для протокола «CAN», «modbusu» – для протокола «Modbus», «server» – для протокола «Systelnet»)
CHANNAME	Текстовый	Название протокола (используется для идентификации протокола системного канала в АРМ Телемеханика)
RETROPULL	Числовой	Размер буфера ретрансляции системного канала
CONFIG	Текстовый	Набор параметров конфигурации протокола: имя файла конфигурации протокола системного канала (для «ies101» – см. п. 4.3, для «ies103» – см. п. 4.4, для «ies104» – см. п. 4.5, для «canex» – см. п. 4.6, для «Modbus» – см. п. 4.7, для «SystelNet» – см. п. 4.9)

Пример заполнения файла «SYSCHAN.DBF» приведен на рисунке 9.

1	SYSCHAN	CHANATYPE	CHANNAME	RETROPULL	CONFIG
2	2	turs485	БПР_МТК-30.ТУ	1000	pwe
3	3	m870	ТРМ-200	1000	direct
4	4	iec103	ЭКРА_ИЕС103	0	cfg=IEC103.cfg dbg=10a13 oscstst=3 ts=10 gi=15
5	5	modbussir	Сириус-2Л	0	rtu cfg=mbsir.dbf dbg=203
6	6	sirius	Сириус Т	0	f=sir.dbf
7	7	make2postc	2-х позиционный ТС	1000	dbg=2
8	8	iec104	Тест ТУ	1000	172.16.80.188:2444
9	9	m870	ТСУ081-01.2	0	direct 0000 tmag=100000
10	11	reservnet	resevnet	100	
11	13	iec104	УСПД -> ZerverP	1000	:22100 rtpfix
12	21	proton	Фотон_1	1000	timesync
13	22	proton	Фотон_2	1000	timesync
14	23	proton	Фотон_3	1000	timesync
15	24	proton	Фотон_4	1000	timesync
16	25	proton	Фотон_5	1000	timesync
17	26	proton	Фотон_6	1000	timesync
18	27	proton	Фотон_7	1000	timesync
19	28	proton	Фотон_8	1000	timesync
20	31	canex	Модули ТС/ТИТ_CAN	1000	f=canconf0.dbf timeset=10000
21	41	iec870	Фотон_1_ТСУ	0	cfg=iec870_104_m.cfg
22	42	iec870	Фотон_2_ТСУ	0	cfg=iec870_104_m.cfg
23	43	iec870	Фотон_3_ТСУ	0	cfg=iec870_104_m.cfg
24	44	iec870	Фотон_4_ТСУ	0	cfg=iec870_104_m.cfg
25	45	iec870	Фотон_5_ТСУ	0	cfg=iec870_104_m.cfg
26	46	iec870	Фотон_6_ТСУ	0	cfg=iec870_104_m.cfg
27	52	server	Ретранс. сервер РЗА	1000	
28	54	iec104	Retrans МЭК 104-> УДП1 осн	1000	:2420 rtpfix
29	55	iec104	Retrans МЭК 104-> УДП2 осн	1000	:2418 rtpfix
30	14	iec870	ТС_24_220	0	cfg=iec870_104_m_TC_24_220.cfg
31	130	server	УСПД -> Zerver2	1000	RETRANS
32	57	m870	ТС32	1000	direct
33	60	iec104	УСПД248	0	172.16.72.48:2404
34	100	iec104	-->УСПД149	0	:2505
35	15	iec104	УСПД150 -> Zerver	1000	:22111 rtpfix dbg=32
36	131	iec104	УСПД -> Zemon(Zerver2)	10000	:42201 rtpfix
37	61	iec104	УСПД248 ТУ	0	172.16.72.48:2405
38	16	tstcti	Эмуляция ТС	0	v=32 t=2022
39	17	tstcti	Эмуляция ТИ	0	v=32 t=500

Рисунок 9 – Пример заполненного файла «SYSCHAN.DBF»

4.2.4 Файл «CHANNEL.DBF»

Файл «CHANNEL.DBF» описывает «связывание» системных каналов с каналами ввода/вывода. Для этого каждому каналу ввода/вывода каждого из устройств, с которыми взаимодействует Монитор РВ, ставится в соответствие системный канал. Описание структуры файла приведено в таблице 15.

Внимание! Наличие файла «CHANNEL.DBF» является обязательным условием корректной работы Монитор РВ.

Таблица 15 – Структура файла «CHANNEL.DBF»

Имя поля	Тип поля	Назначение
DEVNUM	Числовой	Номер устройства (соответствует значению поля «DEVNUM» файла «DEVICE.DBF»)
CHANNUM	Числовой	Номер канала, уникальный для устройства

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 32
------------------	--	---------

SYSCHAN	Числовой	Номер системного канала (соответствует значению поля «SYSCHAN» файла «SYSCHAN.DBF»)
CHANTYPE	Текстовый	Тип канала: <ul style="list-style-type: none"> • r – чтение; • w – запись; • c – контроль; • s – статус
TIMEOUT	Числовой	Тайм-аут, используется для фиксации пропадания канала (в миллисекундах)
CHANNAME	Текстовый	Название канала (используется только для идентификации канала в АРМ Телемеханика)
RESERV	Текстовый	“y” – указатель автоматической блокировки каналов приема и передачи данных после перевода полуккомплекта резервированного устройства ТМ переводится в состояние «Резервный»

Пример заполнения файла «CHANNEL.DBF» приведен на рисунке 10.

DEVNUM	CHANNUM	SYSCHAN	CHANTYPE	RESERV	TIMEOUT	WEIGHT	CHANNAME
1	1	1	r		60000		TRM200...r
1	2	1	w		60000		TRM200...w
2	1	2	r	y	60000		UPS...r
2	2	2	w	y	60000		UPS...w
3	1	3	r		60000	0,00	com 4...r
3	2	3	w		60000	0,00	com 4...w
4	1	4	r		60000		com 5...r
4	2	4	w		60000		com 5...w
5	1	5	r		60000		com 6...r
5	2	5	w		60000		com 6...w
6	1	6	r		60000		TC-16 №1...r
6	2	6	w		60000		TC-16 №1...w
7	1	7	r		60000		TC-16 №2...r
7	2	7	w		60000		TC-16 №2...w
8	1	8	r		60000		TC-16 №3...r
8	2	8	w		60000		TC-16 №3...w
9	1	9	r		60000		TC-16 №4...r
9	2	9	w		60000		TC-16 №4...w
10	1	10	r		60000		TC-16 №5...r
10	2	10	w		60000		TC-16 №5...w
11	1	11	r		60000		TC-16 №6...r
11	2	11	w		60000		TC-16 №6...w
12	1	12	r		60000		TC-16 №7...r
12	2	12	w		60000		TC-16 №7...w
13	1	13	r		60000		TC-16 №8...r
13	2	13	w		60000		TC-16 №8...w
14	1	14	r		60000		TC-16 №9...r

Рисунок 10 – Фрагмент заполненного файла «CHANNEL.DBF»

4.2.5 Файл «SYSDATA.DBF»

Файл «SYSDATA.DBF» содержит описание элементов данных (ТС, ТИ) и команд (ТУ, ТР). Описание структуры файла приведено в таблице 16.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 33
------------------	--	---------

Внимание! Наличие файла «SYSDATA.DBF» является обязательным условием корректной работы Монитор РВ.

Примечание. В файле «SYSDATA.DBF» могут присутствовать и дополнительные поля, содержимое которых используется для реализации некоторых функций Монитор РВ.

Таблица 16 – Структура файла «SYSDATA.DBF»

Имя поля	Тип поля	Назначение
SYSDATA	Числовой	Уникальный номер элемента данных
DATATYPE	Числовой	Тип элемента данных: 1 – дискретный сигнал; 2 – телеизмерение; 3 – команда телеуправления; 4 – команда телерегулирования
SYSCHAN	Числовой	<ul style="list-style-type: none"> номер системного канала в соответствии с файлом «SYSCHAN.DBF» (для «iec101» – см. п. 4.3.1, для «iec103» – см. п. 4.4.1, для «iec104» – см. п. 4.5.1, для «canex» – см. п. 4.6.1, для «Modbus» – см. п. 4.7.1, для «SystemNet» – см. п. 4.9.1); номер служебного системного канала: «-1» (минус 1) – системный канал для работы со служебными данными, характеризующими работу Монитор РВ; «-2» (минус 2) – системный канал для работы с дорасчитываемыми параметрами
SIGNATURE	Текстовый	Сигнатура данных (для «iec101» – см. п. 4.3.3, для «iec103» – см. п. 4.4.3, для «iec104» – см. п. 4.5.3, для «canex» – см. п. 4.6.4, для «Modbus» – см. п. 4.7.4, для «SystemNet» – см. п. 4.9.2)
DATANAME	Текстовый	Название (имя) элемента данных (используется интерфейсом пользователя)
<i>Дополнительные поля</i>		
CALIBR	Числовой	Номер тарировочной характеристики из файла «CALIBR.DBF», используемой для пересчета кодового представления элемента данных в инженерную величину
FILTER	Текстовый	Мода фильтрации, которая используется для сглаживания вводимых измерений

В поле «FILTER» для фильтруемого элемента данных необходимо указать моду фильтрации:

t=FilterTime:FilterWeight – фильтрация с учетом времени между приходом измерений;

$t = \text{FilterTime}$ t

где «FilterTime» – время фильтрации (по умолчанию 200 мс), «FilterWeight» – начальный вес нового измерения (по умолчанию 1/3).

Если значения «FilterTime» или «FilterWeight» не заданы, то берутся их значения по умолчанию.

m – медианная фильтрация; значение ТИ определяется по 5 измерениям, значение ТС – по трем последним ТС, т.е. значение ТС изменяется только после того, как обновленное значение ТС поступит три раза подряд;

u или t – фильтрация с параметрами «FilterTime» и «FilterWeight» по умолчанию.

Фильтрация происходит следующим образом:

запоминается измерение V_{old} , принятое в начале интервала фильтрации, и V_{new} – измерение, принятое после V_{old} в течение интервала фильтрации;

вычисляется значение, которое будет занесено в базу оперативных данных, по формуле:

$$V_f = w \times V_{new} + (1 - w) \times V_{old},$$

где w – вес измерения, который рассчитывается с учетом времени прихода V_{new} измерения и изменяется от «FilterWeight» в момент времени «0» (после первого измерения) до «1» в момент времени «FilterTime» по формуле:

$$w = \text{FilterWeight} + (1 - \text{FilterWeight}) \times t / \text{FilterTime}.$$

Пример подготовленного файла «SYSDATA.DBF» приведен на рисунке 11.

SYSDATA	DATATYPE	SYSCHAN	SIGNATURE	DATANAME	CALIBR	FILTER
1	1	11	\\ТС\1\1\1	ВМ-110 Т-1	4	m
2	1	11	\\ТС\1\1\2	ВМ-110 Т-2	4	m
3	1	11	\\ТС\1\1\3	СЭВ-110	0	
4	1	11	\\ТС\1\1\4	ВМ-35 Т-1	0	
5	1	11	\\ТС\1\1\5	ВМ-35 Т-2	0	
6	1	11	\\ТС\1\1\6	СМВ-35	0	
7	1	11	\\ТС\1\1\7	ВЛ-35 ПРЕЛЕСТНОЕ	0	
8	1	11	\\ТС\1\1\8	ВВ-10 №21 яч.1-6	0	
9	1	11	\\ТС\1\1\9	ВЛ-35 ПОДОЛЬХИ	0	
10	1	11	\\ТС\1\1\10	ВМ-35 РАДЬКОВКА	0	
11	1	11	\\ТС\1\1\11	ВВ-10 1Т яч.1-3	0	t
12	1	11	\\ТС\1\1\12	ВВ-10 2Т яч.2-3	0	t
13	1	11	\\ТС\1\1\13	ВВ-10 №15 яч.1-5	0	
14	1	11	\\ТС\1\1\14	ВВ-10 №3 яч.1-7	0	
15	1	11	\\ТС\1\1\15	ВВ-10 №5 яч.1-11	0	
16	1	11	\\ТС\1\1\16	ВВ-10 №7 яч.1-13	0	
17	1	11	\\ТС\2\1\1	ВВ-10 №17 яч.1-4	0	
18	1	11	\\ТС\2\1\2	ВВ-10 №19 яч.1-2	0	
19	1	11	\\ТС\2\1\3	ВВ-10 №20 яч.2-8	0	
20	1	11	\\ТС\2\1\4	ВВ-10 №11 яч.1-9	0	
21	1	11	\\ТС\2\1\5	ВВ-10 №9 яч.1-15	0	
22	1	11	\\ТС\2\1\6	ВВ-10 №6 яч.2-13	0	
23	1	11	\\ТС\2\1\7	ВВ-10 №4 яч.2-15	0	
24	1	11	\\ТС\2\1\8	ВВ-10 №16 яч.2-4	0	
25	1	11	\\ТС\2\1\9	ВВ-10 №8 яч.2-5	0	
26	1	11	\\ТС\2\1\10	ВВ-10 №2 яч.2-7	0	
27	1	11	\\ТС\2\1\11	ВВ-10 №10 яч.2-9	0	
28	1	11	\\ТС\2\1\12	ВВ-10 №1 яч.2-11	0	
29	1	11	\\ТС\2\1\13	СВВ-10 яч.1-17	0	
30	1	11	\\ТС\2\1\14	ВВ-10 №18 яч.2-6	0	
31	1	11	\\ТС\2\1\15	Освещение ПС	0	
32	1	11	\\ТС\2\1\16	Имитатор	0	
33	1	11	\\ТС\3\1\1	ВВ-10 № яч.1-8	0	
34	1	11	\\ТС\3\1\2	ВВ-10 № яч.2-10	0	
35	1	11	\\ТС\3\1\3	\\ТС\3\1\3	0	

Рисунок 11 – Пример подготовленного файла «SYSDATA.DBF»

4.2.6 Файл «RETRANS.DBF»

Монитор РВ формирует массивы ретранслируемых данных, которые будут передаваться на верхний уровень по одному из направлений (количество массивов должно быть равно количеству направлений передачи данных):

– сначала данные согласно спискам ретранслируемых параметров по каждому направлению извлекаются из оперативной базы данных и записываются в

соответствующие массивы;

– далее данные из сформированных массивов передаются по указанным направлениям (на верхний и смежные уровни автоматизированной системы диспетчерского управления) с использованием одного из указанных протоколов, поддерживаемых Монитор РВ.

Каналы ретрансляции данных описываются в файле «SYSCHAN.DBF» как системные каналы (по аналогии с описанием системных каналов для приема данных).

Дорасчитываемые параметры и сигналы-дублиеры (если они включены в списки ретранслируемых параметров) записываются в формируемые массивы для ретрансляции так же, как ТИ и ТС. Перед ретрансляцией (при необходимости) элементы данных сформированного массива могут подвергаться масштабированию согласно одной из тарифовочных характеристик.

Ретрансляция (передача) данных может, в зависимости от применяемого протокола, производиться Монитор РВ в следующих режимах:

- в циклическом режиме, когда передача данных осуществляется с заданной периодичностью;
- по запросу клиента;
- в спорадическом режиме, когда передача осуществляется по факту изменения значения элемента данных.

Монитор РВ может выполнять ретрансляцию принимаемых данных по нескольким направлениям одновременно. По каждому направлению данные могут передаваться по основному и резервным каналам, в том числе в случае, если каналы имеют разную пропускную способность и/или для передачи используются разные протоколы передачи данных.

Примечание. Для межуровневого обмена данными в многоуровневых автоматизированных системах, реализованных на базе ПТК «СИСТЕЛ», может применяться специальный протокол «SystelNet», работающий поверх TCP/IP и предназначенный для передачи больших объемов данных по высокоскоростным каналам.

Ретранслируемые данные описываются в файле «RETRANS.DBF» (см. таблицу 17).

Примечание. В файле «RETRANS.DBF» не требуется описывать системные каналы, информационный обмен по которым производится по протоколу «SystelNet». По умолчанию по этому протоколу предусматривается передача всех данных из оперативной базы данных в спорадическом режиме.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 37
------------------	--	---------

Таблица 17 – Структура файла «RETRANS.DBF»

<i>Имя поля</i>	<i>Тип поля</i>	<i>Назначение</i>
SYSDATA	Числовой	Уникальный номер ретранслируемого элемента данных (соответствует значению поля «SYSDATA» файла «SYSDATA.DBF»)
ONCHANGE	Текстовый	Значения: <ul style="list-style-type: none"> • у – данные ретранслируются по изменению (спорадический режим); • n – данные ретранслируются циклически
PRIORITY	Числовой	Приоритет ретрансляции для каждого элемента массива данных: <ul style="list-style-type: none"> • 1 – приоритетное значение (повышенный приоритет); • 0 – неприоритетное значение (по умолчанию)
SYSCHAN	Числовой	Системный канал для ретрансляции данных (соответствует значению поля «SYSCHAN» файла «SYSCHAN.DBF»)
SIGNATURE	Текстовый	Сигнатура ретранслируемых данных
DATANAME	Текстовый	Название данных (используется в интерфейсе пользователя)
<i>Дополнительные поля</i>		
CALIBR	Текстовый	Номер тарифовочной характеристики из файла «CALIBR.DBF» для дорасчета элемента массива данных перед ретрансляцией
APERTURE	Числовой	Величина апертуры для ТИ; требуется указать, если ТИ передаются по изменению значения. С учетом апертуры передача ТИ будет выполняться только в случае, если значение ТИ изменится на величину большую той, что указана в поле «APERTURE» для данного ТИ
COMMENT	Текстовый	Поле ввода комментария

Пример заполнения файла «RETRANS.DBF» приведен на рисунке 12.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 38
------------------	--	---------

SYSDATA	ONCHANGE	SYSCHAN	SIGNATURE	CALIBR	COMMENT
9999	у	51	\\Data\999		Time КР
3002	у	8	\\ТС\1\1		<Аниково> t max Т2 35кВ
3004	у	8	\\ТС\1\2		<Аниково> Ввод Т1 35кВ МВ с.ш.
3006	у	8	\\ТС\1\3		<Аниково> Ввод Т2 35кВ МВ с.ш.
3008	у	8	\\ТС\1\4		<Аниково> СВВ 10кВ
9326	у	8	\\ТУ\1\1		ТУ 1.1
9327	у	8	\\ТУ\1\2		ТУ 2.1
9328	у	8	\\ТУ\1\3		ТУ 3.1
9329	у	8	\\ТУ\1\4		ТУ 4.1
3001	у	7	\\ТС\230\1		Для конвертации 1-поз. ТС в 2-х позиц.
3002	у	7	\\ТС\230\2		Для конвертации 1-поз. ТС в 2-х позиц.
131	у	13	\\ТС\1\14		<Андома> СМВ 10кВ
230	у	13	\\ТС\1\57		<Андома> ВЛ-35 кВ Аниково 35кВ ЛР-2 с.ш.
3003	у	13	\\ТС\1\3		<Андома> Ввод1 10кВ
3004	у	13	\\ТС\1\4		<Андома> Ввод2 10кВ
3005	у	13	\\ТС\1\5		<АНДОМА> СМВ 110кВ ШР-1
3006	у	13	\\ТС\1\6		<АНДОМА> СМВ 110кВ ШР-2
3007	у	13	\\ТС\1\7		<АНДОМА> ВЛ-110 кВ Андомская 110кВ ЛР 1 с.ш.
3008	у	13	\\ТС\1\8		<АНДОМА> Ввод Т1 110кВ ЭВ 1 с.ш.
3009	у	13	\\ТС\1\9		<АНДОМА> Ввод Т1 110кВ ШР 1 с.ш.
3010	у	13	\\ТС\1\10		<АНДОМА> ВЛ-110 кВ № 141 110кВ ЛР 2 с.ш.
3011	у	13	\\ТС\1\11		<АНДОМА> Ввод Т2 110кВ ЭВ 2 с.ш.
3012	у	13	\\ТС\1\12		<АНДОМА> Ввод Т2 110кВ ШР 2 с.ш.
3013	у	13	\\ТС\1\13		Пропадание основного питание / QF1
3014	у	13	\\ТС\1\1		Пропадание резервного питание / QF2
3015	у	13	\\ТС\1\15		<Аниково> АПТС Авария/Двери шкафа мтк-30
3016	у	13	\\ТС\1\16		<Аниково> АПТС Неисправность/Двери шкафа мтк-30
3017	у	13	\\ТИ\1\2011	1	<АНДОЗЕРО> СЭВ 35кВ ШР-2
3018	у	13	\\ТИ\1\2012		<АНДОЗЕРО> ВЛ-35 кВ Шольская 35кВ ЛР 1 с.ш.
3019	у	13	\\ТИ\1\2013		<АНДОЗЕРО> Ввод Т1 35кВ МВ 1 с.ш.
3020	у	13	\\ТИ\1\2014		<АНДОЗЕРО> Ввод Т1 35кВ ШР 1 с.ш.
3021	у	13	\\ТИ\1\2015	13	<АНДОЗЕРО> ВЛ-35 кВ Андозерская 35кВ ЛР 2 с.ш.
3022	у	13	\\ТИ\1\2016		<АНДОЗЕРО> Ввод Т2 35кВ МВ 2 с.ш.
3023	у	13	\\ТИ\1\2017		<АНДОЗЕРО> Ввод Т2 35кВ ШР 2 с.ш.

Рисунок 12 – Пример заполненного файла «RETRANS.DBF»

4.2.7 Файл «TIME_KP.DBF»

Файл «TIME_KP.DBF» содержит параметры, характеризующие работу устройства телемеханики КП (период опроса модулей ТС, ТИ, ТИИ, интервал времени для фиксации пропадания канала связи с модулями, интервал синхронизации времени контроллера ТМ).

Описание структуры файла «TIME_KP.DBF» приведено в таблице 18. Пример заполнения файла «TIME_KP.DBF» приведен на рисунке 13. Разные протоколы могут использовать значения не всех, а только «своих» параметров этого файла.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 39
------------------	--	---------

Таблица 18 – Структура файла «TIME_KP.DBF»

Имя поля	Тип поля	Назначение
SYSCHAN	Числовой	Номер системного канала (соответствует значению поля «SYSCHAN» файла «SYSCHAN.DBF»)
LOC_KP	Числовой	Локальный номер устройства КП для системного канала (соответствует значению «LOC_KP» файла «SYS_KP.DBF»)
NAME_KP	Текстовый	Название устройства КП (используется интерфейсом пользователя)
TIMEOUT_KP	Числовой	Допустимое время пропадания устройства в миллисекундах
SYNCHRO_KP	Числовой	Период синхронизации времени устройства в миллисекундах
TC_PERIOD	Числовой	Период опроса телесигналов в миллисекундах
TI_PERIOD	Числовой	Период опроса телеизмерений в миллисекундах
TII_PERIOD	Числовой	Период опроса интегральных телеизмерений в миллисекундах

SYSCHAN	LOC_KP	NAME_KP	TIMEOUT_KP	SYNCHRO_KP	TC_PERIOD	TI_PERIOD	TII_PERIOD
14	1	ТС-24-220	10000	0	5000	0	3000
31	1	Ts module 1	10000	0	2000	0	0
31	2	Ts module 2	10000	0	2000	0	0
31	3	Ts module 3	10000	0	2000	0	0
31	4	Ts module 4	10000	0	2000	0	0
31	5	Ts module 5	10000	0	2000	0	0
31	6	ТТ module 6	10000	0	2000	0	0
31	7	ТТ module 7	10000	0	2000	0	0
3	1	ТРМ-200	60000	0	30000	5000	0
9	1	ТСУ081-1	10000	0	2000	0	0
9	2	ТСУ081-2	10000	0	2000	0	0
2	1	Модуль ТУ №1	45000	0	5000	5000	5000
2	2	Модуль ТУ №2	45000	0	5000	5000	5000
2	3	Модуль ТУ №3	45000	0	5000	5000	5000
2	4	Модуль ТУ №4	45000	0	5000	5000	5000
5	1	Сириус 2Л	60000	20000	30000	5000	0
28	1	Фотон 902200537	3000	0	30000	30000	30000
57	1	ТС32	60000	0	30000	0	0

Рисунок 13 – Пример заполненного файла «TIME_KP.DBF»

4.2.8 Файл «CALIBR.DBF»

Файл «CALIBR.DBF» содержит описание тарифовочных характеристик, используемых для дорасчета значений параметров, например, для их преобразования в инженерные величины.

В нашем случае под тарифовкой понимается преобразование измеренных значений параметров, полученных от устройств телемеханики в двоичном коде, в инженерные величины.

Прямая тарифовка – тарифовка, применяемая к элементам данных, представленным в двоичном коде (описывается в файле «SYSDATA.DBF») для преобразования в инженерные величины.

Обратная тарифовка – тарифовка, применяемая к элементам данным, представленным в инженерных величинах для преобразования в двоичные коды, описывается в файле «RETRANS.DBF».

Описание структуры файла «CALIBR.DBF» приведено в таблице 19, описание типов тарифовочных характеристик – в таблице 20. Пример заполнения файла «CALIBR.DBF» приведен на рисунке 14.

Таблица 19 – Структура файла «CALIBR.DBF»

<i>Имя поля</i>	<i>Тип поля</i>	<i>Назначение</i>
CALIBR	Числовой	Номер тарифовочной характеристики для пересчета кодового представления данных в инженерную величину (соответствует значению поля «CALIBR» в файлах «SYSDATA.DBF» и «RETRANS.DBF»)
TYPE	Числовой	Тип тарифовочной характеристики (см. таблицу 20)
NAME	Текстовый	Наименование дорасчитываемого параметра
ARG1	Текстовый	Параметры, используемые в качестве аргументов в формуле дорасчета
ARG2	Текстовый	
ARG3	Текстовый	
ARG4	Текстовый	
ARG5	Текстовый	
ARG6	Текстовый	
ARG7	Текстовый	
ARG8	Текстовый	

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 41
------------------	--	---------

Таблица 20 – Описание типов тарировки

<i>Тип тарировки</i>	<i>Прямая тарировка (SYSDATA.DBF)</i>	<i>Обратная тарировка (RETRANS.DBF)</i>
0	Code*ARG1	Code/ARG1
1	ARG1*(Code-125)	Code/ARG1+125
2	ARG1*Code+ARG2	(Code-ARG2)/ARG1
3	if (Code<128) ARG1*Code+ARG2 else ARG1*(128-Code)+ARG2	(Code-ARG2)/ARG1 if (Code<0) 128-Code
4	/*inversion*/ if (Code == 0) Code = 1 else Code=0	/*inversion*/ if (Code == 0) Code = 1 else Code=0
5	/*Apert=4*/ if (Code <Apert) Code=0 else ARG1*Code+ARG2	(Code-ARG2)/ARG1
6	Code/ARG1	Code*ARG1
7	Code/ARG1+125	(Code-125) *ARG1
8	(Code-ARG2)/ARG1	Code*ARG1+ARG2
9	(Code-ARG2)/ARG1 if (Code<0) 128-Code	if (Code<128) ARG1*Code +ARG2 else (128-Code)*ARG1+ARG2
10	/*inversion*/ if (Code == 0) Code = 1 else Code = 0	/*inversion*/ if (Code == 0) Code = 1 else Code = 0
11	(Code-ARG2)/ARG1	/*Apert=4*/ if (Code <Apert) Code=0 else ARG1*Code+ARG2

CALIBR	TYPE	NAME	ARG1	ARG2	ARG3	AR
101	0	Grad calibr	0.5			
141	4	инверсия TC	0	0		
2	0	Ток (200:5)	40			
3	0	Ток (300:5)	60			
4	0	Ток (400:5)	80			
5	0	Ток (600:5)	120			
6	0	Ток (1500:5)	300			
7	0	Напряжение (10000:100) в киловольтах	0.1			
8	0	Напряжение (110000:100) в киловольтах	1.1			
9	0	Ток (600:5) Сириус	1.2			
10	0	Ток (1500:5)	3.0			
11	0	Ретрансляция мощности в МВ и МВар для ДП	10000000			
1	2	temp	2	-5		
12	0	0.01	0.01			
13	0	Мощность 110кв/600:5 в мегаваттах	0.132			
14	0	Мощность 110кв/300:5 в мегаваттах	0.066			
15	5	Фильтрация ТИ близких к нулю	1			
16	2	Смещение шкалы измерений	2	80		

Рисунок 14 – Пример заполненного файла «CALIBR.DBF»

4.2.8.1 Правила заполнения поля «CALIBR»

При заполнении поля «CALIBR» в файлах «RETRANS.DBF» и «SYSDATA.DBF» следует учитывать следующие правила:

- если в файлах «SYSDATA.DBF» и «RETRANS.DBF» не определено поле «CALIBR» в описании элемента данных, то ретрансляция этого элемента данных будет производиться в виде двоичного кода (то есть, без преобразования в инженерную величину);

- если в файле «SYSDATA.DBF» указан номер тарифовочной характеристики для элемента массива данных, а в файле «RETRANS.DBF» для этого же элемента массива тарифовка не указана, то этот элемент данных будет передаваться в инженерных величинах после дорасчета согласно файлу «SYSDATA.DBF»;

- если в файлах «SYSDATA.DBF» и «RETRANS.DBF» для заданного элемента массива данных указаны разные номера тарифовочных характеристик, то ретрансляция этого элемента массива данных будет производиться в дорасчитанном виде согласно номеру тарифовочной характеристики, указанному в файле «RETRANS.DBF»;

- если в файлах «SYSDATA.DBF» и «RETRANS.DBF» для заданного элемента

массива данных указаны тарифовочные характеристики одного типа, то ретрансляция этого элемента массива данных будет производиться без тарифовки, то есть в принятом двоичном коде.

4.2.9 Файл «SYSDATA.DBF» для параметров диагностики

Диагностические (служебные) параметры, характеризующие работу каналов телемеханики, описывается в файле «SYSDATA.DBF» (см. таблицу 16) следующим образом:

- значение поля «SYSCCHAN» должно быть равно «-1»;
- каждый параметр, характеризующий работу канала телемеханики, используемого устройством для передачи данных, должен иметь сигнатуру вида:

\\chan\номер_устройства\номер_канала\имя_параметра.

Элемент сигнатуры «имя_параметра» может иметь одно из имен, приведенных в таблице 21.

Таблица 21 – Имена параметров диагностики для указания в сигнатуре и их названия в поле «DATANAME»

<i>Имя параметра</i>	<i>Описание</i>
tmererror	Количество сбойных кадров по контрольной сумме
fangerror	Количество сбойных кадров по адресной части
errorcounter	Количество «плохих» кадров (равно сумме сбойных кадров)
sinchrocounter	Количество попыток выделения начала кадра во входном потоке после пропадания кадра
switchcounter	Количество пропаданий канала
notworktimer	Время простоя канала
cadrcounter	Число «хороших» кадров
quality	Качество канала (в процентах). Определяется как отношение «хороших» кадров к общей сумме всех кадров
state	Состояние

4.2.10 Файл «CALC.DBF»

Монитор РВ позволяет выполнять несложные вычислительные алгоритмы, которые, например, можно использовать для расчета значений обобщенных параметров.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 44
------------------	--	---------

Расчетные формулы предварительно записываются на языке программирования, позволяющем применять логические и арифметические операции и использовать некоторые математические функции, аргументами которых являются значения измерений и сигналов, а также текущее время и время изменения значений сигналов.

Файл «CALC.DBF» содержит описание алгоритма расчета значений обобщенных параметров. Структура файла приведена в таблице 22. Пример подготовленного файла «CALC.DBF» приведен на рисунке 15.

Таблица 22 – Структура файла «CALC.DBF»

<i>Имя поля</i>	<i>Тип поля</i>	<i>Назначение</i>
PROC_NUM	Числовой	Номер формулы расчета
PROC_BODY	Текстовый	Выражение на языке программирования для получения результата. Каждое выражение должно заканчиваться символом ";"
INFO	Текстовый	Поле комментария

PROC_NUM	INFO	PROC_BODY
1	Состояние Сириус Т	if (\\Data\99 ==1 \\Data\99 ==6) then \\Data\103=1; else \\Data\103=0; end;
2	Состояние Сириус 2L	if (\\Data\98 ==1 \\Data\98 ==6) then \\Data\102=1; else \\Data\102=0; end;
3	Работа батарей	if (\\Data\3013 ==0 & \\Data\3014 ==0) then \\Data\1101=1; else \\Data\1101=0; end;
4	Логическое ИЛИ	\\Data\1102 = \\Data\3001 \\Data\3003 ;
5	Логическое И	\\Data\1103 = \\Data\3002 & \\Data\3004 ;
6	\\Data\7001	\\Data\7001=\\Data\3048+10 ;
7	\\Data\7002	\\Data\7002=\\Data\7001+10 ;
8	\\Data\7003	\\Data\7003=\\Data\7002+10 ;
504	\\Data\7499	\\Data\7499=\\Data\7498+10 ;
505	\\Data\7500	\\Data\7500=\\Data\7499+10 ;
601	Вспомогательный сигнал N1	\\Data\502 = \\Data\1000*0;
602	Вспомогательный сигнал N2	\\Data\503 = \\Data\1000 - \\Data\501;
603	Начальное время	if (!\\Data\501.Status) then \\Data\501 = \\Data\1000; end;
604	Состояние канала передачи	\\Data\505 = (\\Data\504 == 1);
605	Контролируемый Аналоговый Сигнал	\\Data\506= 100.0; if (\\Data\505 <1 & \\Data\508 <1) then C=(intpart(\\Data\503/2.0)); \\Data\506= 100.0 + 30.0*cos(3.14159265 * intpart(C/2.0)); end;
606	Состояние канала прием	\\Data\508 = (\\Data\507 == 1);
607	KEY IDENT TI ---> TC	if ((\\Data\1000)>1) then \\Data\20101=(\\Data\20100>=1); end;
608	KEY IDENT TI	if ((\\Data\1000)>1) then \\Data\20102=(\\Data\20100); end;
609	KEY TU 1 - Local	if ((\\Data\1000)>1) then \\Data\902=(\\Data\20102==1); end;
610	KEY TU 2 - АРМД	if ((\\Data\1000)>1) then \\Data\903=(\\Data\20102==2); end;
611	KEY TU 5 - УДПЗ	if ((\\Data\1000)>1) then \\Data\904=(\\Data\20102==5); end;
612	KEY TU 4 - УДП1	if ((\\Data\1000)>1) then \\Data\905=(\\Data\20102==4); end;

Рисунок 15 – Пример подготовленного файла «CALC.DBF»

4.2.10.1 Правила заполнения полей файла «CALC.DBF»

Результат вычислений и все исходные элементы данных, используемые в процедуре вычислений, должны быть описаны в файле «SYSDATA.DBF».

Рассчитываемые параметры должны быть отнесены к специальному системному каналу, значение поля «SYSCAN» файла «SYSDATA.DBF» должно быть «-2».

Для обозначения аргументов в расчетных формулах используется выражение вида \\Data\m, где параметр «m» является значением поля «DataIndex» сигнала, описанного в файле «SYSDATA.DBF».

Запись алгоритма расчета значений обобщенных параметров состоит из последовательно записанных правил и элементарных процедур.

4.2.10.1.1 Описание правила

Правило имеет следующую структуру:

if (условие) then

элементарная процедура;

.....

элементарная процедура;

else

элементарная процедура;

.....

элементарная процедура;

end;

При этом:

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 условие *недостоверно*, то не выполняется ни один из блоков.

4.2.10.1.2 **Описание процедуры**

Элементарная процедура имеет следующую структуру:

переменная=арифметические и/или логические выражения

При записи выражений предполагается, что величины имеют *статус*.

Статус – это логическая переменная, которая может принимать значения: достоверно или недостоверно.

В правой части выражений могут использоваться следующие операции, связанные с переменными:

– «Current» или «Current.Value» – чтение текущего значения переменной с именем «Current». Результатом операции является значение переменной «Current»;

– «Current.Status» – чтение текущего статуса переменной с именем «Current». Результатом операции является статус «Current»;

– «Current.Time» – чтение времени изменения значения переменной с именем «Current». Результатом операции будет время относительно фиксированной точки на шкале времени со статусом достоверно.

В выражениях доступны следующие математические функции:

$\sin(x)$ – синус;

$\cos(x)$ – косинус;

$tg(x)$ – тангенс;

$\ln(x)$ - натуральный логарифм;

$\exp(x)$ – экспонента;

\sqrt{x} – квадратный корень;

$\text{intpart}(x)$ – целая часть числа;

$\text{rempart}(x)$ – дробная часть числа.

Результатом применения математической функции является действительное значение со статусом, равным статусу аргумента.

Существует два исключения из этого правила:

– результатом вычисления логарифма от неположительного числа будет 0.0 с принудительной установкой статуса результата в «недостоверно»;

– результатом вычисления квадратного корня от отрицательного числа будет 0.0 с принудительной установкой статуса результата в «недостоверно».

В выражениях могут быть использованы следующие арифметические операции:

«+» – сложение;

«-» – вычитание;

«*» – умножение;

«/» – деление.

Результатом арифметической операции является действительное число. Статус результата примет значение «достоверно» только в случае, когда статусы обеих величин, участвующих в операции, имеют значение достоверно.

В выражениях могут быть использованы следующие операции сравнения:

«>» – больше;

«>=» – больше или равно;

«==» – равно;

«!=» – неравно;

«<=» – меньше или равно;

«<» – меньше.

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

В выражениях могут быть использованы следующие логические операции:

«&» – логическое «И»:

- результат операции будет иметь значение «достоверно» (т.е. 1.0) со статусом «достоверно», только если обе величины, участвующие в выражении, имеют значение «достоверно» со статусом «достоверно»;
- результат принимает значение «недостоверно» (т.е. 0.0) со статусом «достоверно», когда 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»:

- результат принимает значение «недостоверно» (т.е. 0.0) со статусом «достоверно», только если обе величины, участвующие в выражении, имеют значение «недостоверно» со статусом «достоверно»;
- результат принимает значение «достоверно» (т.е. 1.0) со статусом «достоверно», когда хотя бы одна из величин, участвующих в выражении, имеет значение «достоверно» со статусом «достоверно»; во всех остальных случаях статус результата устанавливается в «недостоверно».

В выражениях могут быть использованы унарные операции:

«-» – унарный минус, изменяющий знак аргумента;

«!» – логическое отрицание, переводящее «недостоверно» в «достоверно», а «достоверно» (напомним, что всякое не равное 0.0 значение трактуется как «достоверно») в «недостоверно» (т.е. 0.0).

В обеих операциях статус результата равен статусу аргумента.

В выражениях разрешено использовать скобки «(» и «)» для управления порядком выполнения операций. При отсутствии скобок сначала выполняются операции, имеющие более высокий приоритет. Выполнение операций производится слева направо. Ниже приводятся операции в порядке возрастания их приоритетов:

«|» – самый низкий приоритет;

«&»

операции сравнения

«-», «+»

«*», «/»

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 49
------------------	--	---------

«(» и «)», «!» – самый высокий приоритет.

В выражениях могут быть использованы следующие операторы (регистр не учитывается):

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

В выражениях также можно использовать "конструкторы" времени и даты:

time (hh, mm, ss), где hh – часы, mm – минуты, ss – секунды;

date (DD, MM, YY), где DD – день месяца, MM – месяц, YY – год.

4.2.11 Файл «ANALOG.DBF»

Файл «ANALOG.DBF» предназначен для описания диапазона допустимых значений (минимум–максимум), используемых для определения фактов выхода значений ТИ за допустимые пределы (иначе, для проведения допускового контроля телеизмерений).

Описание структуры файла приведено в таблице 23, пример заполнения файла – на рисунке 16.

Внимание! При заполнении полей необходимо соблюдать соотношение:

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

Таблица 23 – Структура файла «ANALOG.DBF»

Имя поля	Тип поля	Назначение
SYSDATA	Числовой	Номер ТИ, значение которого будет проверяться на выход из допустимого диапазона
CRASHMIN	Числовой	Аварийный минимум
ALARMMIN	Числовой	Предупредительный минимум
ALARMMAX	Числовой	Предупредительный максимум
CRASHMAX	Числовой	Аварийный максимум
APERTURE	Числовой	Величина значимого отклонения значения параметра от предыдущего значения (апертура).

1	SYSDATA	CRASHMIN	ALARMMIN	CRASHMAX	ALARMMAX	APERTURE	TIMEOUT
2	2600	5	10	45	37	0	0
3	2601	5	10	45	37	0	0
4	3033	500	1000	7000	4600	0	0
5	3034	500	1000	7000	4600	0	0
6	3035	500	1000	7000	4600	0	0
7	3036	500	1000	7000	4600	0	0
8	3037	500	1000	7000	4600	0	0
9	3038	500	1000	7000	4600	0	0
10	3039	500	1000	7000	4600	0	0
11	3040	500	1000	7000	4600	0	0
12	3041	500	1000	7000	4600	0	0
13	3042	500	1000	7000	4600	0	0
14	3043	500	1000	7000	4600	0	0
15	3044	500	1000	7000	4600	0	0
16	3045	500	1000	7000	4600	0	0
17	3046	500	1000	7000	4600	0	0
18	3047	500	1000	7000	4600	0	0
19	3048	500	1000	7000	4600	0	0
20							

Рисунок 16 – Пример заполненного файла «ANALOG.DBF»

4.3 Протокол МЭК 60870-5-101

Протокол МЭК 60870-5-101 используется для приема (сбора) и передачи данных и команд ТУ по последовательным линиям (от устройств типа «serial», подключаемых к COM-порту контроллера ТМ по RS-485).

Данный протокол реализован в соответствии с рекомендациями ГОСТ Р МЭК 60870-5-(1, 2, 3, 4, 5, 101, 104).

Формуляр согласования параметров протокола МЭК 60870-5-101 для ЦППС и устройств телемеханики производства ООО «СИСТЕЛ» приведен в приложении А.

Чтобы программа «Монитор РВ» могла использовать этот протокол для передачи данных, необходимо предварительно сформировать/подготовить следующие файлы:

- «SYSDATA.DBF» (см. пункт 4.3.1);
- «DEVICE.DBF» (см. пункт 4.3.2);
- «SYSDATA.DBF» и/или «RETRANS.DBF» (см. пункт 4.3.3);
- «CHANNEL.DBF» (см. пункт 4.3.4).

4.3.1 Файл «SYSCCHAN.DBF»

Для подготовки файла «SYSCCHAN.DBF» необходимо выполнить следующие действия:

- в поле «CHANTYPE» указать типа протокола – «m870»;
- в поле «CONFIG» указать режим работы и параметры протокола согласно таблице 24.

Запись параметров в поле «CONFIG» осуществляется по следующим правилам:

- имена параметров записываются через пробел или запятую;
- регистр символов не важен;
- в квадратных скобках «[» и «]» указываются значения параметров, если эти поля не обязательны для заполнения.

Таблица 24 – Описание параметров поля «CONFIG» файла «SYSCCHAN.DBF»

Параметр	Описание
{retro direct}{xxxx}	<p>Позиционный параметр (должен быть на первой позиции в поле конфигурации), задает режим работы канала: direct – работа в режиме приема данных; retro – работа в режиме ретрансляции. xxxxxx – второй позиционный параметр – модификатор протокола, производит настройку режима работы самого протокола (см. следующий пункт данной таблицы); если в какой-то позиции этого параметра стоит 0, то используется соответствующее значение по умолчанию. Если не требуется модификация параметров приемного канала при помощи второго (позиционного) параметра [xxxx], то можно первый (позиционный) параметр [direct] не задавать.</p>
a=xxxxxx	<p>Этот параметр позволяет задать те же модификаторы протокола, что и второй позиционный параметр, но имеет при этом более высокий приоритет (т.е., переопределяет модификаторы, заданные позиционным параметром). Каждое поле этого параметра представляется шестнадцатеричным кодом. Значения полей параметра: 2xxx – посылать запрос ТИИ; 1xxx – не использовать синхронизацию времени; 4xxx – не использовать запрос полного объема информации (ТС + ТИ); 8xxx – для телеуправления использовать двухпозиционную команду (кадр типа 46), в противном случае – однопозиционную команду (кадр типа 45); 1xxxx – длина поля причины передачи составляет два байта, в противном случае – 1 байт; 2xxxx – предполагается возможность в режиме ретрансляции не только передавать, но и принимать телеинформацию. Причем</p>

мастеру будет посылаться запрос полного объема телеинформации с периодичностью, с которой принимается соответствующий запрос от мастера. При таком двустороннем обмене обычно используется параметр $u=x$, т.е. x-канальный адрес для приема и передачи данных совпадает, но адреса ASDU для приема и передачи данных различны и задаются в сигнатуре в файлах «SYSDATA.DBF» и «RETRANS.DBF».

4xxxx – в режиме мастера не происходит запрос полного объема телеинформации;

8xxxx – при анализе метки времени в кадре телеинформации бит SU (признак летнего/зимнего времени) определяется исходя из конфигурации компьютера, а не самого кадра;

1xxxxx – master запрашивает данные класса 2, но если получает информацию, что есть спорадика, производит запрос класса 1;

2xxxxx – в режиме мастера предусмотрен не только запрос данных, но и передача телеинформации;

4xxxxx – предусматривается возможность установки для контроллера номера КП (работает для тех устройств, номер которых установлен 99 – неопределенное состояние);

x1xx – запрашивать данные класса 1 (в противном случае запрашиваются данные класса 2);

x8xx – работа протокола в режиме ретрансляции ориентирована на радиальное подключение (в этом случае на любой принятый кадр всегда посылается ответ – при неверном номере КП – отрицательная квитанция, при магистральном подключении при неверном номере КП в ответ не посылается ничего);

x4xx – передавать ТУ после предварительной команды, а не после команды на исполнение;

x2xx – если установлен третий бит, то происходит чистка очереди при передаче телеизмерений по спорадике (т.е., если к моменту передачи ТИ накапливается несколько изменений по конкретному элементу ТИ, то передается только последнее изменение, а остальные из очереди выбрасываются).

xxNx – здесь N (три первых бита) задает длину общего адреса ASDU:

1 = 1 байт, 2 = 2 байта, иначе – один байт;

xx8x – если установлен четвертый бит, т.е. $(N \& 8) = \text{TRUE}$, то длина канального адреса кадра FT1.2 равна 0.

xx4x – при циклической ретрансляции не передаются параметры, которые ни разу не были приняты.

xxxN – здесь N задает длину адреса информационного объекта ASDU:

1 = 1 байт, 3 = 3 байта, иначе – два байта.

По умолчанию в протоколе используются следующие значения длин полей кадра:

канальный адрес кадра FT1.2 – 1 байт;

общий адрес ASDU – 1 байт;

причина передачи – 1 байт;

адрес информационного объекта ASDU – 2 байт,

при этом длины полей общего адреса ASDU и адреса

	информационного объекта ASDU можно настроить при помощи параметров, а длины полей канального адреса и причины передачи – фиксированы.
f=tc0,tc1,ti0,ti1	Настройка типов используемых кадров: tc0 – тип кадра, используемый при ретрансляции ТС при передаче полного объема информации, tc0 может принимать значения 7,20,1 ; tc1 - тип кадра, используемый при ретрансляции ТС при передаче значений по спорадике, tc1 может принимать значения 1,2,30 ; ti0 - тип кадра, используемый при ретрансляции ТИ при передаче полного объема информации, ti0 может принимать значения 9,11,13 ; ti1 - тип кадра, используемый при ретрансляции ТИ при передаче значений по спорадике, ti1 может принимать значения 9,10,34,35,36
l=FrameLength	Параметр определяет максимально допустимый размер кадра ASDU при работе в режиме ретрансляции. Значение FrameLength не может принимать значение больше, чем 256. По умолчанию l=256
blkrsv	Параметр “ blkrsv ” включает блокировку работы протокола при работе на резервном полукомплекте.
d={d r}	Флаг включения отладочной печати в направлении приема («d») или передачи («r»)

4.3.2 Файл «*DEVICE.DBF*»

В файле «*DEVICE.DBF*» необходимо определить устройство («*device*») типа «*serial*» с двумя каналами (на ввод и на вывод), которое подключается к COM-порту контроллера ТМ.

4.3.3 Файлы «*SYSDATA.DBF*» и «*RETRANS.DBF*»

Сигнатура данных записывается в поле «*SIGNATURE*» в файлах «*SYSDATA.DBF*» и «*RETRANS.DBF*» в следующем виде:

«*\\ТС\номер_модуля ТС\адрес_телесигнала*», например, *\\ТС\1\1*;
«*\\ТИ\номер_модуля ТИ\адрес_телеизмерения*», например, *\\ТИ\2\1001*;
«*\\ТИИ\номер_модуля ТИИ\адрес_интегрального_телеизмерения*», например, *\\ТИИ\2\2001*;
«*\\ТУ\номер_модуля ТУ\адрес_объекта_телеуправления*» – например, *\\ТУ\1\3001*.

Примечание. Адреса объектов разного типа для удобства следует задавать

таким образом, чтобы диапазоны адресов для объектов разных типов не пересекались.

В приведенном выше примере считается, что адреса ТС находятся в диапазоне от 1 до 999, адреса ТИ – от 1000 до 1999, адреса ТИИ – от 2000 до 2999, а адреса ТУ начинаются с адреса 3000.

4.3.4 Файл «CHANNEL.DBF»

Файл «CHANNEL.DBF» должен содержать описание двунаправленных каналов, у каждого из которых есть канал приема (чтения) и канал передачи (записи) данных.

4.3.5 Файл «TIME_KP.DBF»

В файле «TIME_KP.DBF» указывается время в миллисекундах, характеризующее режим опроса модулей (direct):

- «Timeout_кр» – интервал времени (в миллисекундах), по истечению которого фиксируется пропадание устройства КП;
- «Synchro_кр» – период (в миллисекундах), с которым синхронизируется время устройства;
- «Tс_period» – период (в миллисекундах), с которым производится полный опрос телесигналов;
- «Ti_period» – период (в миллисекундах), с которым производится полный опрос телеизмерений;
- «Tii_period» – период (в миллисекундах), с которым производится полный опрос интегральных телеизмерений (счетчиков).

4.4 Протокол МЭК 60870-5-103

Протокол МЭК 60870-5-103 используется для приема (сбора) и передачи данных и команд ТУ от устройств релейной защиты, подключаемых к контроллеру ТМ по магистрали на основе интерфейса RS-485.

Данный протокол реализован в соответствии с рекомендациями ГОСТ Р ГОСТ Р МЭК 60870-5-(1, 2, 3, 4, 5, 103).

Чтобы программа Монитор РВ могла использовать этот протокол для передачи данных, необходимо предварительно подготовить следующие файлы:

- «SYSCHAN.DBF» (см. пункт 4.4.1);
- «DEVICE.DBF» (см. пункт 4.4.2);

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 55
------------------	--	---------

- «SYSDATA.DBF» (см. пункт 4.4.5);
- «CHANNEL.DBF» (см. пункт 4.4.6).

4.4.1 Файл «SYSCCHAN.DBF»

Для подготовки файла «SYSCCHAN.DBF» необходимо выполнить следующие действия:

- в поле «CHANTYPE» указать тип протокола – «iec103»;
- в поле «CONFIG» указать параметры протокола согласно таблице 25.

Запись имен параметров в поле «CONFIG» осуществляется по следующим правилам:

- имена параметров записываются через пробел или запятую;
- регистр символов не важен;
- в квадратных скобках «[» и «]» указываются значения параметров, если эти поля не обязательны для заполнения.

Таблица 25 – Описание параметров поля «CONFIG» файла «SYSCCHAN.DBF»

Параметр	Описание
cfg=ConfigFileName.cfg	<p>Название конфигурационного файла для канального уровня протокола. Для работы с устройствами «ЭКРА» он всегда один и не требует специальной настройки: ; Конфигурационный файл для IEC 101/103 - ЭКРА ; StationType = master LinkDebugPrint = 0 ApplDebugPrint = 0 ProtocolNumber = 103 ProtocolMode = unbal LinkAddrLength = 1</p> <p>Для работы с устройствами «Бреслер» требуются дополнительные параметры: ; Конфигурационный файл для IEC 101/103 Бреслер ; StationType = master LinkDebugPrint = 0 ProtocolNumber = 103 ProtocolMode = unbal LinkAddrLength = 1 LinkLevelTimeOut = 3000 IsBresler = yes</p> <p>Для работы с устройствами других типов, возможно, потребуется подбор значения параметра «LinkLevelTimeOut»</p>
gi=rqst_GI_Period	Период посылки команды общего опроса устройства (в секундах), по умолчанию – 30 секунд

ts=TimeSyncPeriod	Период синхронизации времени на устройстве (в секундах), по умолчанию – 15 секунд
maxwt=MaxWorkPeriod	Максимальное время работы с одним устройством, если ему посылались какие-либо специальные запросы или идет длительный процесс, например, чтение осциллограмм (в миллисекундах); по умолчанию – 15 секунд
minwt=MinWorkPeriod	Минимальное время работы с одним устройством если никаких специальных запросов не посылалось, а идет простое чтение информации (в миллисекундах); по умолчанию 1 секунда
rqto=WaitRqstTime	Время ожидания ответа на запрос (в миллисекундах); по умолчанию – 2 секунды
oscoff	Отключение запросов осциллограмм (по умолчанию – запросы включены)
oscbrk={r (any char)}	По умолчанию осциллограмма после считывания удаляется из памяти устройства; если указан параметр `r`, то она будет оставлена
dt16bit	Длина считываемых аналоговых параметров равна двум байтам (специально для «Бреслера»), а не четырем, как в протоколе
rqonsw	Посылать запросы GI («общий опрос») и синхронизации времени только перед переходом к опросу следующего устройства (полезно для режима работы с «Бреслером»)
dbg=CODE	<p>Режим контрольной/отладочной печати. CODE имеет следующие значения:</p> <pre>// КОДЫ ПЕЧАТИ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ // ~~~~~ // // 00001 - принятый пакет // 00002 - отправленный пакет // 00004 - данные запроса // 00008 - характеристики принятого пакета // 00010 - распакованные данные // 00020 - Fault Param; тело осциллограммы // 00040 - список осциллограмм ("List of Faults") // 00080 - посылка запроса осциллограммы // 00100 - should_RZSwitch // 00200 - set_NextRZ // 00400 - сообщение о запросе количества // осциллограмм; // сообщение об окончании записи // осциллограммы // 00800 - should_TS/GI // 01000 - NOT TS/GI // 02000 - is_RZActive // 04000 - no data in get_DataPack // 08000 - много вспомогательной печати // 10000 - Send GI // 20000 \ // 40000 - процесс конфигурации</pre>

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 57
------------------	--	---------

	// 80000 - Send Reset
--	-----------------------

4.4.2 Файл «DEVICE.DBF»

В файле «DEVICE.DBF» необходимо определить устройство («device») типа «serial» с двумя каналами (на ввод и на вывод), которое подключается к СОМ-порту контроллера ТМ.

4.4.3 Файл «unitbox.dbf»

В таблице unitbox.dbf описываются все устройства ввода/вывода, подключенные к устройству ТМ.

В поле **SYSCHAN** указывается номер системного канала, к которому подключено конкретное устройство.

Поля **LOC_UNIT**, **SER_NUM** и **ADDR** должны быть одинаковы и содержать канальный адрес устройства (его адрес на шине). В пределах одной шины эти адреса должны для всех устройств быть различными.

Поле **VENDOR** содержит индекс производителя устройств (в частности, для «ЭКРА» он равен 11).

Поле **UNITTYPE** содержит тип устройства, который определяется как сумма произведения **VENDOR*1000** и собственно типа устройства. Например, для устройства Ekra2704v015 этот тип будет равен 11015, для Ekra2704v900 – 11900 и т.д.

В поле **UNITNUM** указывается уникальный номер устройства в системе.

В поле **DESCUNIT** указывается имя файла – таблицы с описанием параметров конкретного устройства. В этой таблице *должен быть описан, как минимум, один параметр* из общего числа параметров, собираемых с устройства.

В поле **STARTADDR** задается стартовый адрес набора параметров этого устройства в таблице sysdata.dbf.

4.4.4 Таблица описания параметров устройства

Файл с таблицей описания устройства, как правило, имеет название вида «uDevType.dbf», например, «uBresler710.dbf» (рисунок 17).

PARAMNUM	SIGNATURE	NAME
1	\\TC\#\4\32\1	РПО
2	\\TC\#\4\33\1	РПВ
3	\\TC\#\7\80\1	Состояние схемы управления
4	\\TC\#\4\38\1	Привод не готов
5	\\TC\#\7\0\1	Неисправность терминала
6	\\TC\#\4\36\1	Аварийное давление
7	\\TC\#\7\116\1	Срабатывание
8	\\TU\#\14\0\20	ТУ

Рисунок 17 – Пример заполненного файла «uBresler710.dbf»

Основные поля этой таблицы – номер параметра, прототип его сигнатуры (где вместо канального адреса устройства записано «#») и название параметра. Также могут присутствовать дополнительные поля, используемые для описания каналов считываемых с устройства осциллограмм.

В этой таблице *должен быть описан, как минимум, один параметр* из числа считываемых с устройства параметров.

4.4.5 Файл «SYSDATA.DBF»

Сигнатура данных записывается в поле «SIGNATURE» в файлах «SYSDATA.DBF» в следующем виде:

- «\\TC\адрес_устройства\NbFunc\NbInf\AddParNum», например, \\TC\1\4\32\1;
- «\\TI\адрес_устройства\NbFunc\NbInf\AddParNum», например, \\TI\2\128\148\1;
- «\\TU\адрес_устройства\NbFunc\NbInf\AddParNum» – например, \\TU\3\14\0\20

Здесь:

адрес_устройства – адрес устройства на шине;

NbFunc – номер функции требуемого параметра;

NbInf – номер информации требуемого параметра;

AddParamNum – номер параметра в данном наборе (FUN, INF) либо 1.

4.4.6 Файл «CHANNEL.DBF»

Файл «CHANNEL.DBF» должен содержать описание одного канала для чтения и одного канала для передачи.

4.4.7 Файл «TIME_KP.DBF»

В файле «TIME_KP.DBF» указывается время в миллисекундах, характеризующее режим приема данных (direct):

– «Timeout_кр» – интервал времени (в миллисекундах), по истечению которого фиксируется пропадание устройства КП. При этом необходимым условием является, чтобы хотя бы один из рабочих периодов (полного опроса или синхронизации времени) был меньше этого таймаута, в противном случае будет возникать ситуация, когда данные с устройства будут становиться недостоверными до наступления очередного полного опроса.

4.5 Протокол МЭК 60870-5-104

Протокол МЭК 60870-5-104 используется для приема (сбора) и передачи данных и команд ТУ по каналам связи, поддерживающим TCP/IP соединения.

Данный протокол реализован в соответствии с рекомендациями ГОСТ Р МЭК 60870-5-(1, 2, 3, 4, 5, 101, 104).

Формуляр согласования параметров протокола МЭК 60870-5-104 для ЦППС и устройств телемеханики производства ООО «СИСТЕЛ» приведен в приложении Б.

Чтобы программа Монитор РВ могла использовать этот протокол для передачи данных, необходимо предварительно подготовить следующие файлы:

- «SYSCCHAN.DBF» (см. пункт 4.5.1);
- «DEVICE.DBF» (см. пункт 4.5.2);
- «SYSDATA.DBF» и/или «RETRANS.DBF» (см. пункт 4.5.3);
- «CHANNEL.DBF» (см. пункт 4.5.4).

4.5.1 Файл «SYSCCHAN.DBF»

Для подготовки файла «SYSCCHAN.DBF» необходимо выполнить следующие действия:

- в поле «CHANATYPE» указать тип протокола – «ies104»;
- в поле «CONFIG» указать режим работы и параметры протокола согласно таблице 26.

Запись имен параметров в поле «CONFIG» осуществляется по следующим правилам:

- имена параметров записываются через пробел или запятую;

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 60
------------------	--	---------

- регистр символов не важен;
- в квадратных скобках «[» и «]» указываются значения параметров, если эти поля не обязательны для заполнения.

Таблица 26 – Описание параметров поля «CONFIG» файла «SYSDH.DBF»

Параметр	Описание
[IP_Address]:Port	<IP-адрес подключения>:<порт подключения> – подключение к IP-адресу по указанному порту; :<порт подключения> – внешнее подключение к интерфейсу по указанному порту («:2404» – значение по умолчанию)
m[=N_KP]	Работа в режиме «Master»; параметр «N_KP» определяет номер устройства ТМ
s[=N_KP]	Работа в режиме «Slave». Режимы «Master» и «Slave» различаются только тем, что в режиме «Master» Монитор РВ может посылать и принимать запросы на синхронизацию времени (если они разрешены соответствующим флагом), а в режиме «Slave» – только принимать метки времени. Модификаторы «m» и «s» не являются обязательными; по умолчанию режим работы устанавливается, исходя из конфигурации IP-подключения: для «клиента» – «Master», а для сервера – «Slave».
csync[=TymeSyncPeriod]	Разрешение посылки запросов синхронизации времени (для режима «Master»); TymeSyncPeriod – период посылки запросов (в секундах); по умолчанию – 60 секунд.
tc=[1/2]	Значения параметра: <ul style="list-style-type: none"> • «1» – ретрансляция ТС в однопозиционном коде (тип кадра – 1 и 30) • «2» – ретрансляция ТС в двухпозиционном коде (тип кадра – 3 и 31)
ti=[f/s/n]	Ретрансляция ТИ как: <ul style="list-style-type: none"> • f – «short float» (кадры 13 и 36); • s – «scaled» (по умолчанию, кадры 11 и 35); • n – «normalized» (кадры 9 и 34)
tu=[[1/one]/2]]	Значения параметра: <ul style="list-style-type: none"> • «1» или «one» – команда ТУ передается за 1 шаг (без предварительной команды выбора объекта); • «2» – команды ТУ передавать за 2 шага (с предварительной командой выбора объекта), этот режим используется по умолчанию.
td=SendTestPeriod	Время ожидания прихода любого кадра (если в течение этого времени не поступил ни один кадр, то по каналу передачи посылается тестовый кадр)
tt=SendTestTimeout	Время ожидания ответа на тестовый кадр (ответом

	считается любой принятый кадр); если ответ не получен – соединение разрывается
fst=FirstRetransDelay	"FirstRetransDelay" – время в секундах после запуска Монитор РВ, после которого возможна ретрансляция всех описанных параметров (в том числе тех, которые еще ни разу не были получены Монитор РВ и помечены в оперативной БД как недоступные к ретрансляции); "fst=0" – отключение режима ретрансляции параметров, значения которых ни разу не получены (задается по умолчанию)
na=NbPacks	Количество пакетов, которые можно передавать без подтверждения (по умолчанию, 12 пакетов)
id=InvalidateDelay	Интервал времени в секундах, отсчитываемый после разрыва связи, по истечении которого элементам данных присваивается статус «недостовверные», по умолчанию – 0
tw=TU_ReplayTimeout	Тайм-аут на ожидание ответа на выданную команду ТУ
bc	Блокирование передачи полного объема данных по своей инициативе (режим «фоновое сканирование»)
rq=Period	Период в секундах запросов полного объема данных (по умолчанию – 30 минут); если Period = 0, то запрос посылается только при запуске программы, а затем блокируется
nogi	Полное блокирование запросов на передачу полного объема данных
all	Запрос полного объема данных. Перебираются все описанные для приема «общие» («COMMON») адреса ASDU (по умолчанию запрос посылается с «широковещательным» общим адресом 0xFFFF)
rps	Ответ на общий запрос именно тому ASDU, который задан в запросе, а не всеми сразу
lg=BufSize	Максимальный размер ASDU (по умолчанию – 249 байт, максимально допустимый в протоколе размер)
single=[on/off]	Значения параметра: «off» – блокировка передачи данных на прикладном уровне протокола при работе контроллеров ТМ в составе резервированного устройства при переходе контроллера ТМ в состояние «Резерв»: «on» – работа контроллера ТМ происходит как в нерезервируемом устройстве
dcr=[on/off]	Значения параметра: «off» – обычный режим работы, «on» – работа как в режиме «single=off», но дополнительно при переходе контроллера ТМ в

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 62
------------------	--	---------

	состояние «Резерв» TCP соединение разрывается
rsv=[on/off]	<p>Параметр актуален для ретрансляции. Значения параметра:</p> <p>«off» – обычный режим работы (по умолчанию); в случае разрыва соединения данные буферизуются и передаются при восстановлении канала;</p> <p>«on» – после получения команды «STOPDT» (например, при переходе одного из контроллеров устройства ТМ в состояние «Резерв») все входящие данные вычитываются из буфера, но не передаются в канал</p>
mupp=Timeout	<p>«Timeout» – период времени, в течение которого элемент данных считается актуальным; если за указанный период не произошло обновление элемента данных, то ему при ретрансляции ставится флаг «NT» – «сигнал неактуален». По умолчанию период актуальности равен удвоенному периоду общего опроса (если этот период не переопределялся, то «Timeout» равен 1 часу)</p>
imnt	<p>При ретрансляции не устанавливать флаг NT («сигнал неактуален») «устаревшим» (Out-of-Date) значениям параметров</p>
noeoi	<p>Кадр EOI (End Of Initialization) не посылается</p>
qds=[systel/extend]	<p>Режим использования поля резервных флагов в описателе качества:</p> <p>«systel» – использовать внутренние для ООО «СИСТЕЛ» определения (NOTIFY и ANOMAL флаги);</p> <p>«extend» – использовать резервные разряды в соответствии с требованиями Системного Оператора ЕЭС России;</p> <p>по умолчанию используется стандартным образом («Резерв»)</p>
nato=NotAckData_Timeout	<p>Тайм-аут (в секундах) на отсутствие подтверждения информационных кадров (>=20 секунд. <=600 секунд; по умолчанию – 1 минута); по истечении таймаута канал закрывается</p>
blnorm	<p>Блокирование нормализации данных в кадрах 9/10/34, т.е. данные будут передаваться как в кадрах 11/12/35</p>
gizero	<p>Указание использовать при общем опросе в качестве широкоэмитательного адреса ASDU кода 0, а не принятый в стандарте код FFFF</p>

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 63
------------------	--	---------

alt	Указание не использовать при общем опросе широкоэмитательный адрес ASDU, а перебирать по очереди все описанные для приема адреса ASDU
objstr	Разрешение использовать в адресе объекта старший (третий) байт как в «структурированном» адресе; по умолчанию старший байт отрезается, адрес объекта представляется только 2-мя байтами
dbg=[x]DebugPrintFlag	DebugPrintLevel представляется в десятичном виде (без префиксов), либо в шестнадцатеричном виде (с префиксом «х»), он представляет собой битовую маску, значения разрядов которой, приведены в таблице 27. По умолчанию DebugPrintLevel = 0, при этом на печать выдаются только сообщения об ошибках

Работа Монитор РВ в указанных режимах отличается только тем, что в режиме «Master» программа может посылать кадры синхронизации времени (если это дополнительно разрешено параметром «csync»), а в режиме «Slave» это запрещено.

Таблица 27 – Значения разрядов битовой маски DebugPrintLevel

<i>Битовая маска</i>	<i>Значения разрядов</i>
0x0001	Печатать принятый пакет (ASDU) на прикладном уровне
0x0002	Печатать посылаемый пакет (ASDU) на прикладном уровне
0x0004	Печатать принятый пакет на канальном уровне
0x0008	Печатать посылаемый пакет на канальном уровне
0x0010	Печатать принятые элементы данных
0x0020	Печатать посылаемые элементы данных
0x0100	Печатать только заголовок отправляемого кадра
0x0200	Печатать только заголовок принятого кадра
0x0400	Печать общей статистики по приему/передаче
0x0800	Печать запросов/подтверждений полного объема
0x1000	Печать информации о ретрансляции и о приходе сообщений
0x2000	Печать посылаемых элементов данных с полной информацией по временам и состоянию признака OOD
0x4000	Печать дополнительной статистики и диагностики задержек приема/ретрансляции данных
0x10000	Печать принятых элементов данных с установленными битами качества
0x20000	Печать ретранслируемых недостоверных элементов
0x80000	Печать количества элементов, экспортированных из пула данных в буфер обмена для прикладного уровня

Чтобы Монитор РВ корректно осуществлял ретрансляцию полного объема данных («фоновое сканирование» или по запросу), значение параметра «RETROPULL»

файла «SYSCHAN.DBF» должно быть в 1,5-2 раза больше количества ретранслируемых параметров.

4.5.2 Файл «DEVICE.DBF»

Для инициирования вывода битового потока в интерфейс «АРМ Телемеханика» и для включения механизма контроля состояния канала связи в файле «DEVICE.DBF» необходимо определить устройство («device») типа «empty» с двумя каналами (на ввод и на вывод).

4.5.3 Файлы «SYSDATA.DBF» и «RETRANS.DBF»

Сигнатура данных записывается в поле «SIGNATURE» в файлах «SYSDATA.DBF» и «RETRANS.DBF» в следующем виде:

«\\TC\Адрес_ASDU\адрес_телесигнала», например, \\TC\1\1;

«\\TI\ Адрес_ASDU\адрес_телеизмерения», например, \\TI\2\1001;

«\\TII\ Адрес_ASDU\адрес_интегрального_телеизмерения», например, \\TII\2\2001;

«\\TU\ Адрес_ASDU\адрес_объекта_телеуправления» – например, \\TU\1\3001

4.5.4 Файл «CHANNEL.DBF»

Файл «CHANNEL.DBF» должен содержать описание одного канала для чтения и одного канала для записи.

4.5.5 Файл «TIME_KP.DBF»

В файле «TIME_KP.DBF» указывается время, характеризующее режим приема данных:

– «Timeout_кр» – интервал времени (в миллисекундах), после которого фиксируется пропадание данных с устройства.

4.6 Протокол «CANEX»

Монитор РВ по протоколу «CANEX» осуществляет информационный обмен контроллера ТМ с модулями ТС, ТИ, ТУ, ТСУ, МИП, счетчиками «ПРОТОН», «ФОТОН» производства ООО «СИСТЕЛ» по шине CAN.

Для применения протокола «CANEX» в Монитор РВ необходимо:

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 65
------------------	--	---------

- сформировать файлы «SYSCHAN.DBF», «DEVICE.DBF» и «CHANNEL.DBF» (см. пункты 4.6.1, 4.6.2 и 4.6.3, соответственно);
- описать сигнатуру данных в файле «SYSDATA.DBF» (см. пункт 4.6.4);
- описать время ожидания и периоды опросов данных в файле «TIME_KP.DBF» (см. пункт 4.6.5).

4.6.1 Файл «SYSCHAN.DBF»

В файле «SYSCHAN.DBF» необходимо:

- в поле «CHANTYPE» (см. рисунок 39) необходимо указать тип протокола – «canex»;
- в поле «CONFIG» необходимо указать имя файла, содержащего параметры порта CAN контроллера ТМ для работы с модулями ввода/вывода, подключенными по шине CAN;
- задать параметры, определяющие работу протокола (если необходимо) согласно таблице 40.

SYSCHAN	CHANTYPE	CHANNAME	RETROPULL	FLAGMASK	CONFIG
2	canex	Modules	1000		f=canconfig.dbf timeset
4	canex	PROTON			f=canconfig1.dbf d=3 sync=5000

Рисунок 39 – Пример заполненного файла «SYSCHAN.DBF»

Таблица 40 – Параметры работы протокола «CANEX»

Флаг	Описание
f=	Имя файла (f = canconfig0.dbf)
d=	Уровень отладочной печати (по умолчанию d=0)
sync=	Период (в миллисекундах) выдачи кадра измерений (минимальное значение 1000 мс), по умолчанию – 10 секунд
timeset=	Период (в миллисекундах) выдачи кадра синхронизации времени (минимальное значение 1500 мс, по умолчанию, если параметр «timeset» в конфигурации отсутствует – не выдавать кадр; если параметр «timeset» присутствует, но значение параметра не задано, то считается, что оно равно 60000 мс)

Структура файла «CANCONF.DBF», содержащего значения конфигурационных параметров модулей, подключенных к контроллеру ТМ по шине CAN, представлена в таблице 41. Пример подготовленного файла приведен на рисунке 42.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 66
------------------	--	---------

Таблица 41 – Структура файла «CANCONF.DBF» для протокола «CANEX»

Имя поля	Тип поля	Назначение
NUMBER	Числовой	Логический номер узла (модуля) шины CAN; используется в качестве первого параметра триплета в описании данных протокола в файле «SYSDATA.DBF»
SERIAL	Числовой	Серийный номер модуля на шине CAN (определяется прошивкой модуля)
TII	Числовой	Поле не используется
MACID	Числовой	Адрес модуля на шине CAN (от 1 до 63)
NAME	Текстовый	Имя модуля
CONFIG	Текстовый	<p>Список параметров для конфигурации модуля: d= – уровень отладочной печати (по умолчанию d=0 – без печати); например, d=2 Для счетчиков «Протон»/ «Протон-К» (тип 3): ar – флаг установки апертуры (0/1 – нет/да, по умолчанию – 1); frq – флаг запроса частоты сети (0/1 – нет/да, по умолчанию – 1).</p> <p>Внимание! Для старых версий счетчиков «Протон» рекомендуется устанавливать ar=0, frq=0. Для амперметров цифровых многоканальных ТТ16-3 (тип 9): volt – флаг задания предела измерений напряжения для всех каналов в мВ, по умолчанию – 5000 мВ; volt1 – флаг задания предела измерений напряжения для первых 8-ми каналов в мВ, по умолчанию – 5000 мВ; volt2 – флаг задания предела измерений напряжения для вторых 8-ми каналов в мВ, по умолчанию – 5000 мВ; tc – флаг типа подключения в режиме ТС (0/1 – напрямую/через сопротивление, по умолчанию – 1); tclimit – переходное напряжение в режиме ТС в мВ, по умолчанию – 5000 мВ. Например, volt1=5000 volt2=20000</p>
TYPE	Числовой	<p>Тип модуля на шине CAN: 0 – модуль ввода дискретных сигналов типа МТК-30.ТС16; 1, 2 – амперметр цифровой многоканальный ТТ16 (ТТ16-01, ТТ16-02, ТТ16-03); 3 – счетчики электрической энергии «ПРОТОН», «ФОТОН», многофункциональный цифровой измерительный преобразователь «ФОТОН»; 4 – модуль ввода дискретных сигналов (220В) – ТС-24.220; 5 – модуль МТК-30.ТУ-04; 6 – модуль телесигнализации и телеуправления МТК-30.ТСУ.081.</p>

NUMBER	TYPE	SERIAL	TII	MACID	NAME	CONFIG
1	0	161	4	1	Ts module 1	filter=20
2	0	147	4	2	Ts module 2	filter=20
3	0	146	4	3	Ts module 3	filter=45
4	0	142	4	4	Ts module 4	filter=100
5	0	36	4	5	Ts module 5	
6	2	32004	0	6	TT module 6	
7	2	32054	0	7	TT module 7	

Рисунок 42 – Пример подготовленного файла «CANCONF.DBF»

4.6.2 Файл «DEVICE.DBF»

При подготовке файла «DEVICE.DBF» необходимо описать устройство типа «can».

4.6.3 Файл «CHANNEL.DBF»

Файл «CHANNEL.DBF» содержит список каналов (портов) контроллера ТМ, используемых Монитор РВ, и определяет их связь с системными каналами типа «canex». Пример заполнения файла «CHANNEL.DBF» приведен на рисунке 18.

DEVNUM	CHANNUM	SYSCHAN	CHANTYPE	TIMEOUT	CHANNAME
31	1	31	r	20000	Can0-in
31	2	31	w	20000	Can0-out
32	1	32	r	20000	Can1-in
32	2	32	w	20000	Can1-out
33	1	33	r	20000	Can2-in
33	2	33	w	20000	Can2-out
34	1	34	r	20000	Can3-in
34	2	34	w	20000	Can3-out

Рисунок 18 – Пример заполнения файла «CHANNEL.DBF»

4.6.4 Запись сигнатуры данных в файле «SYSDATA.DBF»

Сигнатура данных записывается в поле «SIGNATURE» файла «SYSDATA.DBF» и имеет следующий вид:

при работе с модулями типа МТК-30.ТС16:

\\ТС\номер модуля\1\номер канала (от 1 до 16).

при работе с амперметром цифровым многоканальным ТТ16:

\\TI\номер модуля\1\номер канала (от 1 до 16).

при работе с модулями МТК-30.ТСУ.081:

\\ТС\номер модуля\1\номер канала (от 1 до 8);

\\ТУ\номер модуля\1\1.

при работе с модулями МТК-30.ТУ-04:

\\ТУ\номер модуля\1\номер канала (от 1 до 4).

при работе со счетчиками «Протон»:

\\TI\номер модуля\1\номер параметра (см. таблицу 28).

Таблица 28 – Сигнатура параметров приборов учета

Сигнатура	Параметр
\\TI#\1\129	Фаза А Активная мощность
\\TI#\1\130	Фаза А Реактивная мощность
\\TI#\1\131	Фаза А Напряжение
\\TI#\1\132	Фаза А Температура счетчика
\\TI#\1\133	Фаза А Ток
\\TI#\1\134	Фаза А Коэффициент мощности
\\TI#\1\135	Фаза А Полная мощность
\\TI#\1\136	Фаза А Частота тока (°)
\\TI#\1\137	Фаза В Активная мощность
\\TI#\1\138	Фаза В Реактивная мощность
\\TI#\1\139	Фаза В Напряжение
\\TI#\1\140	Фаза В Температура счетчика
\\TI#\1\141	Фаза В Ток
\\TI#\1\142	Фаза В Коэффициент мощности
\\TI#\1\143	Фаза В Полная мощность
\\TI#\1\144	Фаза В Частота тока (°)
\\TI#\1\145	Фаза С Активная мощность
\\TI#\1\146	Фаза С Реактивная мощность
\\TI#\1\147	Фаза С Напряжение
\\TI#\1\148	Фаза С Температура счетчика
\\TI#\1\149	Фаза С Ток
\\TI#\1\150	Фаза С Коэффициент мощности
\\TI#\1\151	Фаза С Полная мощность

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 69
------------------	--	---------

\\TI#\1\152	Фаза С Частота тока (°)
\\TI#\1\153	Суммарная активная мощность по всем фазам
\\TI#\1\154	Суммарная реактивная мощность по всем фазам
\\TI#\1\155	Полная активная энергия (Импорт)
\\TI#\1\156	Накопленная реактивная индуктивная энергия (квадрант I) Импорт
\\TI#\1\157	Накопленная реактивная емкостная энергия (квадрант IV) Импорт
\\TI#\1\158	Полная активная энергия (Экспорт)
\\TI#\1\159	Накопленная реактивная индуктивная энергия (квадрант III) Экспорт
\\TI#\1\160	Накопленная реактивная емкостная энергия (квадрант I I) Экпорт
Рассчитываемые параметры	
\\TI#\1\161	Среднее фазное напряжение
\\TI#\1\162	Линейное напряжение Uав
\\TI#\1\163	Линейное напряжение Uвс
\\TI#\1\164	Линейное напряжение Uса
\\TI#\1\165	Среднее линейное напряжение
\\TI#\1\166	Средний фазовый ток
\\TI#\1\167	Суммарная мощность
\\TI#\1\168	Полная реактивная энергия (Импорт)
\\TI#\1\169	Полная реактивная энергия (Экспорт)
\\TI#\1\170	Фаза А Тангенс угла phi
\\TI#\1\171	Фаза В Тангенс угла phi
\\TI#\1\172	Фаза С Тангенс угла phi
Параметры с меткой времени по переходу	
\\TI#\1\1	Фаза А Активная энергия
\\TI#\1\2	Фаза А Реактивная энергия
\\TI#\1\3	Фаза А Напряжение
\\TI#\1\5	Фаза А Ток
\\TI#\1\8	Фаза А Частота тока (°)
\\TI#\1\9	Фаза В Активная энергия
\\TI#\1\10	Фаза В Реактивная энергия

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 70
------------------	--	---------

\\TI#\1\11	Фаза В Напряжение
\\TI#\1\13	Фаза В Ток
\\TI#\1\16	Фаза В Частота тока (°)
\\TI#\1\17	Фаза С Активная энергия
\\TI#\1\18	Фаза С Реактивная энергия
\\TI#\1\19	Фаза С Напряжение
\\TI#\1\21	Фаза С Ток
\\TI#\1\24	Фаза С Частота тока (°)

(°) – для счетчиков «Протон» при конфигурации frq=1

4.6.5 Файл «TIME_KP.DBF»

Периоды опроса модулей задаются в файле «TIME_KP.DBF» (см. рисунок 19), в котором указывается необходимый период опроса, отличный от значения по умолчанию (см. таблицу 44), и время, по истечении которого будет считаться, что пропала связь с модулем (данные перестали приниматься контроллером ТМ). Время пропадания задается в миллисекундах:

- «Timeout_kp» – интервал времени, по истечении которого Монитор РВ фиксируется факт прекращения приема данных от устройств КП;
- «Tc_period» – период опроса телесигналов;
- «Ti_period» – период опроса телеизмерений.

Таблица 44 – Периоды опроса модулей по умолчанию

Тип модуля	Название	Период опроса по умолчанию (мс)
0, 4	Модули ввода дискретных сигналов	10000
1, 2	Амперметр цифровой многоканальный ТТ16 (ТТ16-01, ТТ16-02, ТТ16-03)	1000
3	Счетчики электрической энергии «ПРОТОН», «ФОТОН», многофункциональный цифровой измерительный преобразователь «ФОТОН»	5000
5	Модуль МТК-30.ТУ-04	10000
6	Модуль телесигнализации и управления МТК-30.ТСУ.081	10000

SYSCHAN	LOC_KP	NAME_KP	TIMEOUT_KP	SYNCHRO_KP	TC_PERIOD	TI_PERIOD	TII_PERIOD
14	1	ТС-24-220	10000	0	5000	0	3000
31	1	Ts module 1	10000	0	2000	0	0
31	2	Ts module 2	10000	0	2000	0	0
31	3	Ts module 3	10000	0	2000	0	0
31	4	Ts module 4	10000	0	2000	0	0
31	5	Ts module 5	10000	0	2000	0	0
31	6	ТТ module 6	10000	0	2000	0	0
31	7	ТТ module 7	10000	0	2000	0	0
3	1	ТРМ-200	60000	0	30000	5000	0
9	1	ТСУ081-1	10000	0	2000	0	0
9	2	ТСУ081-2	10000	0	2000	0	0
2	1	Модуль ТУ №1	45000	0	5000	5000	5000
2	2	Модуль ТУ №2	45000	0	5000	5000	5000
2	3	Модуль ТУ №3	45000	0	5000	5000	5000
2	4	Модуль ТУ №4	45000	0	5000	5000	5000
5	1	Сириус 2Л	60000	20000	30000	5000	0
28	1	Фотон 902200537	3000	0	30000	30000	30000
57	1	ТС32	60000	0	30000	0	0

Рисунок 19 – Пример подготовленного файла «TIME_KP.DBF»

4.7 Протокол «MODBUS» Клиент

Открытый протокол «MODBUS» используется в Монитор РВ для сбора данных контроллером ТМ от модулей и внешних устройств различных типов, подключенных к COM-портам контроллера ТМ по магистралям на основе интерфейса RS-485 или по сети Ethernet с использованием стека TCP/IP.

Для каждого типа устройства могут использоваться свои подмножества типов кадров и адресации параметров, а также алгоритмы выполнения команд управления и чтения данных.

Для обеспечения работы Монитор РВ с модулем (внешним устройством) по протоколу «MODBUS» необходимо выполнить следующие действия:

- подготовить файлы «SYSCHAN.DBF», «DEVICE.DBF» и «CHANNEL.DBF» (см. пункты 4.7.1, 4.7.2, 4.7.3, соответственно);
- задать сигнатуру данных в файле «SYSDATA.DBF» (см. п. 4.7.4).

4.7.1 Файл «SYSCHAN.DBF»

Для подготовки файла «SYSCHAN.DBF» необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- в поле «CHANTYPE» указать тип протокола – «modbusu»;

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 72
------------------	--	---------

– в поле «CONFIG» описать режим работы и параметры протокола согласно таблице 46.

Таблица 46 – Параметры поля «CONFIG» файла «SYSDCHAN.DBF»

Параметр	Описание
rtu/ascii/tcp	Модификация протокола (по умолчанию – «rtu»): «tcp» – режим работы передачи данных по каналу TCP, используется устройство («device») типа «tcp»; «rtu» и «ascii» – режимы передачи данных по последовательному каналу, используется устройство типа «serial».
ift=TIME	Минимальное время (в миллисекундах) между последовательными запросами Монитор РВ к устройству (по умолчанию не ограничено, запросы посылаются подряд без специальной выдержки)
pwdl=TIME	Задержка (в миллисекундах) выдачи запроса после отправки устройству пароля (по умолчанию – 100 мс)
rdall	Чтение всех параметров, независимо от их модификаторов в сигнатуре (по умолчанию – запрещено)
trtu	Разрешение на использование поля номера бита (поле «BIT» в сигнатуре данных файла «SYSDATA.DBF») в описании параметра ТУ в качестве кода команды (по умолчанию – запрещено)
turst=TU_ResetTime	Время «выдержки» ТУ при установленном в сигнатуре флаге элемента данных «S» (по умолчанию – 200 мс)
lgrqp = ErrRdPeriod	Период опроса устройства, которое не отвечает длительное время (по умолчанию – раз в минуту)
ltse	Флаги «TRIP» и «EVENT» используются при выполнении команды ТУ (по умолчанию – запрещено)
rskip	«Отключение» протокола в Монитор РВ резервного контроллера ТМ
cfg=Config.dbf	Название DBF-файла с дополнительными параметрами конфигурации
iswap=F fswap=F	Флаги, определяющие порядок распаковки байт для четырехбайтовых параметров – соответственно, целых или с плавающей точкой; Флаг F может принимать следующие значения: 0 – исходный порядок байт 0–1–2–3 1 – исходный порядок байт 1–0–3–2 2 – исходный порядок байт 2–3–0–1 3 – исходный порядок байт 3–2–1–0

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 73
------------------	--	---------

dbg=FLAG	<p>Флаг включения отладочной/диагностической печати (представляет собой битовую композицию различных мод выдачи; записывается в шестнадцатеричном виде (без модификатора “х” – например, “dbg=c3”)):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 000001 – прочитанный кадр; • 000002 – посланный кадр; • 000004 – посылка пароля; • 000008 – посылка синхронизации времени; • 000010 – печать времени событий; • 000020 – печать кадра, подготовленного для посылки; • 000040 – печать переходов с включением флага TRIP; • 000080 – печать распаковки float; • 000100 – запись принятого параметра в массив данных; • 000200 – печать параметров принятой осциллограммы; • 000400 – печать тела принятой осциллограммы; • 000800 – печать последовательности выдачи команд при исполнении ТУ; • 001000 – печать принятых символов в процессе чтения; • 002000 – печать сообщения о факте входа в SetValid; • 004000 – печать процесса построения дерева для APM; • 008000 – регистрация параметра (AddParam, AddData); • 010000 – поиск параметра для запроса; • 020000 – выбранный для запроса параметр
----------	--

Указание имени DBF-файла, содержащего дополнительные параметры конфигурации модуля (внешнего устройства), не является обязательным условием при подготовке файла «SYSCHAN.DBF».

4.7.2 Файл «DEVICE.DBF»

Если устройство подключено к контроллеру ТМ по интерфейсу «RS232/RS485», то в поле «DEVTYPE» файла «DEVICE.DBF» необходимо указать значение «serial».

Если устройство подключено к контроллеру ТМ по «Ethernet», то в поле «DEVTYPE» файла «DEVICE.DBF» необходимо указать значение «tcp».

Пример. Поле «CONFIG» файла «DEVICE.DBF» для устройства «tcp» имеет следующее значение: 172.16.78.57:502 (подключение к устройству с адресом 172.16.78.57:502 на порт 502).

Внимание! Необходимо проверить соответствие модификатора протокола (ascii\rtu\tcp), описанного в поле «CONFIG» файла «SYSCHAN.DBF» (см. таблицу 46), типу используемого устройства.

4.7.3 Файл «CHANNEL.DBF»

Файл «CHANNEL.DBF» должен содержать описание одного канала для чтения и одного канала для записи.

4.7.4 Сигнатура данных в файле «SYSDATA.DBF»

Сигнатура данных описывается в поле «SIGNATURE» файла «SYSDATA.DBF» в следующем виде (в квадратных скобках указываются значения необязательных параметров, в противном случае используются их значения по умолчанию):

\\TC[тип_данных]\адрес_устройства\адрес_регистра[BIT][FUNCTIONS]
[:модификатор_типа];

\\TI[тип_данных]\адрес_устройства\адрес_регистра[BIT][FUNCTIONS]
[:модификатор_типа];

\\TU[тип_данных]\адрес_устройства\адрес_регистра[BIT][FUNCTIONS]
[:модификатор_типа];

\\TR[тип_данных]\адрес_устройства\адрес_регистра[BIT][FUNCTIONS]
[:модификатор_типа];

\\KP\адрес_устройства;

\\DT\адрес_устройства;

\\SP\адрес_устройства\номер_параметра.

В сигнатуре данных указываются параметры, описанные в таблицах 47 и 48.

Таблица 47 – Параметры сигнатуры элементов данных (ТС, ТИ, ТУ и ТР)

Параметр	Описание
Типы данных	<p>Для ТИ и ТР указываются:</p> <ul style="list-style-type: none"> • us – unsigned short (2-х байтное беззнаковое короткое целое) по умолчанию; • ui – unsigned integer (4-х байтное беззнаковое целое); • s – short (2-х байтное короткое целое); • i – integer (4-х байтное целое); • f – float (действительное 4-х байтное число); • b – bit (один бит в регистре, его номер задается в поле «BIT», может быть 1-16) • c – character (один байт, его номер задается в поле «BIT», может быть 1 или 2) <p>Кроме того, могут использоваться специальные типы данных для описания полей, содержащих время и дату. Для описания полей текущего времени устройства:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dy – текущая дата – год в формате BCD: «00YY»; • dd – текущая дата – месяц, день в формате BCD: «MMDD»; • dt – текущая дата – часы, минуты в формате BCD: «HHMM»; • ds – текущая дата – секунды, миллисекунды в формате BCD: «SSTT» <p>Время в других случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dm – первое поле (из четырех) для времени в двоично-десятичном (BCD) формате; • dp – первое поле (из четырех) для времени в 7-байтном формате CP56Time2a (iec870); • da – остальные три поля времени для обоих вариантов типа времени
Адрес устройства	<p>Хранится во внутренней памяти устройства и может принимать значения от 1 до 247; если устройство работает по протоколу «TCP», то чаще всего адрес устройства не используется, однако в сигнатуре его необходимо задать в диапазоне от 1 до 247</p>
Адрес регистра	<p>Число от 0 до 65535 (если используется несколько подряд идущих регистров, то указывается адрес первого из них)</p>
FUNCTIONS	<p>Маска допустимых функций (см. таблицу 49)</p>
BIT	<p>Номер бита в регистре для типа «b» (1-16) или номер байта для типа «c» (1,2); поле может быть использовано для задания, посылаемого в команде ТУ кода (если тип параметра для команды – short или int). Код в поле номера бита можно вводить в десятичном («DDD») или шестнадцатеричном (в формате вида “хCCCC” где CCCC – требуемый код) видах. Если тип поля “short” или “unsigned short” – длина кода до двух байт (или до четырех шестнадцатеричных цифр), если “int” или “unsigned int” – длина кода до четырех байт (или восьми шестнадцатеричных цифр)</p>

Модификатор типа	<ul style="list-style-type: none"> • R – чтение (для всех ТС или ТИ устанавливается автоматически); • W – запись (для ТУ устанавливается по умолчанию); • T – при изменении этого параметра будут опрошены все параметры с установленным флагом «Q»; • Q – запросить данные, если флаг установлен; • I – параметр будет опрашиваться только один раз при запуске программы (используется, например, для чтения уставок); • Y – параметр должен считываться всегда (также всегда считываются параметры с флагами «T» и «V»); • S – указание, что выход ТУ после исполнения основной команды необходимо переключить в противоположное состояние (сначала на устройство посылается пакет с кодом, заданным в команде, а затем после выдержки (настраивается параметром конфигурации «turst», по умолчанию – 200 мс) посылается команда с обратным кодом (если в команде был ненулевой код – второй раз посылается 0, если сначала был 0, то второй раз посылается 1); • V – при изменении этого параметра будут опрошены все параметры с установленным флагом «N»; • N – запросить данные, если флаг события установлен; • P – параметр не требует пароля
------------------	--

Внимание! При внесении изменений в параметр «модификатор типа» рекомендуется консультация со специалистами ООО «СИСТЕЛ».

Таблица 48 – Параметры сигнатуры служебных данных устройств

<i>Параметр</i>	<i>Описание</i>
KP	Состояние устройства: <ul style="list-style-type: none"> • 1 – в работе; • 0 – отсутствует.
DT	Разница времени на устройстве и контроллере ТМ
SP	Дополнительные системные параметры, зависящие от устройства; могут присутствовать или отсутствовать в зависимости от типа устройства

Во всех случаях время в массиве данных представляется с использованием следующих форматов:

- год в полном формате (например, 2010.0);
- месяц и день, где месяц задается в целой части, а день – в дробной (например, 25 февраля – 2.25);
- час и минута, представляются аналогично дате – час в целой части, а минуты – в дробной (например, 10.19);
- секунды и миллисекунды, секунды в целой части, а миллисекунды – в дробной (например, 17.831).

Для составления маски функций протокола «MODBUS», которые могут работать с регистром, необходимо ознакомиться с документацией к устройству и выяснить, с помощью каких функций осуществляется чтение и/или запись данных в регистры.

Маска допустимых функций – сумма всех слагаемых, соответствующих найденным функциям (см. таблицу 49).

Параметр можно задавать в десятичном и шестнадцатеричном видах с указанием префикса «х».

Таблица 49 – Маска допустимых функций

Номер функции	Название функции	Слагаемое	
		dec	hex
1	Read Coils	1	x01
2	Read Discrete Inputs	2	x02
3	Read Holding Registers	4	x04
4	Read Input Registers	8	x08
5	Write Single Coil	16	x10
6	Write Single Register	32	x20
15	Write Multiple Coils	64	x40
16	Write Multiple Registers	128	x80

Пример. Если из регистра можно считывать данные функцией «Read Coils», а также записывать данные в регистр функцией «Write Single Coil» и «Write Multiple Coils», то маска будет равна $1 + 16 + 64 = 81$ (или $0x1+0x10+0x40 = x51$).

По умолчанию используются следующие функции:

для ТС – «Read Discrete Inputs» (номер 2);

для ТИ – «Read Input Registers» (номер 4);

для ТУ – «Write Single Coil» (номер 5);

для ТР – «Write Single Register» (номер 6).

Если модификатор типа не был задан, то предполагается, что он будет «RY», т.е. «читать всегда».

Для ТУ устанавливать флаг «W» не обязательно, так как его установка подразумевается по умолчанию.

Кроме параметров, описывающих элементы данных, считываемых с устройства, можно описать несколько параметров, отражающих состояние устройства или

протокола.

4.8 Протокол «MODBUS» Сервер

Протокол предназначен для ретрансляции данных по протоколу «MODBUS» последовательным интерфейсом в режиме «rtu» или «ascii», либо по сети Ethernet в режиме «tcp».

Чтобы Монитор РВ мог обеспечить передачу данных в сторону внешних устройств по протоколу «MODBUS» необходимо выполнить следующие действия:

– подготовить файлы «SYSCAN.DBF», «DEVICE.DBF» и «CHANNEL.DBF» (см. пункты 4.8.1, 4.8.2, соответственно);

– задать сигнатуру данных в файле «RETRANS.DBF» (см. п. 4.8.3).

Протокол обслуживает запросы:

– на чтение ТС по функциям:

1 – Read Coils;

2 – Read Discrete Inputs.

– на чтение ТИ по функциям:

3 – Read Holding Registers;

4 – Read Input Registers.

– на выполнение ТУ по функциям:

5 – Write Single Coil.

– на выполнение TR по функциям:

6 – Write Single Register.

Для функций 5 и 6 протоколом «MODBUS» предусматривается ответ на выданные команды ТУ и TR, при этом выполнение команд может быть переадресовано на другие протоколы (например, «iec101», «iec104» или на конкретное устройство, которое может выполнить эти команды).

В файле «RETRANS.DBF» описываются данные с индексами ретранслируемых параметров из «SYSDATA.DBF», а их сигнатуры должны соответствовать сигнатурам протокола «MODBUS».

4.8.1 Файл «SYSCAN.DBF»

Для подготовки файла «SYSCAN.DBF» необходимо выполнить следующие действия:

– в поле «CHANTYPE» указать тип протокола – «modbusserver»;

- в поле «CONFIG» указать режим работы и параметры протокола:
- rtu/ascii/tcp – модификация протокола (по умолчанию – «rtu»):
 - ✓ «tcp» – режим работы, предназначенный для передачи данных по каналу TCP, используется устройство («device») типа «tcp»;
 - ✓ «rtu» и «ascii» – режимы работы, предназначенные для передачи информации по последовательному каналу, используется устройство типа «serial».
- dbg=1 – включение отладочной печати.

4.8.2 Файлы «DEVICE.DBF» и «CHANNEL.DBF»

Подготовка конфигурационных файлов осуществляется по аналогии с подготовкой файлов для протокола «MODBUS Клиент» (см. п. 4.7.2 и 4.7.3).

4.8.3 Сигнатура данных в файле «RETRANS.DBF»

Сигнатура данных описывается в поле «SIGNATURE» файла «RETRANS.DBF» аналогично тому, как описано ранее в п. 4.7.4.

Внимание! При использовании в протоколе «MODBUS» типа данных «f» (float) или «i» (integer) необходимо иметь в виду, что при этом последовательные адреса в сигнатурах протокола «MODBUS» в файле «RETRANS.DBF» должны отличаться на 2. При этом данные передаются байтами в порядке «от старшего к младшему (3-2-1-0)», что для протокола «MODBUS» Клиент означает использование в конфигурации значения параметра fswap/iswap=3.

4.9 Протокол «SystemNet»

Протокол «SystemNet» – открытый фирменный протокол информационного обмена предназначен для приема и передачи данных в многоуровневых системах сбора данных. Протокол реализован поверх TCP/IP.

Для описания протокола необходимо выполнить следующие действия:

- подготовить файл «SYSCAN.DBF» (см. п. 4.9.1);
- подготовить файл «DEVICE.DBF» (см. п. 4.2.2);
- подготовить файл(-ы) «SYSDATA.DBF» и/или «RETRANS.DBF» (см. п. 4.9.2).

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 80
------------------	--	---------

4.9.1 Файл «SYSDCHAN.DBF»

При подготовке файла «SYSDCHAN.DBF» необходимо:

- в поле «CHANATYPE» указать тип протокола – «server»;
- в поле «CONFIG» указать режим работы и параметры протокола согласно

таблице 50.

Таблица 50 – Поля «CONFIG» файла «SYSDCHAN.DBF»

Параметр	Описание
to=InvalidateTimeout	Период ожидания (в секундах) восстановления канала после пропадания связи, после чего входящие сигналы помечаются как «недостоверные»
delay=StartDelay	Период (в секундах) после установки соединения, в течение которого прием и передача данных по протоколу не производится
rate=Value[M]	Максимальная скорость передачи данных в кбайт/с или Мбайт/с (если задан параметр «т» или «М»), по умолчанию – 10 Мбайт/с
mSP=SendPeriod	Период посылки меандров (специальный кадр для тестирования канала) в секундах; по умолчанию – 20 секунд
mtmo=TimeOut	Тайм-аут ожидания меандра в секундах (если за указанное время после посылки меандра ответный меандр или информационный кадр не получен, то соединение разрывается)
apert=Value(%)	Значение апертуры в процентах от последнего значения ТИ при ретрансляции данных; по умолчанию ретрансляция производится без применения апертуры
dbg=DebugFlagMask	Маска флагов отладочной печати: <ul style="list-style-type: none"> • 0x0001 – печать принятых элементов; • 0x0002 – печать передаваемых элементов
nodata=NoDataTimeout	Интервал времени (в минутах), по истечению которого значение принимаемого параметра снабжается признаком недостоверности. По умолчанию длительность интервала равна 20 минутам. Канал связи при этом не разрывается
RETRANS	Указатель того, что передаваться будут только данные, которые описаны в файле «RETRANS.DBF»; если в поле записано «RETRANS=Period», то это означает, что данные будут передаваться с интервалом, равным значению «Period» (в секундах), а не по изменению значения. По умолчанию период такой «квазициклической» ретрансляции равен 5 секундам

Внимание! Если параметр «RETRANS» не описан, то по протоколу «SystelNet» всегда ретранслируются все имеющиеся в массиве данные.

Качество канала для протокола «SystelNet» вычисляется из соотношения

количества, полученных «меандров» (кадров тестирования канала) к тому количеству «меандров», которые должны прийти за период «TimeOut» («TimeOut»/«SendPeriod»). Следовательно, необходимо следить за тем, чтобы эти параметры на обоих концах соединения были согласованы, иначе можно получить некорректное значение показателя качества канала.

4.9.2 Сигнатура в файлах «SYSDATA.DBF» и «RETRANS.DBF»

Сигнатуры данных в файлах «SYSDATA.DBF» и «RETRANS.DBF» описываются в поле «SIGNATURE».

Запись в поле «SIGNATURE» файла «SYSDATA.DBF» имеет следующий вид:

\\Data\Index – например, \\Data\201.

Внимание! Значение параметра «Index» должно совпадать со значением поля «SYSDATA» (см. рисунок 20).

Если в файле «RETRANS.DBF» указан параметр «RETRANS», то необходимо описать ретранслируемый параметр в следующем виде:

«\\Data\DestinationIndex», где «DestinationIndex» – индекс, с которым будет передан параметр. Он используется вместо индекса, с которым данный параметр был описан в таблице «SYSDATA.DBF».

Внимание! Если задан параметр «RETRANS», а в файле «RETRANS.DBF» для этого протокола никаких записей нет, то ретрансляция данных производиться не будет.

Внимание! Идентификатор «Data» должен начинаться с заглавной буквы.

При наличии параметра «RETRANS» при описании команд ТУ следует описать данные, как показано на рисунке 21. Устройство КП будет принимать команды ТУ по адресу «DataAddressOnKP» (см. рисунок 22).

SYSDATA	DATATYPE	SYSCHAN	SIGNATURE	DATANAME	CALIBR	FILTER
1	1	11	\\ТС\1\1\1	ВМ-110 Т-1	4	m
2	1	11	\\ТС\1\1\2	ВМ-110 Т-2	4	m
3	1	11	\\ТС\1\1\3	СЭВ-110	0	
4	1	11	\\ТС\1\1\4	ВМ-35 Т-1	0	
5	1	11	\\ТС\1\1\5	ВМ-35 Т-2	0	
6	1	11	\\ТС\1\1\6	СМВ-35	0	
7	1	11	\\ТС\1\1\7	ВЛ-35 ПРЕЛЕСТНОЕ	0	
8	1	11	\\ТС\1\1\8	ВВ-10 №21 яч.1-6	0	
9	1	11	\\ТС\1\1\9	ВЛ-35 ПОДОЛЬХИ	0	
10	1	11	\\ТС\1\1\10	ВМ-35 РАДЬКОВКА	0	
11	1	11	\\ТС\1\1\11	ВВ-10 1Т яч.1-3	0	t
12	1	11	\\ТС\1\1\12	ВВ-10 2Т яч.2-3	0	t
13	1	11	\\ТС\1\1\13	ВВ-10 №15 яч.1-5	0	
14	1	11	\\ТС\1\1\14	ВВ-10 №3 яч.1-7	0	
15	1	11	\\ТС\1\1\15	ВВ-10 №5 яч.1-11	0	
16	1	11	\\ТС\1\1\16	ВВ-10 №7 яч.1-13	0	
17	1	11	\\ТС\2\1\1	ВВ-10 №17 яч.1-4	0	
18	1	11	\\ТС\2\1\2	ВВ-10 №19 яч.1-2	0	
19	1	11	\\ТС\2\1\3	ВВ-10 №20 яч.2-8	0	
20	1	11	\\ТС\2\1\4	ВВ-10 №11 яч.1-9	0	
21	1	11	\\ТС\2\1\5	ВВ-10 №9 яч.1-15	0	
22	1	11	\\ТС\2\1\6	ВВ-10 №6 яч.2-13	0	
23	1	11	\\ТС\2\1\7	ВВ-10 №4 яч.2-15	0	
24	1	11	\\ТС\2\1\8	ВВ-10 №16 яч.2-4	0	
25	1	11	\\ТС\2\1\9	ВВ-10 №8 яч.2-5	0	
26	1	11	\\ТС\2\1\10	ВВ-10 №2 яч.2-7	0	
27	1	11	\\ТС\2\1\11	ВВ-10 №10 яч.2-9	0	
28	1	11	\\ТС\2\1\12	ВВ-10 №1 яч.2-11	0	
29	1	11	\\ТС\2\1\13	СВВ-10 яч.1-17	0	
30	1	11	\\ТС\2\1\14	ВВ-10 №18 яч.2-6	0	
31	1	11	\\ТС\2\1\15	Освещение ПС	0	
32	1	11	\\ТС\2\1\16	Имитатор	0	
33	1	11	\\ТС\3\1\1	ВВ-10 № яч.1-8	0	
34	1	11	\\ТС\3\1\2	ВВ-10 № яч.2-10	0	
35	1	11	\\ТС\3\1\3	\\ТС\3\1\3	0	

Рисунок 20 – Пример заполненного файла «SYSDATA.DBF»

SYSDATA	ONCHANGE	SYSCHAN	SIGNATURE	COMMENT	...
DataAddressOnKP			\\Data\DataAddressOnCPPS		

Индекс элемента на удаленном устройстве

Сигнатура

Рисунок 21 – Пример заполнения файла «RETRANS.DBF»

SYSDATA	DATATYPE	SYSCHAN	SIGNATURE
136	1	63 \Data\6	<Систел1> TC1\6
137	1	63 \Data\7	<Систел1> TC1\7
138	1	63 \Data\8	<Систел1> TC1\8
139	1	63 \Data\9	<Систел1> TC1\9
140	1	63 \Data\10	<Систел1> TC1\10
141	1	63 \Data\11	<Систел1> TC1\11
142	1	63 \Data\12	<Систел1> TC1\12
143	1	63 \Data\13	<Систел1> TC1\13
144	1	63 \Data\14	<Систел1> TC1\14
145	1	63 \Data\15	<Систел1> TC1\15
146	1	63 \Data\16	<Систел1> TC1\16
147	2	63 \Data\17	<Систел1> TC1\17
148	2	63 \Data\18	<Систел1> TC1\18
149	2	63 \Data\19	<Систел1> TC1\19
150	2	63 \Data\20	<Систел1> TC1\20
151	2	63 \Data\21	<Систел1> TC1\21
152	2	63 \Data\22	<Систел1> TC1\22
153	2	63 \Data\23	<Систел1> TC1\23
154	2	63 \Data\24	<Систел1> TC1\24
155	2	63 \Data\25	<Систел1> TC1\25
156	2	63 \Data\26	<Систел1> TC1\26
157	2	63 \Data\27	<Систел1> TC1\27
158	2	63 \Data\28	<Систел1> TC1\28
159	2	63 \Data\29	<Систел1> TC1\29
160	2	63 \Data\30	<Систел1> TC1\30

SYSDATA	ONCHANGE	SYSCHAN	SIGNATURE
1051		63 \TI\1\52	<Систел1> Температура в телемех
1052	1 y	63 \Data\131	<Систел1> TC1\1
1053	2 y	63 \Data\132	<Систел1> TC1\2
1054	3 y	63 \Data\133	<Систел1> TC1\3
1055	4 y	63 \Data\134	<Систел1> TC1\4
1056	5 y	63 \Data\135	<Систел1> TC1\5
1057	6 y	63 \Data\136	<Систел1> TC1\6
1058	7 y	63 \Data\137	<Систел1> TC1\7
1059	8 y	63 \Data\138	<Систел1> TC1\8
1060	9 y	63 \Data\139	<Систел1> TC1\9
1061	10 y	63 \Data\140	<Систел1> TC1\10
1062	11 y	63 \Data\141	<Систел1> TC1\11
1063	12 y	63 \Data\142	<Систел1> TC1\12
1064	13 y	63 \Data\143	<Систел1> TC1\13
1065	14 y	63 \Data\144	<Систел1> TC1\14
1066	15 y	63 \Data\145	<Систел1> TC1\15
1067	16 y	63 \Data\146	<Систел1> TC1\16
1001		63 \Data\147	<Систел1> TI\2\1
1002		63 \Data\148	<Систел1> TI\2\2
1003		63 \Data\149	<Систел1> TI\2\3
1004		63 \Data\150	<Систел1> TI\2\4
1005		63 \Data\151	<Систел1> TI\2\5
1006		63 \Data\152	<Систел1> TI\2\6

Рисунок 22 – Пример заполненных файлов при использовании параметра «RETRANS»

4.10 Синхронизация времени

Синхронизация времени контроллера ТМ, входящего в состав устройства ТМ, может выполняться от сервера точного времени с использованием сервиса NTP (Network Time Protocol). Для этого в каждом узле вычислительной сети устанавливается и настраивается ПО сервера NTPd, один или несколько узлов сети должны быть снабжены приемниками сигналов точного времени (например, ГЛОНАСС/GPS).

Если узел не подключен к сети постоянно, то он должен быть снабжен ГЛОНАСС/GPS-приемником или автономным источником точного времени другого типа. Системное программное обеспечение сервера NTPd в узлах без приемника сигналов точного времени настраивается для получения точного времени от других узлов, имеющих источники сигналов точного времени.

Синхронизация времени узла может осуществляться следующими способами:

- от сервера точного времени, присутствующего в вычислительной сети;
- от собственного источника точного времени (ГЛОНАСС/GPS-приемника);
- по меткам времени (например, от устройства телемеханики с установленной программой Монитор РВ), передаваемым по протоколам телемеханики (например,

МЭК 60870-5-101/104).

4.10.1 Синхронизация времени устройств ТМ от сервера точного времени, присутствующего в вычислительной сети

Для настройки режима синхронизации времени в Монитор РВ от сервера точного времени, присутствующего в вычислительной сети необходимо выполнить следующие действия:

- проверить факт запуска службы NTPd в контроллере ТМ; при этом следует понимать, что в устройствах МТК-30.КП, работающих под управлением ОС Linux, служба NTPd предварительно устанавливается и запускается по умолчанию;
- в конфигурационном файле «ntp.conf» в строках «server IP» указать IP-адреса серверов, которые могут быть источниками точного времени (на них должна быть запущена служба NTPd).

Схема процесса синхронизации времени устройства КП от сервера точного времени приведена на рисунке 23. В качестве сервера точного времени, в частности, может использоваться сервер телемеханики (Сервер ТМ) автоматизированной системы диспетчерского управления верхнего уровня.

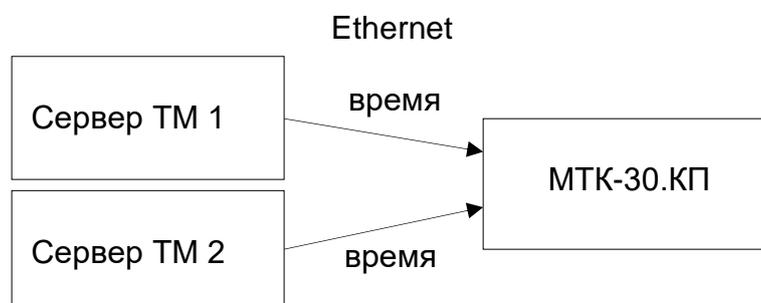


Рисунок 23 – Схема синхронизации времени от сервера точного времени, присутствующего в вычислительной сети

4.10.2 Синхронизация времени от ГЛОНАСС/GPS приемника

Для настройки режима синхронизации времени Монитор РВ от источника точного времени необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- проверить, что служба NTPd запущена в операционной системе Linux контроллера ТМ. В контроллерах ТМ производства ООО «СИСТЕЛ» служба NTPd запускается по умолчанию;
- подготовить конфигурационный файл «ntp.conf».

Служба NTPd поддерживает работу с некоторыми моделями ГЛОНАСС/GPS-

приемников.

Пример подготовленного файла «ntp.conf» (фрагмент) для приема сигналов точного времени от GPS-приемника «Trimble – Acutime Gold»:

```
server 127.127.29.1
fudge 127.127.29.1 time1 0.020
fudge 127.127.29.1 flag2 1
```

Схема процесса синхронизации времени от источника точного времени (GPS-приемник) приведена на рисунке 24.

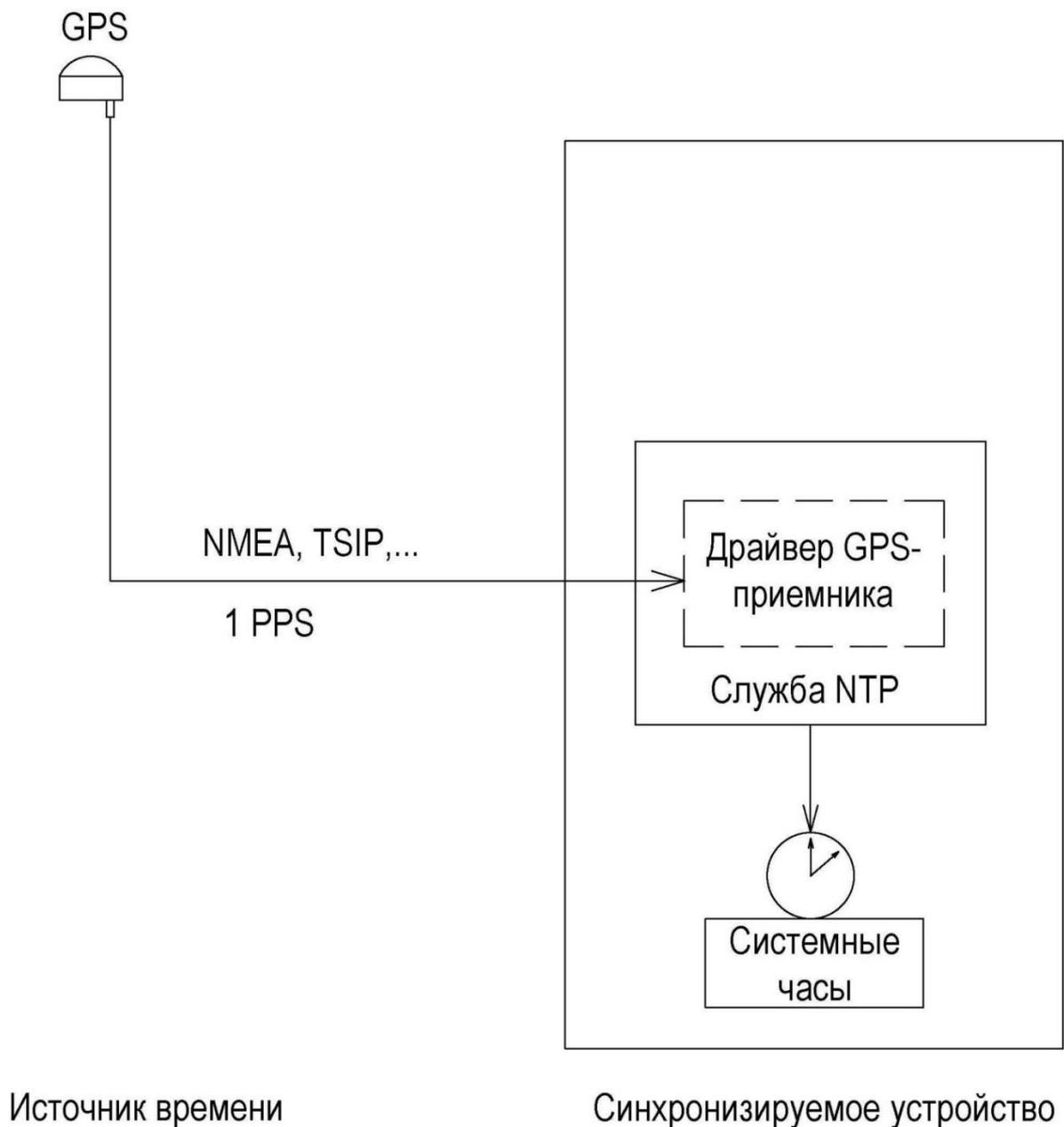


Рисунок 24 – Схема синхронизации времени от ГЛОНАСС/GPS приемника

4.10.3 Синхронизация времени от Монитор РВ с использованием протоколов телемеханики

Для обеспечения синхронизации времени от устройства телемеханики с использованием сервиса NTP необходимо выполнить следующие действия:

- проверить наличие конфигурационного файла «TIMESYNC.DBF»;
- разрешить синхронизацию времени через каналы Монитор РВ, подготовив соответствующим образом конфигурационный файл «MwStep.cfg»;
- убедиться, что служба ntpd в контроллере ТМ запущена (в контроллерах ТМ производства ООО «СИСТЕЛ», работающих под управлением ОС Linux, служба ntpd устанавливается и запускается по умолчанию).

Протокол NTP поддерживает работу через общую память – Type 28 Shared Memory Driver (SHM).

Синхронизация времени с использованием NTP включает следующие этапы:

Монитор РВ записывает время, принятое по протоколу телемеханики, записывает в общую память (SHM);

служба ntpd корректирует время ОС в соответствии с конфигурационным файлом «ntp.conf».

Монитор РВ при работе через общую память позволяет использовать до четырех источников времени.

Схема процесса синхронизации времени с помощью протоколов телемеханики ГОСТ Р МЭК 60870-5-101 и/или ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 приведена на рисунке 25.

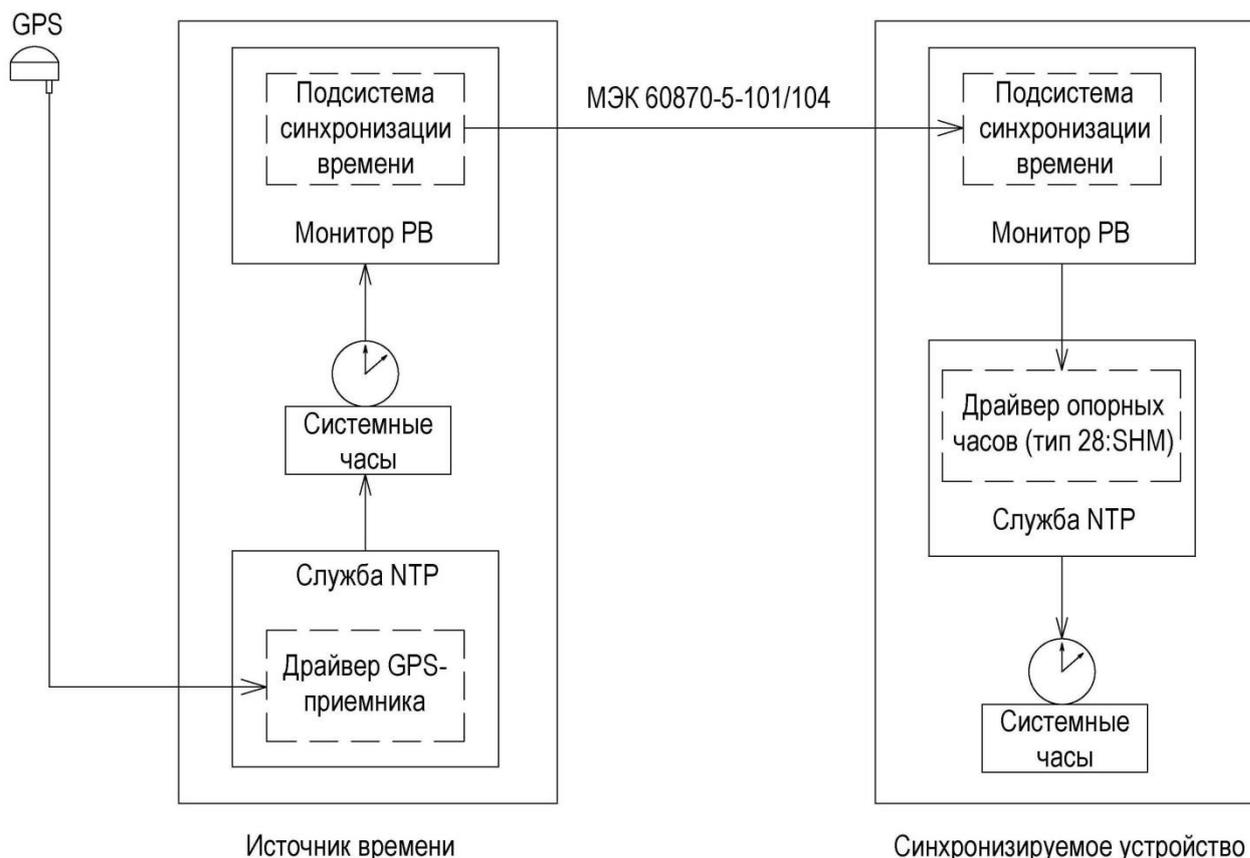


Рисунок 25 – Схема процесса синхронизации времени с помощью протоколов телемеханики

4.10.3.1 Конфигурационный файл «TIMESYNC.DBF»

Файл «TIMESYNC.DBF» (см. таблицу 29) описывает приоритеты системных каналов в части синхронизации времени. Пример подготовленного файла «TIMESYNC.DBF» приведен на рисунке 26.

Таблица 29 – Структура файла «TIMESYNC.DBF»

Имя поля	Тип поля	Назначение
PRIORITY	Числовой	Приоритет системного канала; значения от 0 (наибольший приоритет) до 3 (наименьший приоритет)
SYSCHAN	Числовой	Номер системного канала (соответствует значению поля «SYSCHAN» файла «SYSCHAN.DBF»)
INFO	Текстовый	Комментарий

PRIORITY	SYSCHAN	INFO
2	1	Server1
3	4	Server2

Рисунок 26 – Пример настройки конфигурационного файла «TIMESYNC.DBF»

Примечание. Если файл «TIMESYNC.DBF» отсутствует или все записи в файле имеют недопустимые значения, то время не будет корректироваться по ntpd.

4.10.3.2 Подготовка файла «ntp.conf»

Адреса псевдосерверов для ntpd необходимо описать в конфигурационном файле «ntp.conf».

Пример содержимого «ntp.conf» (фрагмент):

```
server 127.127.28.0      # приоритет 0
fudge 127.127.28.0 stratum 5
server 127.127.28.1     # приоритет 1
fudge 127.127.28.1 stratum 6
server 127.127.28.2     # приоритет 2
fudge 127.127.28.2 stratum 7
server 127.127.28.3     # приоритет 3
fudge 127.127.28.3 stratum 8
```

При подготовке файла «ntp.conf» следует руководствоваться следующими правилами:

- адрес псевдосервера должен соответствовать приоритету, описанному в файле «TIMESYNC.DBF»;
- приоритет сервера для NTP описывается с помощью поля «stratum»;
- приоритет канала, описанный в файле «TIMESYNC.DBF», должен совпадать с последней цифрой в IP-адресе одного из открытых серверов в файле конфигурации «ntp.conf».

4.10.3.3 Описание синхронизации времени в файле «MwStep.cfg»

Для того чтобы разрешить Монитор РВ синхронизацию времени с использованием протоколов телемеханики, необходимо в конфигурационном файле «MwStep.cfg» добавить следующую запись: MonitorTimeSync = ENABLE.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 89
------------------	--	---------

По умолчанию синхронизация времени с использованием протоколов телемезаники запрещена.

4.11 Интеллектуальные блокировки и телеуправление

В Монитор РВ предусмотрен механизм, обеспечивающий автоматическую выдачу команды ТУ при выполнении определенных условий (правил), которые в виде формул представляются в файле «CALC.DBF» (см. п. 4.2.10). Выдача команд ТУ производится согласно подготовленному файлу «ANALOGCONTROL.DBF» (см. таблицу 30), в котором значения логических сигналов-условий «связываются» с кодами команд ТУ.

Этот механизм используется для реализации оперативных блокировок разъединителей (ОБР). Суть блокировки заключается в том, что на блокираторы (блок-замки) разъединителей подается или сбрасывается напряжение, тем самым запрещается (блокируется)/разрешается проведение оперативным персоналом операций с разъединителями на подстанции.

Команды, выдаваемые Монитор РВ, которые инициируют подачу/сброс напряжения на блокираторы разъединителей, далее в тексте будем называть командами ТУ (ОБР).

ОБР препятствует оперативному персоналу, в частности персоналу оперативных выездных бригад, производить операции с разъединителями в электроустановках под нагрузкой.

Для реализации ОБР программой «Монитор РВ» необходимо в состав ее конфигурационных файлов добавить файл «ANALOGCONTROL.DBF».

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 90
------------------	--	---------

Таблица 30 – Структура файла «ANALOGCONTROL.DBF»

Параметр	Значение параметра
CONDIND	Индекс (из поля «SYSDATA» файла «SYSDATA.DBF») расчетного сигнала-условия выдачи команды ТУ (ОБР)
CONDVAL	Значение сигнала-условия выдачи команды ТУ (ОБР)
CHECKIND	Индекс сигнала контроля состояния блокиратора разъединителя
CHECKVAL	Значение сигнала состояния блокиратора разъединителя (блокировка операций снята/операции переключения заблокированы)
CHECKINV	Не используется (используется в предыдущих версиях)
COMMIND	Индекс команды ТУ (ОБР). Процедура выдачи команды ТУ с этим индексом стартует при первоначальном запуске программы «Монитор РВ» (через интервал времени, заданный параметром «AnalogControlStartTimeOut») или при изменении значения сигнала-условия с индексом CONDIND. Код команды ТУ (ОБР) всегда соответствует текущему (новому) состоянию сигнала-условия
COMMVAL	Код команды ТУ (ОБР): снять блокировку/блокировать операции с разъединителем
DELAY	Не используется (должно быть DELAY =-2)
RETRY	Число повторов выдачи команды ТУ (ОБР). Если оно установлено равным -1, то число повторов не ограничено
TIMEOUT	Время ожидания до выдачи следующей команды ТУ (ОБР)

4.11.1 Правило выдачи команды по алгоритму установки/снятия ОБР

Условие для выдачи команды ТУ (ОБР) с индексом COMMIND и значением COMMVAL будет выполнено, если значение сигнала с индексом CONDIND совпадет со значением CONDVAL, и при этом значение сигнала с индексом CHECKIND не совпадает со значением CHECKVAL. Если CHECKIND = -1, то последнее условие не принимается во внимание, так как сигнал контроля состояния блокиратора в алгоритмах не используется. При этом значения сигналов с индексами CONDIND и CHECKIND (если CHECKIND не равен «-1») должны быть достоверны и не поставлены на ручной ввод.

С момента возникновения условия для выдачи ТУ (ОБР), через каждые TIMEOUT

миллисекунд, RETRY раз проверяется значение сигнала контроля состояния блокиратора и производится повторная выдача команды до момента, когда значение сигнала контроля состояния блокиратора совпадет со значением CHECKVAL (если CHECKIND не равен «-1»), либо до выполнения заданного количества повторов.

В случае, если сигнал контроля не используется в алгоритмах (CHECKIND = -1), то производится повторная выдача команды ТУ (ОБР) до момента получения подтверждения прохождения команды в исполняющем устройстве.

Повторная выдача команды ТУ (ОБР) прекращается, если значение сигнала-условия (с индексом CONDIND) изменится, станет недостоверным или сигнал будет поставлен на ручной ввод. Аналогично, для сигнала контроля состояния блокиратора (с индексом CHECKIND), если он используется в алгоритмах (CHECKIND не равен «-1»), то повторная выдача команды прекращается, если сигнал контроля станет недостоверным, или будет поставлен на ручной ввод.

Сразу после первоначальной загрузки Монитор РВ начинает проверку значений сигналов-условий и выдачу соответствующих им команд ТУ (ОБР) согласно файлу «ANALOGCONTROL.DBF». Команды последовательно выдаются Монитор РВ через интервал времени, заданный параметром «AnalogControlStartTimeOut» конфигурационного файла «MwStep.cfg» (см. п. 4.1.2). Если значение параметра «AnalogControlStartTimeOut» не задано, то оно по умолчанию принимается равным 60 секундам.

В дальнейшем процедура выдачи команд ТУ (ОБР) запускается при изменении значения сигнала-условия. Выдается команда ТУ (ОБР), соответствующая текущему состоянию сигнала-условия CONDVAL, для того чтобы текущее состояние блокиратора стало соответствовать текущему значению сигнала-условия CONDVAL.

4.11.2 Пример реализации механизма ОБР в Монитор РВ

Для реализации оперативных блокировок разъединителей с помощью Монитор РВ необходимо подготовить следующие конфигурационные файлы:

- «SYSDATA.DBF» – файл описания элементов данных и команд (ТС, ТИ, ТУ и ТР) – см. п. 4.11.2.1;
- «ANALOGCONTROL.DBF» – файл описания значений сигналов-условий выдачи команд ТУ (0 или 1) и соответствующих им кодов выдаваемых команд ТУ (ОБР) – разрешить/блокировать операции с разъединителем (см. п. 4.11.2.2);
- «CALC.DBF» – файл описания функций для расчета значений логических

сигналов, по изменению значений которых выдается команда ТУ (ОБР) в сторону блокиратора для разрешения/блокирования проведения операций с разъединителем (см. п. 4.11.2.3).

Рассмотрим механизм реализации ОБР для присоединения с выключателем, разъединителями и заземляющими разъединителями (ножами), схема которого представлена на рисунке 27.

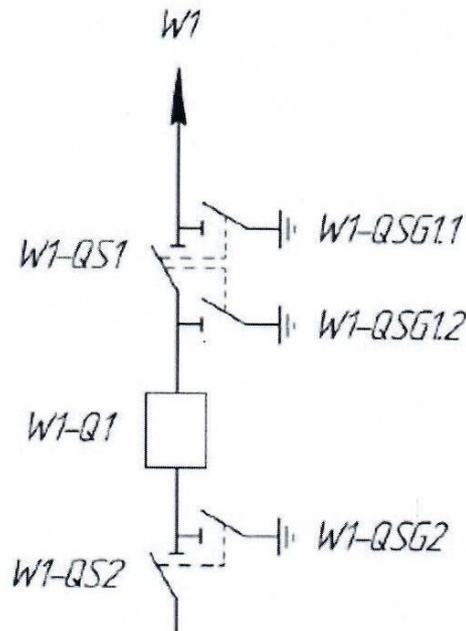


Рисунок 27 – Схема присоединения с выключателем, разъединителями и заземляющими разъединителями (ножами)

Условия, при которых блокираторы разъединителей разблокированы и соответственно, разрешены операции с ними, приведены в таблице 31.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 93
------------------	--	---------

Таблица 31 – Состояние коммутационных аппаратов, при котором возможно проведение операций с разъединителями

Разъединитель	Состояние КА, при котором разъединитель разблокирован (персонал может его переключать)			
W1-QS1	W1-Q1 Отключен	W1-QSG1.1 Отключен	W1-QSG1.2 Отключен	W1-QSG2 Отключен
W1-QSG1.1	W1-QS1 Отключен			
W1-QSG1.2	W1-QS1 Отключен	W1-QS2 Отключен		
W1-QS2	W1-Q1 Отключен	W1-QSG2 Отключен	W1-QSG1.2 Отключен	
W1-QSG2	W1-QS2 Отключен	W1-QS1 Отключен		

Внимание! В ином случае (см. п. 4.11.2.3), если хотя бы один из КА, состояние которого учитывается при формировании сигнала-условия, разрешающего переключения разъединителя, будет включен или сигнал о его состоянии будет недостоверен, то блокиратор заблокирует разъединитель и операции с ним станут невозможны (персонал не сможет его переключить).

4.11.2.1 Файл «SYSDATA.DBF»

Описание структуры файла «SYSDATA.DBF» приведено в п.4.2.5. Пример подготовленного файла «SYSDATA.DBF» приведен в таблице 32 (для схемы присоединения, представленной на рисунке 27).

Таблица 32 – Структура файла «SYSDATA.DBF» для реализации механизма ОБР

SYSDATA	DATATYPE	SYSCHAN	SIGNATURE	DATANAME
51	1	2	\\TC\1\2	W1-QS1
52	1	2	\\TC\3\4	W1-QSG1.1
53	1	2	\\TC\5\6	W1-QSG1.2
54	1	2	\\TC\7\8	W1-Q1
55	1	2	\\TC\9\10	W1-QS2
56	1	2	\\TC\11\12	W1-QSG2
301	1	-2	\\Data\301	W1-QSG1.1 блокировка

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 94
------------------	--	---------

300	1	-2	\\Data\300	W1-QS1 блокировка
302	1	-2	\\Data\302	W1-QSG1.2 блокировка
303	1	-2	\\Data\303	W1-Q1
304	1	-2	\\Data\304	W1-QS2 блокировка
305	1	-2	\\Data\305	W1-QSG2 блокировка

4.11.2.2 Файл «ANALOGCONTROL.DBF»

Пример подготовленного файла «ANALOGCONTROL.DBF» для реализации механизма ОБР присоединения согласно схеме, представленной на рисунке 27, приведен в таблице 33.

Таблица 33 – Подготовленный Файл «ANALOGCONTROL.DBF»

Адрес сигнала-условия выдачи команды ТУ	Код сигнала-условия выдачи	Адрес сигнала контроля состояния блокиратора	Код сигнала контроля состояния блокиратора разъединителя	Адрес команды ТУ	Код команды ТУ	Число повторов команды ТУ	Период повторов команды ТУ	Задержка (м/с)
CONDIND	CONDVAL	CHECKKIND	CHECKVAL	COMMIND	COMMVAL	RETRY	TIMEOUT	DELAY
300	0	-1	1	201	1	10	5000	-2
300	1	-1	0	201	0	10	5000	-2
301	0	-1	1	202	1	10	5000	-2
301	1	-1	0	202	0	10	5000	-2
302	0	-1	1	203	1	10	5000	-2
302	1	-1	0	203	0	10	5000	-2
304	0	-1	1	205	1	10	5000	-2
304	1	-1	0	205	0	10	5000	-2
305	0	-1	1	206	1	10	5000	-2
305	1	-1	0	206	0	10	5000	-2

4.11.2.3 Файл «CALC.DBF»

Описание структуры файла «CALC.DBF» приведено в п.4.2.10. Пример файла «CALC.DBF», подготовленного для реализации механизма ОБР присоединения согласно схеме, представленной на рисунке 27, приведен в таблице 34.

Таблица 34 – Подготовленный файл «CALC.DBF»

PROC_NUM	PROC_BODY
1	\\Data\300 = \\Data\54 \\Data\52 \\Data\53 \\Data\56 ; if (\\Data\300.Status == 0) then \\Data\300 = 1; end;
2	\\Data\301 = \\Data\51; if (\\Data\301.Status == 0) then \\Data\301 = 1;

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 95
------------------	--	---------

	end;
3	\\Data\302 = \\Data\51 \\Data\55; if (\\Data\302.Status == 0) then \\Data\302 = 1; end;
4	\\Data\304 = \\Data\54 \\Data\53 \\Data\56; if (\\Data\304.Status == 0) then \\Data\304 = 1; end;
5	\\Data\305 = \\Data\51 \\Data\55; if (\\Data\305.Status == 0) then \\Data\305 = 1; end;

4.12 Подсистема архивирования

Подсистема архивирования Монитор РВ предназначена для архивирования данных, формируемых при работе устройства ТМ, и включает следующие архивы:

- архив «Диспетчерская ведомость» (dsv);
- архив «Суточная ведомость» (sutv);
- архив «Оперативная ведомость» (opr);
- архив «Системный журнал» (sys).

4.12.1 Структура хранения архивов

Архивы представляют из себя набор XML файлов, которые хранятся в директории ~/zemon/archive в поддиректориях, которые соответствуют своему типу архива и дополнительно отсортированы в поддиректориях по суткам:

archive/(короткое имя типа архива)/D (Индекс суток)

Короткое имя типа архива:

dsv – диспетчерская ведомость;

sutv – суточная ведомость;

opr – оперативная ведомость;

sys – системный журнал.

Наименование файла архива образуется как:

«**K**(флаг типа архива)**HHMMSS.XML**»,

где «флаг типа архива»:

D – диспетчерская ведомость;

S – суточная ведомость;

O – оперативная ведомость;

J – системный журнал.

ннммсс.xml: час (24 часа), минута, секунда – локальное время конца периода для профилей или время показания, защелки измерений или возникновения события.

4.12.2 Архивы «Диспетчерская ведомость» и «Суточная ведомость»

Эти архивы предназначены для хранения данных, принимаемых устройством ТМ. Запись данных в архивы производится периодически с заданным интервалом времени.

Элементы данных в базе оперативных данных, записываемые в архив, должны быть описаны в таблице «SYSDATA.DBF» (см. пункты 4.5.3, 4.6.4, 4.7.4 и 4.9.2).

Поле «ARCHIVE» в этой таблице должно иметь значение «Y» или «A». Пример заполнения таблицы приведен на рисунке 28. Обычно Монитор РВ создает архивы «Диспетчерская ведомость» и «Суточная ведомость» только в устройствах ТМ уровня ПУ, например, в ЦППС, в составе которой имеются жесткие диски большого объема.

SYSDATA	DATATYPE	SYSCHAN	SIGNATURE	DATANAME	CALIBR	ARCHIVE
201	2	12	\\ti\2\16\1	<2> фаза А Активная мощность		Y
202	2	12	\\ti\2\16\2	<2> фаза А Реактивная мощность		Y
203	2	12	\\ti\2\16\3	<2> фаза А Напряжение		Y
204	2	12	\\ti\2\16\4	<2> фаза В Активная мощность		Y
205	2	12	\\ti\2\16\5	<2> фаза В Реактивная мощность		Y
206	2	12	\\ti\2\16\6	<2> фаза В Напряжение		Y
207	2	12	\\ti\2\16\7	<2> фаза С Активная мощность		Y
208	2	12	\\ti\2\16\8	<2> фаза С Реактивная мощность		Y
209	2	12	\\ti\2\16\9	<2> фаза С Напряжение		A
210	2	12	\\ti\2\16\10	2 Накопленная активная энергия-Импорт		A
211	2	12	\\ti\2\16\11	2 Накопленная индуктивная энергия-Импорт		A
212	2	12	\\ti\2\16\12	2 Накопленная емкостная энергия-Импорт		A
213	2	12	\\ti\2\16\13	2 Накопленная активная энергия-Экспорт		A
214	2	12	\\ti\2\16\14	2 Накопленная индуктивная энергия-Экспорт		A
215	2	12	\\ti\2\16\15	2 Накопленная емкостная энергия-Экспорт		A
216	2	12	\\ti\2\33\1	<2> фаза А Температура		A
217	2	12	\\ti\2\33\2	<2> фаза В Температура		A

Рисунок 28 – Пример заполнения таблицы «SYSDATA.DBF»

Параметры формирования архивов описываются в файле «MwStep.cfg» (см. п. 4.1.2) как приведено ниже.

```
; - Setup Sutv Archive, set period in sec (minimal 30 sec)
SutvArchivePeriod = 180
; Default not archived
;
; - Setup Dsv Archive
DsvArchiveMode = ON
; Default not archived
; Setup UnitNumber for KP
```

```
; Default value is 1
MainKpUnitNumber=137
```

Хранение архивов «Диспетчерская ведомость» и «Суточная ведомость» организовано в следующих xml-файлах:

```
../archive/dsv/D[индекс суток ]/KD[HHMMSS].XML
../archive/sutv/D[индекс суток ]/KS[HHMMSS].XML
```

Формат архивов суточной и диспетчерской ведомости.

```
<Archive AT="тип архива" USPD="ID устройства" UT="0">
  <ROW TS="метка времени"
    D="дата в формате DD.MM.YY"
    DT="время в формате HH:MM:SS">
    <D I="индекс в sysdata"
      T="время в миллисекундах в формате double"
      S="статус измерения" V="значение"/>
    ...
  </ROW>
</Archive>
```

Пример содержимого xml-файла приведен ниже:

```
<Archive USPD="\ \ Uspd \ 137" AT="1">
<ROW Ts="319272720000" D="12.02.10" DT="09:52:00">
<D I="4600" T="319272719296" S="8209" V="178176768"/>
<D I="4601" T="319272719296" S="8209" V="14750800.68"/>
<D I="4602" T="319272719296" S="8209" V="272240"/>
<D I="4603" T="319272719296" S="8209" V="140193918.48"/>
<D I="4604" T="319272719296" S="8209" V="5957148.12"/>
<D I="4605" T="319272719296" S="8209" V="274814"/>
<D I="4606" T="319272719296" S="8209" V="201088124.16"/>
<D I="4607" T="319272719296" S="8209" V="11534608.008"/>
<D I="4608" T="319272719296" S="8209" V="272106"/>
</ROW>
</Archive>
```

где «I» - индекс элемента данных, T – время регистрации параметра, S – статус элемента данных в шестнадцатеричном коде, V – измеренное значение параметра.

4.12.3 Архив «Оперативная ведомость»

Архив предназначен для записи событий, возникающих на объекте внедрения фактов изменения состояний коммутационных аппаратов, значений измеряемых параметров, фактов выдачи и исполнения команд ТУ и ручного ввода пользователем значений ТС и ТИ:

- ТС (изменение состояния КА: переход 0–1 и наоборот);
- ТИ (выход значений параметра за технологические и аварийные пределы с учетом апертуры);
- ТУ (выдача команды и ход ее выполнения);
- ТИ и ТС (ручной ввод пользователем новых значений).

Запись фактов выхода значений ТИ из допустимых пределов и изменения значений ТС в архивы производится по мере их возникновения.

Измерения или сигналы, измененное состояние которых нужно записывать в архив, должны быть описаны в таблице «SYSDATA.DBF». Поле «ARCHIVE» этой таблицы для этих параметров должно иметь значение «О».

Режим формирования архивов «Оперативная ведомость» описывается в файле «MwStep.cfg» (см. п. 4.1.2) как приведено ниже.

```
; - Setup Opr Archive, set maximal event number in one file
MaxOprArchiveEventNumber = 50
; Default not archived
```

Хранение архива организовано в xml-файле:

```
../archive/opr/D[индекс суток ]/КО[ННММСС].XML
```

Формат архива оперативной ведомости:

```
<Archive AT="3" USPD="ID устройства" UT="0"
  D="дата начала записи архива в формате DD.MM.YY"
  DT="время начала записи архива в формате НН:ММ:СС" >
<EV N="номер события по КП"
  P="индекс протокола" PT="имя протокола"
  I="индекс сигнала в sysdata" SIG="сигнатура сигнала"
  T="время в миллисекундах в формате double"
  DTF="время в НН:ММ:СС.МММ"
  S="статус измерения" V="значение"/>
...
</Archive/>
```

Пример содержимого xml-файла архива:

```
<Archive USPD="// Uspd\1" AT="3" D="26.11.09" DT="11:53:12">
  <EV N="51" P="1" PT="SystemNet" I="81" Sig="//Data\81"
T="312394805551" DTF="19:20:05.551" LT="312540792453" S="4369"
V="1"/>
  <EV N="52" P="1" PT="SystemNet" I="82" Sig="//Data\82"
T="312394821035" DTF="19:20:21.035" LT="312540792609" S="4369"
V="0"/>
  <EV N="53" P="1" PT="SystemNet" I="83" Sig="//Data\83"
T="312394852943" DTF="19:20:52.943" LT="312540792609" S="4369"
V="1"/>
  <EV N="54" P="1" PT="SystemNet" I="88" Sig="//Data\88"
T="312394831271" DTF="19:20:31.271" LT="312540792609" S="4369"
V="0"/>
  <EV N="70" P="3" PT="APM TM: a - 127.0.0.1" I="3004"
Sig="//Data\3004" T="312540969765" DTF="11:56:09.765"
LT="312540969765" S="1150993" V="1"/>
  <EV N="71" P="1" PT="SystemNet" I="3004" Sig="//Data\3004"
T="312540969828" DTF="11:56:09.828" LT="312540969828" S="7442449"
V="1"/>
  <EV N="72" P="3" PT="APM TM: a - 127.0.0.1" I="3004"
Sig="//Data\3004" T="312541030656" DTF="11:57:10.656"
LT="312541030656" S="1150993" V="0"/>
  <EV N="73" P="1" PT="SystemNet" I="3004" Sig="//Data\3004"
T="312541030703" DTF="11:57:10.703" LT="312541030703" S="7442449"
V="0"/>
</Archive>
```

4.12.4 Системный журнал

Системный журнал является архивом, в котором сохраняется информация о работе Монитор РВ, модулей ввода/вывода, внешних устройств, контроллера ТМ и каналов телемеханики. В системный журнал записываются события, относящиеся к следующим типам:

- Запуск Монитор РВ;
- Старт/ остановка Монитор РВ;
- Запуск ОС на контроллере ТМ (косвенно, автоматическая перезагрузка программного обеспечения контроллера ТМ);
- Пропадание/появление канала телемеханики, изменения статуса канала;
- Пропадание/появление модулей ввода/вывода, внешних устройств;
- Вход/выход пользователя в АРМ Телемеханика;
- Переход резервированного устройства ТМ с основного на резервный полукомплект;

- Критическая ошибка ввода/вывода данных по системным каналам;
- Действия операторов в АРМ Телемеханика как успешные, так и не успешные (кроме просмотра данных).

Внимание! Настройка списка событий не производится.

Включение или отключение режима записи событий в системный журнал описывается в файле «MwStep.cfg» (см. п. 4.1.2):

```
; - Setup System Journal Archive. set maximal event Number in
one file
MaxSysArchiveEventNumber = 50
; Default not archived
```

Хранение Системного журнала организовано в xml-файле:

../archive/sys/D[индекс суток]/KJ[ННММСС].XML

Формат архива системного журнала.

```
<Archive AT="4" USPD="ID устройства" UT="0"
  D="дата начала записи архива в формате DD.MM.YY"
  DT="время начала записи архива в формате HH:MM:SS">
<EV N="номер события по КП" C="код типа события"
  T="время в миллисекундах в формате double"
  DTF="время в ННММСС.МММ"
  V="значение"/>
...
<Archive/>
```

Пример содержимого xml-файла архива:

```
<Archive USPD="//Uspd\1" AT="4" D="20.11.09" DT="13:56:35">
<EV N="146" C="1" T="312029795906" DTF="13:56:35.906" V="Ver.
2.7.9.0.(20.11.2009): <<-SYSTEL->> Data Acquisition Monitor `ZEMON`
with UNITS/ARCHIVES add-ins ID: Development branch"/>
<EV N="147" C="5" T="312029798265" DTF="13:56:38.265" V="P
CHANNUM:1;DEVNUM:7;RUN"/>
<EV N="148" C="5" T="312029798265" DTF="13:56:38.265" V="P
CHANNUM:2;DEVNUM:7;RUN"/>
<EV N="157" C="2" T="312029799281" DTF="13:56:39.281" V=""/>
<EV N="158" C="12" T="312029946968" DTF="13:59:06.968" V="P
IP:127.0.0.1;USER:a;LOGIN"/>
<EV N="159" C="5" T="312030341140" DTF="14:05:41.140" V="P
CHANNUM:1;DEVNUM:8;LOST"/>
<EV N="160" C="5" T="312030409609" DTF="14:06:49.609" V="P
CHANNUM:2;DEVNUM:8;LOST"/>
</Archive>
```

4.13 Оперативный лог-файл

В процессе работы Монитор РВ непрерывно ведет оперативный журнал, в который записывается информация обо всех происходящих событиях.

В частности, документируется:

- процесс запуска и инициализации Монитор РВ и всех ее компонентов, присутствующих запускаемой конфигурации;
- запуск и отключение каналов телемеханики;
- пропадание информации;
- исполнение команды ТУ;
- установка пользователем значений параметров ручного ввода и их снятие;
- диагностическая информация по каналам телемеханики;
- включение вывода отладочной информации (при необходимости).

Информация в оперативный журнал записывается в виде набора из 11-ти файлов, расположенных на временном разделе файловой системы, один из которых (самый первый – формируемый при запуске Монитор РВ) остается без изменений, а остальные десять – переписываются по кругу.

4.14 Организация «сквозного» канала

Монитор РВ позволяет организовать «сквозной» канал для передачи запросов от внешних источников непосредственно устройствам (приборы учета, устройства РЗА и т.п.), подключенным к контроллеру ТМ по последовательным интерфейсам. Например, можно подключиться конфигуратором приборов учета (установленном на внешнем компьютере) к самому прибору учета, подключенному к контроллеру ТМ, без перекоммутации физических каналов.

Работает это следующим образом. В конфигурации Монитор РВ добавляется еще одно устройство, через которое к контроллеру ТМ подключается внешний источник запросов. Это устройство описывается в таблице «DEVICE.DBF» (см. п. 4.2.2). В этой таблице добавляются два новых поля: «MAPTO» и «MDTMOUT».

В поле «MAPTO» указывается номер канала Монитор РВ (к которому подключены устройства, к которым будет обращаться этот новый внешний источник запросов), на который будут «коммутироваться» запросы от нового источника.

«Сквозной» канал работает следующим образом.

В основном, с внешними устройствами (например, со счетчиками или релейными

терминалами) работает один из системных каналов (протоколов) Монитор РВ. Когда возникает запрос от от нашего «внешнего» источника, он приходит в Монитор РВ по каналу, для которого в поле «MAPTO» указано, что запросы, приходящие по этому каналу, должны коммутироваться на устройство с заданным в этом поле номером. Монитор РВ логически отключает обмен внутреннего источника с устройством (перестает передавать запросы от внутреннего источника в физический канал) и ретранслирует на устройство запросы, полученные от внешнего устройства. А ответы от устройства, полученные по каналу, к которому это устройство подключено, ретранслирует на канал, к которому подключен внешний источник запросов. Так продолжается до тех пор, пока от внешнего источника поступают запросы. Если запросы перестают поступать, и отсутствуют в течение времени (по умолчанию – 10 секунд), превышающего заданное значение в поле «MDTMOUT» таблицы «DEVICE.DBF», то режим «коммутации» каналов отключается, и канал с внешними устройствами вновь логически подключается к внутреннему источнику запросов.

Пример подготовленного файла конфигурации «DEVICE.DBF» приведен на рисунке 29.

DEVNUM	DEVTYPE	DEVNAME	NCHAN	CONFIG	MAPTO	MDTMOUT
1	tcp	MAPDEV	2	:12345	130	15
130	tcp	GET DATA	2	127.0.0.1:23456	0	

Рисунок 29 – Подготовленный файл конфигурации «DEVICE.DBF»

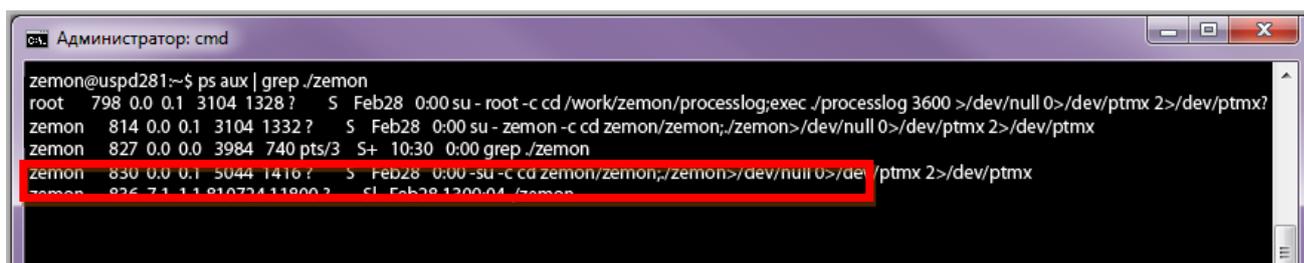
В данном файле указано, что физические устройства подключены к каналу 130 Монитор РВ, через который с устройством работает, встроенный в Монитор РВ, обработчик данных, а внешний источник запросов подключается к Монитор РВ по каналу 1. В поле «MAPTO» указан номер канала 130, при поступлении запросо по каналу 1 эти запросы должны будут пересылаться на канал 130, а ответы с канала 130 пересылаться на канал 1. Если с канала 1 в течение более 15 секунд (задано в поле «MDTMOUT») не поступит никаких запросов, то к работе с устройствами на канале 130 вновь будет подключен встроенный обработчик.

5 ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПРОГРАММЫ

Администратору Монитор РВ необходимо убедиться, что программа «zemon» запущена и работает под управлением операционной системы (ОС). Такую проверку можно выполнить с помощью одной из следующих команд:

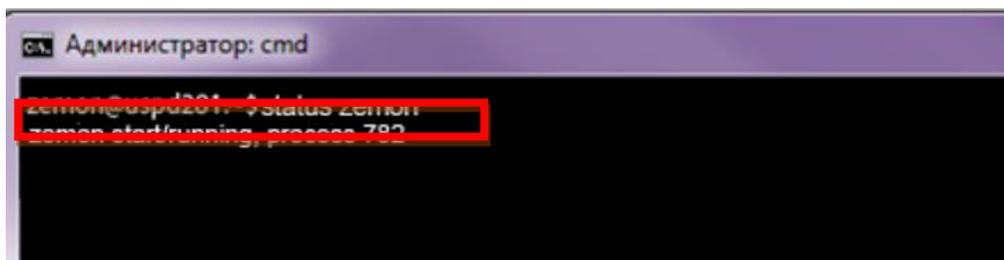
`ps aux | grep ./zemon` (см. рисунок 30);

`status zemon` – для УСЖД 281 (см. рисунок 31).



```
zemon@uspd281:~$ ps aux | grep ./zemon
root  798  0.0  0.1  3104 1328 ?    S   Feb28  0:00 su - root -c cd /work/zemon/processlog;exec ./processlog 3600 >/dev/null 0>/dev/ptmx 2>/dev/ptmx?
zemon  814  0.0  0.1  3104 1332 ?    S   Feb28  0:00 su - zemon -c cd zemon/zemon;./zemon>/dev/null 0>/dev/ptmx 2>/dev/ptmx
zemon  827  0.0  0.0  3984  740 pts/3  S+  10:30  0:00 grep ./zemon
zemon  830  0.0  0.1  5044 1416 ?    S   Feb28  0:00 -su -c cd zemon/zemon;./zemon>/dev/null 0>/dev/ptmx 2>/dev/ptmx
zemon  836  7.1  1.1 810734 11800 ?    Sl  Feb28 12:00 ./zemon
```

Рисунок 30 – Пример действия команды «`ps aux | grep ./zemon`» по проверке запуска Монитор РВ



```
zemon@uspd281:~$ status zemon
zemon start/running, process 782
```

Рисунок 31 – Пример действия команды «`status zemon`» по проверке запуска Монитор РВ

Корректность конфигурации и работоспособность установленной программы «Монитор РВ» подтверждается ее успешным запуском и работой подсистемы «АРМ Телемеханика».

Для полной проверки корректности конфигурации и работоспособности Монитор РВ рекомендуется просмотреть информацию, записанную в системный журнал (см. пункт 4.12.4).

ПРИЛОЖЕНИЕ А ФОРМУЛЯР СОГЛАСОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОТОКОЛА МЭК 60870-5-101 ДЛЯ ЦППС И УСТРОЙСТВ КП ПРОИЗВОДСТВА ООО «СИСТЕЛ»

В данном приложении в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101, п.8 «Возможность взаимодействия (совместимость)» определяется вариант параметризации протокола обмена данными устройства комплекса «ЦППС» (производитель – ООО «СИСТЕЛ»).

Данный вариант представляет набор параметров и переменных, из которых может быть выбран поднабор для реализации конкретной системы телемеханики.

Выбранные параметры должны **отмечаться** следующими знаками:

- – функция или ASDU не используется;

X – функция или ASDU используется в направлении передачи, принятом в стандарте;

R – функция или ASDU используется в обратном направлении;

B – функция или ASDU используется в стандартном и обратном направлениях.

Примечание. Кроме того, полная спецификация системы может потребовать осуществления индивидуального выбора некоторых параметров для некоторых частей системы, таких как индивидуальный выбор коэффициента масштабирования для индивидуально адресуемых значений измеряемых величин.

УСТРОЙСТВО (системный параметр – статус комплекса)

1. Контролирующая станция (master)	X
2. Контролируемая станция (slave)	X

КОНФИГУРАЦИЯ СЕТИ (параметр сети)

1. Точка-точка (выделенный канал ПУ – КП)	X
2. Многократная точка-точка (ЦППС и независимые каналы к каждому КП)	X
3. Многоточечная магистральная (один общий канал ПУ со всеми КП, разделяемый во времени)	X
4. Многоточечная звезда (то же)	-

ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ (параметры сети)

Знаком X определяется скорость обмена в канале связи.

Интерфейс RS 232.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 105
------------------	--	----------

Скорости передачи (направление к контролирующей станции ЦППС или устройств телемеханики ПУ). Определяется пользователем из отмеченных возможностей.

Несимметричные цепи обмена. Интерфейс V.24/V.28. Стандарт		Несимметричные цепи обмена. Интерфейс V.24/V.28. Рекомендуется при скорости > 1200 бит/с		Симметричные цепи обмена. Интерфейс X.24/X.27	
100 бит/с	X	2400 бит/с	X	2400 бит/с	X
200 бит/с	X	4800 бит/с	X	4800 бит/с	X
300 бит/с	X	9600 бит/с	X	9600 бит/с	X
600 бит/с	X			19200 бит/с	X
1200 бит/с	X			38400 бит/с	-
				56000 бит/с	-
				64000 бит/с	-

Скорости передачи (направление управления – к КП)

Определяется пользователем из отмеченных возможностей.

Несимметричные цепи обмена. Интерфейс V.24/V.28. Стандарт		Несимметричные цепи обмена. Интерфейс V.24/V.28. Рекомендуется при скорости > 1200 бит/с		Симметричные цепи обмена. Интерфейс X.24/X.27	
100 бит/с	X	2400 бит/с	X	2400 бит/с	X
200 бит/с	X	4800 бит/с	X	4800 бит/с	X
300 бит/с	X	9600 бит/с	X	9600 бит/с	X
600 бит/с	X			19200 бит/с	X
1200 бит/с	X			38400 бит/с	-
				56000 бит/с	-
				64000 бит/с	-

КАНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ (параметры сети)

Формат кадра FT1.2, управляющий символ 1 и время ожидания события (тайм-аут) используются только в настоящем стандарте.

Процедуры передачи и адрес канального уровня

Процедуры передачи	
Симметричная передача	X
Несимметричная (Небалансная передача) (для топологии «точка-точка»)	X

Адресное поле канального уровня (А – адрес в передаваемом кадре)	
Отсутствует (только симметричная передача)	X
1 байт	X

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 106
------------------	--	----------

2 байта	X
Структурированный	-
Неструктурированный	X

Максимальная длина кадра L в байтах может быть 255. В канале связи передается **L + 6** служебных байт.

По договоренности можно принять меньшее значение максимального количества байт, например, **L=127** байт.

Максимальная длина кадра	Количество байт
L	246

ПРИКЛАДНОЙ УРОВЕНЬ.

Режим передачи многобайтных чисел для данных прикладного уровня – младший байт передается первым (режим 1 по п. 4.10 ГОСТ Р МЭК 870-5-4).

Параметры системы

Общий адрес ASDU (параметр, характерный для системы)	
Один байт	X
Два байта	X

Адрес объекта информации (параметр, характерный для системы)	
Один байт	X
Два байта	X
Три байта	-
Структурированный	-
Неструктурированный	X

Причины передачи (параметр, характерный для системы)	
Один байт	X
Два байта (с начальным адресом)	-

Адрес объекта информации (два байта)	
Адрес первого ТС	Любой (определяется в БД)
Адрес первого ТИ	Любой (определяется в БД)
Адрес первого ТУ	Любой (определяется в БД)

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 107
------------------	--	----------

Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контролирующей станции – устройства телемеханики ПУ или ЦППС – (*параметр, характерный для станции*). Отмечается знаками **X, R, B**.

ТИП БЛОКА ДАННЫХ		Режим использ. блока	При- меч.
1	2	3	4
<1> := Однобитная информация в байте (ТС)	M_SP_NA_1	B	
<2>:=Однобитная информация в байте (ТС) с меткой времени (3 байта)	M_SP_TA_1	X	
<3>:= Двухэлементная информация	M_DP_NA_1	X	
<4>:= Двухэлементная информация с меткой времени	M_DP_TA_1	X	
<5> := Информация о положении отпаек трансформатора	M_ST_NA_1	-	
<6> := Информация о положении отпаек трансформатора с меткой времени (3 байта)	M_ST_TA_1	-	
<7> := Строка из 32 бит (4 байта ТС)	M_BO_NA_1	X	
<8> := Строка из 32 бит (4 байта ТС) с меткой времени (3 байта)	M_BO_TA_1	X	
<9> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта)	M_ME_NA_1	B	
<10>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TA_1	X	
<11>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта)	M_ME_ND_1	B	
<12>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TB_1	X	
<13>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта)	M_ME_NC_1	B	
<14>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (3 байта)	M_ME_TC_1	X	
<15>:= Показания счетчиков в двоичном коде (интегральные суммы)	M_IT_NA_1	X	
<16>:= Показания счетчиков в двоичном коде (интегральные суммы) с меткой времени (3 байта)	M_IT_TA_1	X	
<17>:= Работа устройств релейной защиты с меткой времени (3 байта)	M_EP_TA_1	-	
<18>:=Информация о срабатывании устройств релейной защиты по разным фазам с меткой времени (3 байта)	M_EP_TB_1	-	

<19>:=Информация о срабатывании выходных цепей релейной защиты по разным фазам с меткой времени (3 байта)	M_EP_TC_1	-	
<20>:=Упакованная информация о состоянии 16 дискретных объектов с индивидуальным указанием изменения состояния	M_PS_NA_1	-	
<21>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) без описателя качества	M_ME_ND_1	-	
1	2	3	4
<30>:=Однобитная информация в байте (ТС) с меткой времени (7 байт)	M_SP_TB_1	B	
<32> := Информация о положении отпаек трансформатора с меткой времени (7 байт)	M_ST_TB_1	-	
<33> := Строка из 32 бит (4 байта ТС) с меткой времени (7 байт)	M_BO_TB_1	X	
<34>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с меткой времени (7 байт)	M_ME_TD_1	B	
<35>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с меткой времени (7 байт)	M_ME_TE_1	B	
<36>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с меткой времени (7 байт)	M_ME_TF_1	B	
<37>:= Показания счетчиков в двоичном коде (интегральные суммы) с временной меткой (7 байт).	M_IT_TB_1	X	
<38>:= Работа устройств релейной защиты с меткой времени (7 байт)	M_EP_TD_1	-	
<39>:= Информация о срабатывании устройств релейной защиты по разным фазам с меткой времени (7 байт)	M_EP_TE_1	-	
<40>:= Информация о срабатывании выходных цепей релейной защиты по разным фазам с меткой времени (7 байт)	M_EP_TF_1	-	

Команды управления в направлении контролируемой станции (КП)
(параметры, характерные для станции).

1	2	3	4
<45>:= Команда телеуправления.	C_SC_NA_1	B	
<46>:= Команда телеуправления двухпозиционная	C_DC_NA_1	B	
<47>:= Команда пошагового регулирования.	C_RC_NA_1	-	
<48>:= Команда уставки, нормализованное значение 2 байта	C_SE_NA_1	-	
<49>:= Команда уставки, масштабированное значение 2 байта	C_SE_NB_1	-	
<50>:= Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой 4 байта	C_SE_NC_1	-	

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 109
------------------	--	----------

Системная информация в направлении контролирующей станции

1	2	3	4
<70>:= Окончание инициализации КП	M_EI_NA_1	X	

Системная информация в направлении контролируемой станции (*параметр, характерный для станции*)

1	2	3	4
<100>:= Команда опроса	C_IC_NA_1	X	
<101>:= Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1	X	
<102>:= Команда чтения	C_RD_NA_1	-	
<103>:= Команда синхронизации часов	C_CS_NA_1	X	
<104>:= Тестовая команда	C_TS_NB_1	-	
<105>:= Команда установки процесса в исходное состояние	C_RP_NC_1	-	

Параметры в направлении контролируемой станции (*параметры, характерные для станции*).

1	2	3	4
<110>:= Параметр измеряемой величины, нормализованное значение	P_ME_NA_1	-	
<111>:= Параметр измеряемой величины, масштабированное значение	P_ME_NB_1	-	
<112>:= Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	P_ME_NC_1	-	
<113>:= Активация параметра	P_AC_NA_1	-	

Пересылка файлов

1	2	3	4
<120>:= Файл готов	F_FR_NA_1	-	
<121>:= Секция готова	F_SR_NA_1	-	
<122>:= Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	F_SC_NA_1	-	
<123>:= Последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1	-	
<124>:= Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции	F_AF_NA_1	-	
<125>:= Сегмент	F_SG_NA_1	-	
<126>:= Директория	F_DR_TA_1	-	

Новые типы блоков данных.

1	2	3	4
<136>:= 8-битная информация с меткой времени	M_BO_TC_1	X Только балансный	SQ= 1
<137>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) без описателя качества	M_ME_ND_1	-	SQ=0, 1

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 110
------------------	--	----------

<138>:=Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (4 байта) с общей меткой времени (7 байт)	M_ME_TG_1	-	SQ= 1
<139>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (1 байт) без описателя качества	M_ME_NE_1	-	SQ= 0, 1
<140>:=Блок однотипных данных (масштабированная величина – 2 байта)	M_ME_TH_1	-	SQ= 1
<141>:=Блок однотипных данных (1 байт)		-	SQ= 1
<142>:=Блок однотипных данных (короткий формат с плавающей запятой – 4 байта)		-	SQ= 1
<143>:= Значение измеряемой величины, нормализованное значение (2 байта) с описателем качества и общей меткой времени (7 байт)	M_ME_TG_1	-	SQ= 1
<144>:= Значение измеряемой величины, масштабированное значение (2 байта) с описателем качества и общей меткой времени (7 байт)	M_ME_TH_1	X Только балансный	SQ= 1
<145>:= Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (масштабированная величина – 4 байта) с описателем качества и общей меткой времени (7 байт)	M_ME_TI_1	-	SQ= 1

Основные прикладные функции.

1	Небалансный режим
Удаленная инициализация КП	X
Циклическая передача данных	X
Процедура чтения (запроса) данных	X
Спорадическая передача при изменении данных	X
Передача одного бита ТС в байте	X
Передача двух бит ТС в байте	X
Пошаговое управление положением отпаяк трансформаторов	-
Строка 32 бита	X
Измеряемая величина, нормализованное значение	X
Измеряемая величина, масштабированное значение	X
Измеряемая величина, короткий формат с плавающей запятой значение	X
Общий опрос (параметр, характерный для системы или станции)	X
Запрос группы 1	-
Запрос группы 2	-
Запрос группы 3	-
Запрос группы 4	-
Запрос группы 5	-
Запрос группы 6	-
Запрос группы 7	-
Запрос группы 8	-
Запрос группы 9	-

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 111
------------------	--	----------

Запрос группы 10	-
Запрос группы 11	-
Запрос группы 12	-
Запрос группы 13	-
Запрос группы 14	-
Запрос группы 15	-
Запрос группы 16	-

Синхронизация	
Синхронизация часов	X

Передача команды (параметр, характерный для объекта)	
Непосредственная передача команды телеуправления (выполняемая сразу)	X Только небалансный
Непосредственная (выполняемая сразу) команда уставки	-
Команда телеуправления с выбором и исполнением (выполняется в два этапа)	X
Команда уставки с выбором и исполнением (выполняется в два этапа)	-
Короткий импульс (длительность импульса определяется параметрами на КП)	-
Длинный импульс (длительность импульса определяется параметрами на КП)	-
Постоянный выход	-

Передача интегральных сумм	
Режим А: местное управление запоминанием показаний счетчика (со сбросом/без сброса), спорадическая передача	-
Режим В: местное управление запоминанием показаний счетчика (со сбросом/без сброса), передача по общей команде опроса или опроса по группам	-
Режим С: периодическое управление запоминанием показаний счетчика (со сбросом/ без сброса) по команде опроса и передача по общей команде опроса или опроса группы	-
Режим D: управление запоминанием показаний счетчика (со сбросом/без сброса), спорадическая передача	-
Запрос (чтение) показаний счетчика	-
Запоминание показаний счетчика без сброса	-
Запоминание показаний счетчика со сбросом	-
Счетчик устанавливается в исходное состояние (сброс счетчика)	-
Общий запрос счетчиков	X
Запрос счетчиков группы 1	-
Запрос счетчиков группы 2	-
Запрос счетчиков группы 3	-
Запрос счетчиков группы 4	-
Тестовая процедура	-
Определение величины задержки передачи	-
Фоновое сканирование (Background scan)	X

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 112
------------------	--	----------

Загрузка параметров	Небалансный режим
Пороговое значение величины (апертура)	-
Коэффициент сглаживания	
Нижний предел значения измеряемой величины	
Верхний предел значения измеряемой величины	
Активация/деактивация циклической или периодической передачи адресованных объектов	-
Пересылка файлов в направлении контролирующей станции:	Небалансный режим
Пересылка файла	-
Передача данных о работе релейной защиты	-
Передача данных о последовательности событий	-
Передача архивных данных аналоговых величин	-
Передача файлов в направлении контролируемой станции:	
Передача файла	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Б ФОРМУЛЯР СОГЛАСОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОТОКОЛА МЭК 60870-5-104 ДЛЯ ЦППС И УСТРОЙСТВ ТМ

Данный формуляр согласования определен в соответствии с МЭК 60870-5-104 (раздел 9).

Текстовые описания параметров, не примененных в настоящем стандарте, **зачеркиваются**, а соответствующие прямоугольники **обозначаются черным** цветом. Выбранные параметры обозначаются в белых прямоугольниках следующим образом:

- Функция или ASDU не используется.
- X** Функция или ASDU используется, как указано в настоящем стандарте (по умолчанию).
- R** Функция или ASDU используется в обратном режиме.
- B** Функция или ASDU используется в стандартном и обратном режимах.

Возможный выбор (пустой, X, R или B) определяется для каждого пункта или параметра. *Если символ выбора стоит у зачеркнутой опции, это означает, что она, тем не менее, присутствует в данной реализации.* Черный прямоугольник указывает на то, что опция не может быть выбрана в настоящем стандарте.

Система или устройство

(Параметр, характерный для системы; указывает на определение системы или устройства, маркируя один из нижеследующих прямоугольников знаком "X")

- Определение системы.
- Определение контролирующей станции (Ведущий, Мастер).
- Определение контролируемой станции (Ведомый, Слэйв).

Конфигурация сети

(Параметр, характерный для сети; все используемые структуры должны маркироваться знаком "X").

- | | |
|-----------------------------------|---------------|
| Точка-точка | Магистральная |
| Радиальная точка-точка | Многоточечная |
| | радиальная |

По определению, для каждого канала протокол использует TCP соединение точка-точка. Однако в рамках ЦППС или устройств телемеханики КП производства ООО «СИСТЕЛ» возможно построение структуры типа «звезда» с использованием нескольких

логических каналов. Кроме того, в режиме «сервер» каждый логический канал может принимать соединения от нескольких клиентов.

Физический уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые интерфейсы и скорости передачи данных маркируются знаком "X"):

– любые каналы, поддерживающие работу по протоколу TCP/IP

Канальный уровень

(Параметр, характерный для сети; все используемые опции маркируются знаком X).

Прикладной уровень

Режим передачи прикладных данных

В настоящем стандарте используется только режим 1 (первым передается младший байт), как определено в 4.10 ГОСТ Р МЭК 870-5-5.

Общий адрес ASDU

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

Один байт **X** Два байта

Адрес объекта информации

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

Один байт Структурированный
 Два байта **X** Неструктурированный
X Три байта

Причина передачи

(Параметр, характерный для системы; все используемые варианты маркируются знаком X).

Один байт **X** Два байта (с адресом источника).
 Если адрес источника не используется, то он устанавливается в 0.

В данной реализации адрес источника для причины передачи не используется.

Длина APDU

(Параметр, характерный для системы и устанавливающий максимальную длину APDU в системе).

Максимальная длина APDU равна 253 (по умолчанию). Максимальная длина может быть уменьшена для системы.

253 Максимальная длина APDU для системы.

Выбор стандартных ASDU

Информация о процессе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

B	<1> := Одноэлементная информация	M_SP_NA_1
B	<2> := Одноэлементная информация с меткой времени	M_SP_TA_1
B	<3> := Двухэлементная информация	M_DP_NA_1
X	<4> := Двухэлементная информация с меткой времени	M_DP_TA_1
	<5> := Информация о положении отпаек	M_ST_NA_1
	<6> := Информация о положении отпаек с меткой времени	M_ST_TA_1
X	<7> := Строка из 32 бит	M_BO_NA_1
	<8> := Строка из 32 бит с меткой времени	M_BO_TA_1
B	<9> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение	M_ME_NA_1
B	<10> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени	M_ME_TA_1
B	<11> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение	M_ME_NB_1
B	<12> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени	M_ME_TB_1
B	<13> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	M_ME_NC_1
B	<14> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени	M_ME_TC_1
X	<15> := Интегральные суммы	M_IT_NA_1
X	<16> := Интегральные суммы с меткой времени	M_IT_TA_1
	<17> := Действие устройств защиты с меткой времени	M_EP_TA_1
	<18> := Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени	M_EP_TB_1
	<19> := Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени	M_EP_TC_1
X	<20> := Упакованная одноэлементная информация с определением изменения состояния	M_SP_NA_1
X	<21> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение без описателя качества	M_ME_ND_1
B	<30> := Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	M_SP_TB_1
B	<31> := Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2a	M_DP_TB_1

	<32> := Информация о положении отпаек с меткой времени CP56Время2а	M_ST_TB_1
X	<33> := Строка из 32 бит с меткой времени CP56Время2а	M_BO_TB_1
B	<34> := Значение измеряемой величины, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2а	M_ME_TD_1
B	<35> := Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2а	M_ME_TE_1
B	<36> := Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2а	M_ME_TF_1
X	<37> := Интегральные суммы с меткой времени CP56Время2а	M_IT_TB_1
	<38> := Действие устройств защиты с меткой времени CP56Время2а	M_EP_TD_1
	<39> := Упакованная информация о срабатывании пусковых органов защиты с меткой времени CP56Время2а	M_EP_TE_1
	<40> := Упакованная информация о срабатывании выходных цепей устройства защиты с меткой времени CP56Время2а	M_EP_TF_1

Используются ASDU либо из набора <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19>, либо из набора от <30> до <40>.

Информация о процессе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R — если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

B	<45> := Однопозиционная команда	C_SC_NA_1
B	<46> := Двухпозиционная команда	C_DC_NA_1
	<47> := Команда пошагового регулирования	C_RC_NA_1
B	<48> := Команда уставки, нормализованное значение	C_SE_NA_1
B	<49> := Команда уставки, масштабированное значение	C_SE_NB_1
B	<50> := Команда уставки, короткий формат с плавающей запятой	C_SE_NC_1
	<51> := Строка из 32 бит	C_BO_NA_1
B	<58> := Однопозиционная команда с меткой времени CP56Время2а	C_SC_TA_1
B	<59> := Двухпозиционная команда с меткой времени CP56Время2а	C_DC_TA_1
	<60> := Команда пошагового регулирования с меткой времени CP56Время2а	C_RC_TA_1
B	<61> := Команда уставки, нормализованное значение с меткой времени CP56Время2а	C_SE_TA_1
B	<62> := Команда уставки, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2а	C_SE_TB_1
B	<63> := Команда уставки, короткое значение с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2а	C_SE_TC_1
	<64> := Строка из 32 бит с меткой времени CP56Время2а	C_BO_TA_1

Используются ASDU либо из набора от <45> до <51>, либо из набора от <58> до <64>.

Информация о системе в направлении контроля

(Параметр, характерный для станции; для маркировки используется знак X)

X <70> := Окончание инициализации M_EI_NA_1

Информация о системе в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

X	<100>	:= Команда опроса	C_IC_NA_1
	<101>	:= Команда опроса счетчиков	C_CI_NA_1
	<102>	:= Команда чтения	C_RD_NA_1
X	<103>	:= Команда синхронизации времени (опция, см.7.6)	C_CS_NA_1
	<104>	:= Тестовая команда	C_TS_NA_1
	<105>	:= Команда сброса процесса	C_RP_NA_1
	<106>	:= Команда задержки опроса	C_GD_NA_1
	<107>	:= Тестовая команда с меткой времени CP56Время2а	C_TS_TA_1

Передача параметра в направлении управления

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

<110>	:= Параметр измеряемой величины, нормализованное значение	P_ME_NA_1
<111>	:= Параметр измеряемой величины, масштабированное значение	P_ME_NB_1
<112>	:= Параметр измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой	P_ME_NC_1
<113>	:= Активации параметра	P_AC_NA_1

– Передача параметра в направлении управления не реализована.

Пересылка файла

(Параметр, характерный для станции; каждый Type ID маркируется знаком X, если используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

<120>	:= Файл готов	F_FR_NA_1
<121>	:= Секция готова	F_SR_NA_1
<122>	:= Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции	F_SC_NA_1
<123>	:= Последняя секция, последний сегмент	F_LS_NA_1
<124>	:= Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции	F_AF_NA_1
<125>	:= Сегмент	F_SQ_NA_1

ИДЕНТИФИКАТОР типа		Причина передачи																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20 - 36	37 - 41	44	45	46	47
<45>	C_SC_NA_1						В	В	В	В	В						В	В	В	В
<46>	C_DC_NA_1						В	В	В	В	В						В	В	В	В
<47>	C_RC_NA_1																			
<48>	C_SE_NA_1						В	В	В	В	В						В	В	В	В
<49>	C_SE_NB_1						В	В	В	В	В						В	В	В	В
<50>	C_SE_NC_1						В	В	В	В	В						В	В	В	В
<51>	C_BO_NA_1																			
<58>	C_SC_TA_1						В	В	В	В	В						В	В	В	В
<59>	C_DC_TA_1						В	В	В	В	В						В	В	В	В
<60>	C_RC_TA_1																			
<61>	C_SE_TA_1						В	В	В	В	В						В	В	В	В
<62>	C_SE_TB_1						В	В	В	В	В						В	В	В	В
<63>	C_SE_TC_1						В	В	В	В	В						В	В	В	В
<64>	C_BO_TA_1																			
<70>	M_EI_NA_1				Х															
<100>	C_IC_NA_1						В	В	В	В	В						В	В	В	В
<101>	C_CI_NA_1																			
<102>	C_RD_NA_1																			
<103>	C_CS_NA_1						Х	Х									Х	Х	Х	Х
<104>	C_TS_NA_1																			
<105>	C_RP_NA_1																			
<106>	C_CD_NA_1																			
<107>	C_TS_TA_1																			
<110>	P_ME_NA_1																			
<111>	P_ME_NB_1																			
<112>	P_ME_NC_1																			
<113>	P_AC_NA_1																			
<120>	F_FR_NA_1																			
<121>	F_SR_NA_1																			
<122>	F_SC_NA_1																			
<123>	F_LS_NA_1																			
<124>	F_AF_NA_1																			
<125>	F_CG_NA_1																			
<126>	F_DR_TA_1*)																			

*) Пустая или проставляют только Х

Основные прикладные функции

Инициализация станции

(Параметр, характерный для станции; если функция используется, то прямоугольник маркируется знаком Х)

Удаленная инициализация

Циклическая передача данных

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком Х, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком В – если используется в обоих направлениях)

В Циклическая передача данных

Процедура чтения

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

В Процедура чтения

Спорадическая передача

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях)

В Спорадическая передача

Дублированная передача объектов информации при спорадической причине передачи

(Параметр, характерный для станции; каждый тип информации маркируется знаком X, если оба типа – Type ID без метки времени и соответствующий Type ID с меткой времени – выдаются в ответ на одиночное спорадическое изменение в контролируемом объекте).

Следующие идентификаторы типа, вызванные одиночным изменением состояния объекта информации, могут передаваться последовательно. Индивидуальные адреса объектов информации, для которых возможна дублированная передача, определяются в проектной документации.

Одноэлементная информация M_SP_NA_1, M_SP_TA_1, M_SP_TB_1 и M_PS_NA_1

Двухэлементная информация M_DP_NA_1, M_DP_TA_1 и M_DP_TB_1

Информация о положении отпаяк M_ST_NA_1, M_ST_TA_1 и M_ST_TB_1

Строка из 32 бит M_BO_NA_1, M_BO_TA_1 и M_BO_TB_1 (если определено для конкретного проекта)

Измеряемое значение, нормализованное M_ME_NA_1, M_ME_TA_1, M_ME_ND_1 и M_ME_TD_1

Измеряемое значение, масштабированное M_ME_NB_1, M_ME_TB_1 и M_ME_TE_1

Измеряемое значение, короткий формат с плавающей запятой M_ME_NC_1, M_ME_TC_1 и M_ME_TF_1

– *Дублированная передача не используется*

Опрос станции

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

B Общий

Группа 1	Группа 8	Группа 15
Группа 2	Группа 9	Группа 16
Группа 3	Группа 10	Адреса объектов информации, принадлежащих каждой группе, должны быть показаны в отдельной таблице
Группа 4	Группа 11	
Группа 5	Группа 12	
Группа 6	Группа 13	
Группа 7	Группа 14	

Синхронизация времени

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

X Синхронизация времени

Передача команд

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях)

- B Прямая передача команд
- Прямая передача команд уставки
- B Передача команд с предварительным выбором
- Передача команд уставки с предварительным выбором
- Использование C_SE_ACTTERM

Нет дополнительного определения длительности выходного импульса
Короткий импульс (длительность определяется системным параметром на КП)

Длинный импульс (длительность определяется системным параметром на КП)

Постоянный выход

- X Контроль максимальной задержки (запаздывания) команд телеуправления и команд уставки в направлении управления
- X Максимально допустимая задержка команд телеуправления и команд уставки

Передача интегральных сумм

(Параметр, характерный для станции или объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях).

Режим А: Местная фиксация со спорадической передачей

Режим В: Местная фиксация с опросом счетчика

Режим С: Фиксация и передача при помощи команд опроса счетчика

Режим D: Фиксация командой опроса счетчика, фиксированные значения сообщаются спорадически

Считывание счетчика

Фиксация счетчика без сброса

Фиксация счетчика со сбросом

Сброс счетчика

Общий запрос счетчиков

Запрос счетчиков группы 1

Запрос счетчиков группы 2

Запрос счетчиков группы 3

Запрос счетчиков группы 4

– *Передача интегральных сумм не реализована*

Загрузка параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях).

Пороговое значение величины

Коэффициент сглаживания

Нижний предел для передачи значений измеряемой величины

Верхний предел для передачи значений измеряемой величины

– *Загрузка параметра не реализована*

Активация параметра

(Параметр, характерный для объекта; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях).

Активация/деактивация постоянной циклической или периодической передачи адресованных объектов

– *Активация параметра не реализована*

Процедура тестирования

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях).

Процедура тестирования
– Процедура тестирования не реализована

Пересылка файлов

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется)

Пересылка файлов в направлении контроля

Прозрачный файл
Передача данных о нарушениях от аппаратуры защиты
Передача последовательности событий
Передача последовательности регистрируемых аналоговых величин

Пересылка файлов в направлении управления

Прозрачный файл

Фоновое сканирование

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R – если используется только в обратном направлении и знаком B – если используется в обоих направлениях).

B Фоновое сканирование

Получение задержки передачи

(Параметр, характерный для станции; маркируется знаком X, если функция используется только в стандартном направлении, знаком R - если используется только в обратном направлении и знаком B - если используется в обоих направлениях).

Получение задержки передачи

Определение тайм-аутов

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания	Выбранное значение
t0	30 с	Тайм-аут при установлении соединения	
t1	15 с	Тайм-аут при посылке или тестировании APDU	15
t2	10 с	Тайм-аут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными $t2 < t1$	
t3	20 с	Тайм-аут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя	20

Наименование ИС:	ПЭВМ «Монитор реального времени системы сбора и первичной обработки телеинформации (Монитор РВ)»	Стр. 124
------------------	--	----------

Максимальный диапазон значений для всех тайм-аутов равен: от 1 до 255 сек. с точностью до 1сек.

Максимальное число k неподтвержденных APDU формата I и последних подтверждающих APDU (w)

Параметр	Значение по умолчанию	Примечание	Выбранное значение
k	12 APDU	Максимальная разность между переменной состояния передачи и номером последнего подтвержденного APDU	
w	8 APDU	Последнее подтверждение после приема w APDU формата I	

Максимальный диапазон значений k: от 1 до $32767 = (2^{15}-1)$ APDU с точностью до 1 APDU. Максимальный диапазон значений w: от 1 до 32767 APDU с точностью до 1 APDU (Рекомендация: - значение w не должно быть более двух третей значения k).

Номер порта

Параметр	Значение	Примечание
Номер порта	2404	Номер порта по умолчанию зафиксирован протоколом , но может устанавливаться при конфигурации