



ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ГОСАН

СИСТЕМА УЧЕТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

**ПРОГРАММНО- ТЕХНИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС СУП-04**

УСПД

РЕТРАНСЛЯТОР PLC

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Тел.: (495)132-19-00

E-mail: gosan@gosan.ru

[http: // www.gosan.ru](http://www.gosan.ru)

ФЮКВ 422231.800РП

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. СОСТАВ КОМПЛЕКСА	4
3. PLC СЕТЬ СУП-04	6
3.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ PLC СЕТИ	6
3.2. ПРИНЦИП РАБОТЫ PLC СЕТИ	6
3.3. МОДУЛИ УСПД PLC И РЕТРАНСЛЯТОР PLC	10
4. НАСТРОЙКИ УСПД	12
4.1. ТАБЛИЦЫ НАСТРОЕК	12
4.2. УПРАВЛЕНИЕ PLC НАСТРОЙКАМИ С ПОМОЩЬЮ VBUTIL	13
4.3. УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ PLC НАСТРОЙКАМИ УСПД ЧЕРЕЗ GSM МОДЕМ	17
4.4. УПРАВЛЕНИЕ GSM НАСТРОЙКАМИ УСПД С ПОМОЩЬЮ VBUTIL	19
4.5. УПРАВЛЕНИЕ УСТАВКАМИ АВТОМАТИКИ ЧЕРЕЗ ПРОГРАММУ VBUTIL	21
4.6. ПРОСМОТР ТАБЛИЦ ЗНАЧЕНИЙ И СТАТИСТИКИ УСПД С ПОМОЩЬЮ VBUTIL	24
5. ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ И КАЛЕНДАРЬ	27
6. ОБМЕН МЕЖДУ УСПД И ЦЕНТРОМ	29
6.1. АЛГОРИТМ РАБОТЫ С GSM МОДЕМОМ	30
6.2. ФОРМАТ ОБМЕНА (ПРОТОКОЛ VB02)	34
6.3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (СЕРВИСНЫЕ) КОМАНДЫ И ЗАПРОСЫ	38
6.4. ФОРМАТЫ ОТВЕТОВ	40
6.5. ОТПРАВКА SMS ПО ВРЕМЕНИ	41
6.6. ОТПРАВКА SMS ПО СОБЫТИЮ (ТРЕВОГИ).....	41
6.7. ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ В РЕЖИМЕ CSD (DIALUP).....	42
6.8. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ УСПД В РЕЖИМЕ GPRS	44
6.9. ЖУРНАЛ РАБОТЫ С GSM МОДЕМОМ	45
7. ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТА	46
7.1. ЦЕЛЬ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭКСПЕРТИЗЫ	46
7.2. ОТОБРАЖЕНИЕ PLC ПАРАМЕТРОВ НА ЖКИ	46
7.3. МЕНЮ РАДИОМОДЕМА	48
7.4. РАЗМЕЩЕНИЕ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ	48
7.5. ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ	50
7.6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УЛУЧШЕНИЮ ОБМЕНА	51
8. ЛИТЕРАТУРА	52
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОРМАТ УСЛОВИЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СНЯТИЯ ТРЕВОГ	53
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ЗАПРОСОВ И ОТВЕТОВ УСПД	55
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ПРИВЯЗКА PLC_D К СЧЁТЧИКУ	59

1. ВВЕДЕНИЕ

Комплекс программно-технический СУП-04 (далее СУП-04) применяется при построении информационных сетей для решения задач сбора показаний счетчиков электроэнергии с возможностью отключения потребителей при нарушениях условий договоров электроснабжения.

Основным достоинством СУП-04 является использование передачи информации по силовым проводам 0.4 кВ. (Power Line Communication, сокращенно PLC) и радиомодемам (433МГц), что позволяет без значительных дополнительных затрат решить проблему доступа к показаниям счетчиков, а также максимально снизить потери от хищения электроэнергии. Узлы учета выводятся от потребителя в недоступные места (опоры ВЛ, отдельные опечатанные этажные шкафы и т.п.), а сам абонент пользуется выносным дисплеем, на котором отражается вся информация, собираемая соответствующим счетчиком.

В одной из модификаций счетчика заложены силовые реле, что позволяет просто решать вопросы с должниками, защищать имущество потребителя от нарушений режимов энергоснабжения, решать все спорные вопросы цивилизованным путем.

2. СОСТАВ КОМПЛЕКСА

СУП-04 является адаптацией комплекса «Черный ящик» [1] к задаче учета и потребления электроэнергии в частном секторе.

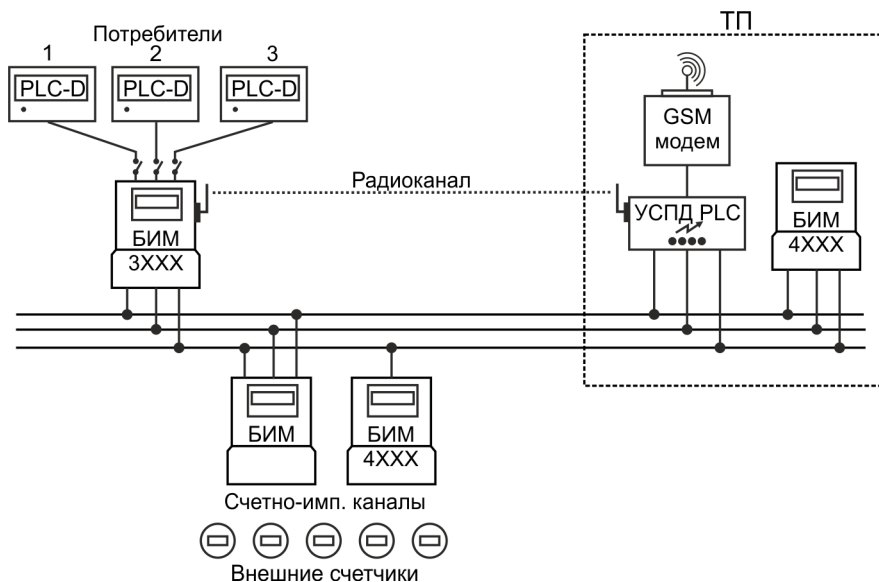


Рис. 1 Типовая PLC сеть

На рис. 1 представлена общая схема компоновки сети для одной группы потребителей. Отдельные компоненты СУП-04 представляют собой микропроцессорные модули со встроенными PLC и/или радио модемами в составе:

- БИМ 3XXX С** – счетчик электрической энергии в пластмассовом корпусе. Может поставляться в герметичном металлическом футляре IP-54 для уличной установки. Для монтажа на опоре комплектуется металлическими хомутами;
- БИМ 4XXX С** – счетчик электрической энергии для внутренней установки. Выпускается в комбинированном металлопластиковом корпусе для установки на вертикальные поверхности, либо в герметичных шкафах с лицевым монтажом;
- БИМ 5XXX С** – счетчик электрической энергии для внутренней установки. Выпускается в комбинированном металлопластиковом корпусе для врезки в панели и дверцы шкафов. Требуемая глубина, занимаемая прибором, не превышает 80мм;

БИМ3200.84	– ретранслятор PLC и радио каналов;
PLC D	– выносной пользовательский дисплей с модемом PLC;
УСПД PLC	– центральный модуль PLC сети для сбора и передачи информации внешним потребителям.
БИМ 4XXX M	

На ТП к шинам 0.4 кВ непосредственно к трем фазам подключается УСПД PLC, который выступает в качестве центра сбора данных и управления для всех модулей данной силовой сети. Для обмена информацией УСПД с абонентскими терминалами используется специализированный протокол с многоуровневой ретрансляцией запросов.

Все PLC и радио модемы одной группы потребителей, включая УСПД, работают на одной частоте и скорости обмена данными из ряда: 400, 800, 1600 бит/с, для радиомодема - 1200бит/с.

Ретрансляторы PLC связи и встроенные радиомодемы применяются в случае, если длина участка воздушной или кабельной линии между устройствами превышает 150 м и при наличии уровня помех выше допустимого. Ретрансляторы устанавливаются на противоположном от УСПД конце протяженного участка линии, либо между соседними узлами учета. Необходимость установки ретрансляторов определяется опытным путем.

Выносной пользовательский дисплей PLC D является дублирующим индикатором для конкретного счетчика. Он устанавливается на Din рейку во вводном шкафу абонента, либо в любом другом месте и подключается к одной фазе сети 220В. На дисплей PLC D выводится основная информация по учету электроэнергии и виды происходивших отключений потребителя.

Все оборудование СУП- 04, кроме PLC D, выполнено на одинаковых электронных блоках с применением унифицированных корпусных деталей.

3. PLC СЕТЬ СУП-04

3.1. Технические характеристики PLC сети

Интерфейс PLC для линий 0.4 кВ и радиомодем

Способ подключения	1 фазная или 3-х фазная сеть 220 В
Скорости передачи данных PLC/радиомодем	400, 800, 1600 / 1200 бит/с
Полоса частот PLC/радиомодем	20-25 кГц/433-435МГц
Уровень PLC сигнала передатчика в сети (не более)	1.2 В (на нагрузке 50 Ом)
Чувствительность PLC приемника PLC (не хуже)	5 мВ
Мощность передатчика радиомодема, не более	10 мВт
Чувствительность приемника радиомодема (не хуже)	-110 дБ
Максимальное расстояние между УСПД (на ТП) и первым БИМ PLC/радиомодем (прямая видимость)	50 м/500м
Максимальное расстояние между БИМ, PLC/радио	100 м/300м
Максимальное расстояние между PLC ретрансляторами	250 м
Максимальное количество этапов ретрансляции пакетов между УСПД и БИМ	15
Общая протяженность сети PLC/радио	до 2000 м/10000м
Максимальное удаление выносного индикатора PLC D от БИМ	50 м
Максимальное количество точек учета в сети	512

3.2. Принцип работы PLC сети

Модуль УСПД PLC (БИМ 42XX 11 М) является центральным устройством PLC сети. Обмен информации между УСПД и счетчиками БИМ выполняется кадрами, в режиме запрос – ответ. Вызывающей стороной всегда является УСПД, отвечающей - счетчик. Работа со счетчиками, с которыми невозможен прямой обмен УСПД-БИМ, осуществляется в режиме ретрансляции через другие БИМ или

ретрансляторы. Ретрансляторы PLC связи являются такими же узлами сети, как и счетчики БИМ, но обладают PLC передатчиками увеличенной мощности и не выполняют функций учета электроэнергии. В работе PLC сети различают 3 чередующихся этапа: этап построения PLC, этап передачи настроек к счетчикам сети и этап сбора информации.

На 1-м этапе построения PLC сети УСПД, проводя тестовый обмен кадрами, определяет непосредственно доступные ему БИМ. Этим БИМ назначается 1-й уровень ретрансляции. На следующей стадии, УСПД поочередно передает инициативу опроса БИМ 1-го уровня, которые, в свою очередь, определяют доступные им БИМ. Так формируется список БИМ 2-го уровня ретрансляции. Процесс повторяется до тех пор, пока все БИМ текущего уровня ретрансляции перестанут находить новые PLC устройства. Максимально предусмотрено до 15-ти уровней ретрансляции, но реальная PLC сеть обычно исчерпывается 3-4 уровнями. По окончании 1-го этапа УСПД имеет список всех доступных БИМ (по их серийным номерам), а также, на каком уровне ретрансляции каждый из них находится. Каждый из БИМ не последнего уровня ретрансляции имеет список БИМ следующего уровня, обмен с которыми он должен ретранслировать. Кроме этого в процессе построения PLC сети осуществляется коррекция времени счетчиков по часам УСПД.

На 2-м этапе УСПД рассылает найденным счетчикам уставки автоматики, годовой календарь и тарифы. Делается один цикл рассылки, без контроля подтверждения приема со стороны счетчиков. Идентичность настроек счетчиков и УСПД достигается за счет постоянного повторения этой процедуры после каждого построения сети.

На 3-м этапе осуществляется сбор текущей информации со счетчиков БИМ. Каждое устройство имеет «карту памяти» - область памяти на 150-250 переменных, содержащих все измеряемые и вычисляемые параметры БИМ. В процессе сбора УСПД последовательно опрашивает доступные БИМ согласно таблице устройств и таблице опроса. В таблице опроса перечислены серийные номера БИМ, с которых необходимо принимать информацию, и указан метод опроса для них. БИМ, содержащие более одного счетчика (более одной точки учета), прописываются в таблице устройств несколько раз, с разными видами опроса. Объем таблицы устройств - до 512 точек учета. Таблица опроса, содержит для каждого вида опроса (до 8-ми видов) список запрашиваемых элементов карты памяти БИМ. Из всего возможного набора, обычно запрашиваются 15-20 параметров. Максимальный размер списка опроса одного типа - 64 элемента. Учитывая, что длинные PLC кадры больше подвержены искажениям, чем короткие, длинные списки опроса обрабатываются за несколько последовательных кадров.

В ответ на кадры запросов, БИМ отвечает содержимым ячеек карты памяти, на момент ее последнего обновления. Период обновления карт памяти БИМ является параметром УСПД, передаваемым БИМ на этапе построения сети. Момент обновления выравнивается на границу реального времени. Например, при периоде обновления 5 мин, обновление будет производиться на 0, 5, 10, 15, 20 и т.д. минуте каждого часа.

Принятые от БИМ значения ячеек карты памяти раскладываются по таблицам значений, согласно описанию этих таблиц и параметрам из таблицы опроса. В УСПД предусмотрено до 16 таблиц значений для величин разных типов. Каждая таблица значений может иметь размерность по вертикали от 1-го до 512 строк, а по горизонтали от 1 до 8 столбцов. Например, таблица напряжений U обычно имеет размерность 3×512 , позволяя принимать напряжения 3-х фаз с каждого БИМ. Помимо размерностей, таблица значений имеет имя (уникальную букву латинского алфавита), формат представления данных (целое, действительное, показания счетчика и т.п.), и начальное значение. Начальное значение служит чтобы отличить данные состоявшегося опроса от недостоверных. Описание таблиц значений сведено в таблицу таблиц. В таблице опроса, для каждого запрашиваемого элемента имеется ссылка на нужную таблицу значений и смещение в ней (чтобы обеспечить размещение информации по однотипным столбцам).

На этапе сбора информации УСПД ведет опрос последовательно и непрерывно, добавляя небольшую паузу (10 сек) перед началом нового цикла. Процесс опроса можно наблюдать по индикаторам УСПД: правый (N3) индикатор горит при отправке кадра запроса, второй справа (N2) – отображает прием. PLC кадр устроен таким образом, что вначале следует преамбула (известный код), затем серийный номер БИМ, далее - размер кадра и данные. Завершается кадр словом CRC (код циклического контроля). Прием кадра начинается с отлова преамбулы (после чего и загорается индикатор N2). По окончании приема заданной длины (индикатор N2 гасится) производится проверка целостности принятого кадра по CRC. Дальнейшей обработке подвергаются только неповрежденные кадры. Так как PLC обмен, в общем случае, не дает 100% гарантии успешной передачи кадра, запросы УСПД оставшееся без ответа, а также искаженные ответные кадры не перезапрашиваются, но за счет многократных циклов опроса, в таблицах значений УСПД поддерживаются актуальные данные счетчиков.

В процессе обмена с PLC устройствами УСПД ведет также таблицу статистики PLC обмена, где для каждого узла запоминается количество запросов, нормально принятых ответов, искаженных ответов, время последнего успешного обмена и уровень сигнала в ответе.

Длительность этапа построения сети определяется общим количеством PLC устройств и необходимым количеством уровней ретрансляции. Длительность

этапа ввода настроек зависит от количества найденных счетчиков и средней длины цепочки ретрансляции.

Длительность этапа опроса определяется настраиваемыми параметрами УСПД. Она может быть фиксированной или определяться реальным временем опроса всех найденных БИМ. Фиксированная (максимальная) длительность обычно выбирается пропорционально объему PLC сети в пределах от 10 мин до нескольких часов (диапазон допустимых значений 1-мин – 8 часов). Если не установлен флаг «запрет оптимизированного опроса», УСПД не повторяет запросы к ответившим БИМ и завершает цикл опроса, если получены все данные со всех найденных при построении сети устройств (или когда истечет максимальное время опроса). По завершении стадии сбора данных УСПД может вновь перейти к стадии построения сети. Этим достигается постоянное отслеживание новых PLC устройств или устройств с низкой вероятностью связи и гибкая перестройка дерева ретрансляции. Однако если установлен флаг «Не перестраивать полную сеть», во время построения найдены все устройства, перечисленные в таблице устройств, а стадия опроса завершена до истечения максимально времени, УСПД не переходит к новому циклу построения, а повторяет цикл опроса. Этот режим позволяет при стабильной связи минимизировать время доставки данных на УСПД и команд или настроек в счетчики.

Помимо циклических кадров опроса, УСПД по команде сверху способно формировать спорадические управляющие и информационные запросы: кадры телеуправления, и кадры вспомогательных запросов. Кадры телеуправления представляют собой короткие команды, направленные на изменение состояния БИМ (например, включение/отключение абонента). Они отправляются вне очереди, независимо от этапа работы PLC сети. В ответ на кадр телеуправления БИМ отвечает коротким подтверждением. При отсутствии подтверждения, кадр телеуправления повторяется УСПД до 5-ти раз. Кадры вспомогательных запросов формируются только на этапе сбора данных, при наличии запросов в буфере УСПД. В ответ на кадры такого типа БИМ должен прислать короткое подтверждение. Кадры вспомогательных запросов будут повторяться (переменяясь с кадрами опроса) УСПД до тех пор, пока подтверждение не будет получено.

Выносной индикатор PLC D служит для отображения пользователю показаний счетчиков БИМ, находящихся в труднодоступном месте. PLC D является пассивным PLC устройством, работающем только в режиме приема. Во время обмена БИМ<->УСПД PLC D «подслушивает» информационные кадры «своего» счетчика БИМ и отображает их содержимое на ЖКИ. Вид отображаемых данных и настройка на заданный счетчик БИМ выполняются с помощью дополнительного сервисного программного обеспечения. При этом набор запрашиваемых УСПД данных и содержимое меню PLC D должны быть согласованы (так как PLC D может отображать только то, что подслушал).

3.3. Модули УСПД PLC и ретранслятор PLC

УСПД PLC (рис . 2) в минимальной конфигурации имеет модем PLC и интерфейс Bbnet, дополнительно могут быть установлены встроенные интерфейсы радиомодема с внешней антенной (работает параллельно с PLC), RS-232, RS-485, ВОЛС. В базовом исполнении модуль комплектуется интерфейсом RS-232, который обеспечивает подключение внешнего GSM модема. Дополнительно по данному интерфейсу предусмотрено подключение ПК для непосредственного доступа к информации каждого счетчика. Климатическое исполнение IP21, УХЛЗ.1 (-40°С - +55°С) ГОСТ 15150-69 для встраивания в герметичные шкафы и установки в закрытых помещениях.

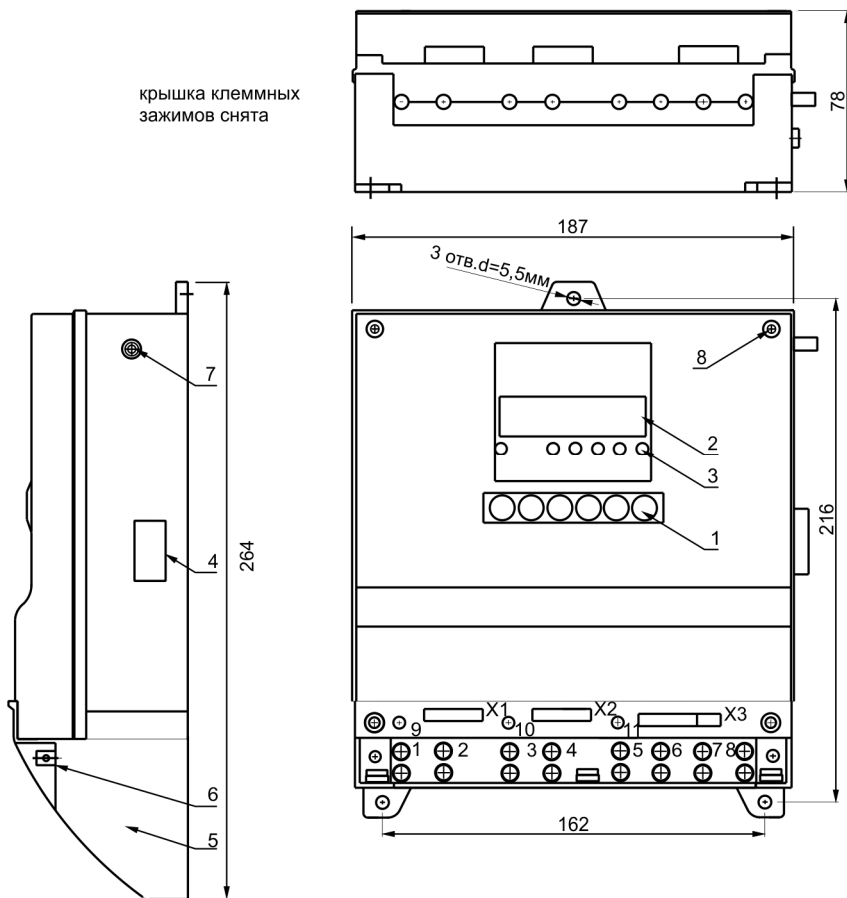


Рис. 2 Модуль УСПД PLC

На рисунке введены следующие обозначения:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| поз.1. – кнопки управления сценарием | поз.6. – винты для пломб |
| поз.2. – ЖКИ | эксплуатирующей организации |
| поз.3. – светодиоды | поз.7. – разъем антенны радиомодема |
| поз.4. – разъем дополнительного интерфейса | поз.8. – место под клеймо поверителя |
| поз.5. – крышка клеммных зажимов | |

Обмен информацией УСПД PLC с верхним уровнем выполняется в рамках протоколов и технологий комплекса «Черный ящик» [1].

Ретранслятор PLC (рис. 3) подключается ко всем фазам трехфазной сети 0,4кВ и выполняет, в отличие от счетчиков и УСПД, только функцию ретрансляции запросов по проводному и радио каналам.

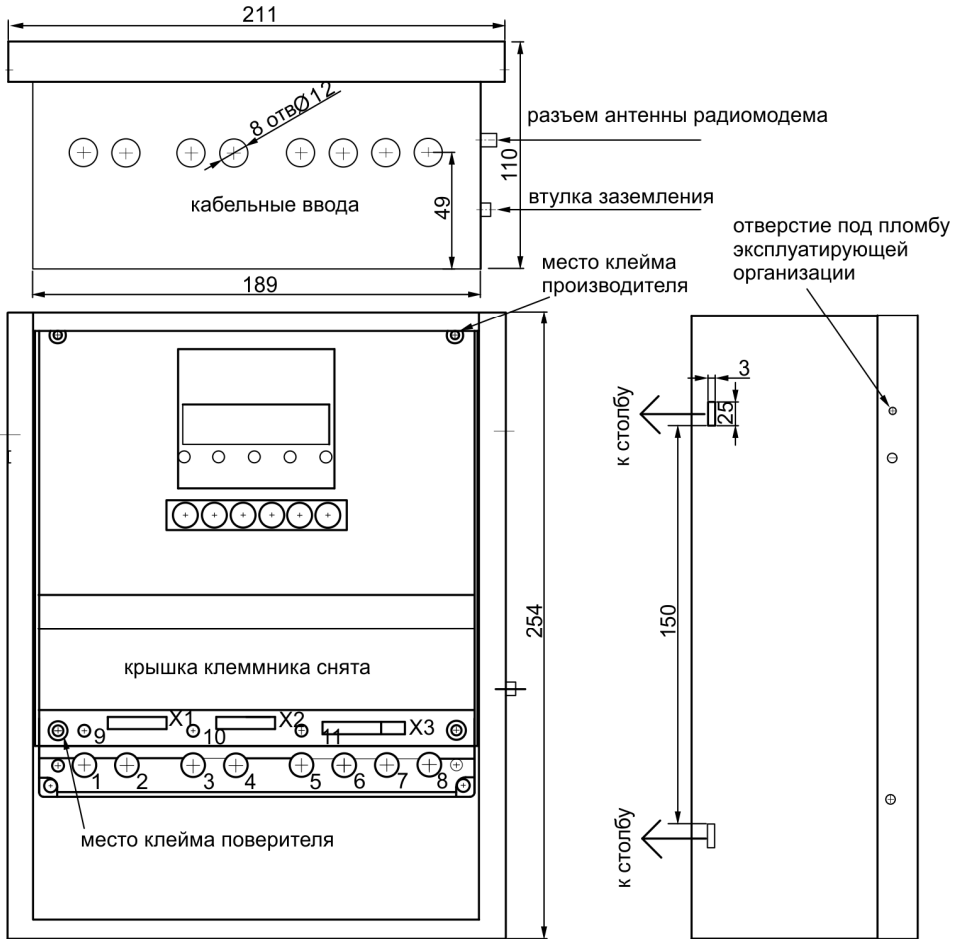


Рис. 3 Ретранслятор PLC в футляре IP54 для установки на опору.

4. НАСТРОЙКИ УСПД

4.1. Таблицы настроек

Помимо режима работы PLC модема и меню, аналогичных рассмотренным выше для БИМ, УСПД имеет ряд таблиц, определяющих работу его PLC тракта.

Таблица устройств

N	Сер. ном.	P
1	300115	0
2	300116	2
	
n	300335	0

Таблица опроса

P	эл-т 1	эл-т 2	.....	эл-т m
0	map,t,s	map,t,s	.....	map,t,s
1	map,t,s	map,t,s	.....	map,t,s
2	map,t,s	map,t,s	.....	map,t,s

7	map,t,s	map,t,s	.....	map,t,s

Таблица таблиц

t	x	y	fm	имя	адр
0	3	99	2	U	5800
1	3	99	2	I	6097
2	1	99	1	E	6394
...	

Таблица U

y	X1	X2	X3
n1			
n2			

Таблица I

y	X1	X2	X3
n1			
n2			

Таблица E

y	
n1	
n2	

Таблица X

y	
n1	
n2	

Таблица устройств определяет список точек учета, задавая каждую из них серийным номером и типом опроса. УСПД на этапе сбора данных последовательно сканирует таблицу устройств и для каждой точки учета, найденной на этапе построения сети выполняет опрос: посылает один или несколько кадров запроса информации из карты памяти БИМ, согласно таблице опроса.

В таблице опроса для каждого запрашиваемого элемента информации, помимо его номера в карте памяти, определена таблица для сохранения значения и смещение в этой таблице. Смещение используется, когда x-размерность таблицы больше 1, или когда размер элемента превышает 1-ну ячейку. Адрес, куда сохраняется принятое значение, вычисляется как: $\text{адр} + n\text{TУ} * \text{Xтабл} * S + \text{смещение}$ (где nТУ – номер точки учета по таблице устройств, X-табл – x-размерность таблицы, S - размер элемента в 32-х разрядных словах).

Таблицы значений описаны в таблице таблиц. Именно на нее ссылаются параметры таблицы опроса, для определения места сохранения элемента.

Таблицы значений располагаются в энергонезависимом ОЗУ УСПД и периодически (с интервалом заданным в таблице времен) копируются во FLASH память УСПД. Таким же образом хранится таблица статистики. Информация в ОЗУ УСПД при пропадании питания может сохраняться до 7-ми суток (гарантируется 3-е суток). Информация во FLASH может храниться практически неограниченное время (как минимум 20 лет). Если при включении питания окажется, что таблицы значений и статистики разрушены, берется их FLASH – копия. Таблицы настроек: устройств, опроса, таблиц и времен, хранятся во FLASH памяти УСПД, а их копии в ОЗУ используются только при изменениях. Таким образом осуществляется защита настроек и данных УСПД.

4.2. Управление PLC настройками с помощью VBUTIL

В стандартный набор программ пакета «Черный ящик 2000» входит программа VBUTIL – представляющая собой набор сервисных функций для проверки и настройки устройств ЧЯ. Одна из функций – управление PLC настройками УСПД. Для работы с программой VBUTIL УСПД должен быть подключен к ПК через интерфейс VBNET. Со стороны ПК это делается либо через контроллер Lan СЛВС ЧЯ, либо через COM порт или USB и адаптер USB/AИ. На ПК должно быть установлен базовое ПО ЧЯ и запущена программа связи: NTServer или CPServer. [1]

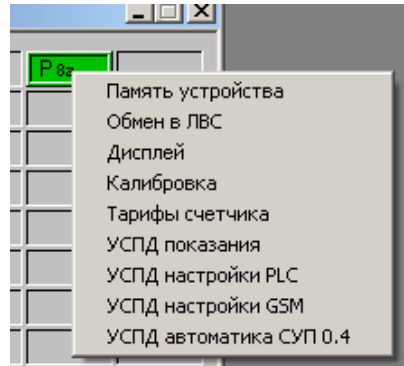


Рис. 4

Функция управления PLC настройками УСПД вызывается путем выбора из локального меню основного окна *vbutil*, при указании на ячейку СЛВС ЧЯ, отображающую УСПД, как показано на рис. 4

В ответ на это откроется панель «PLC настройки УСПД», пример которой показан на рис. 5.

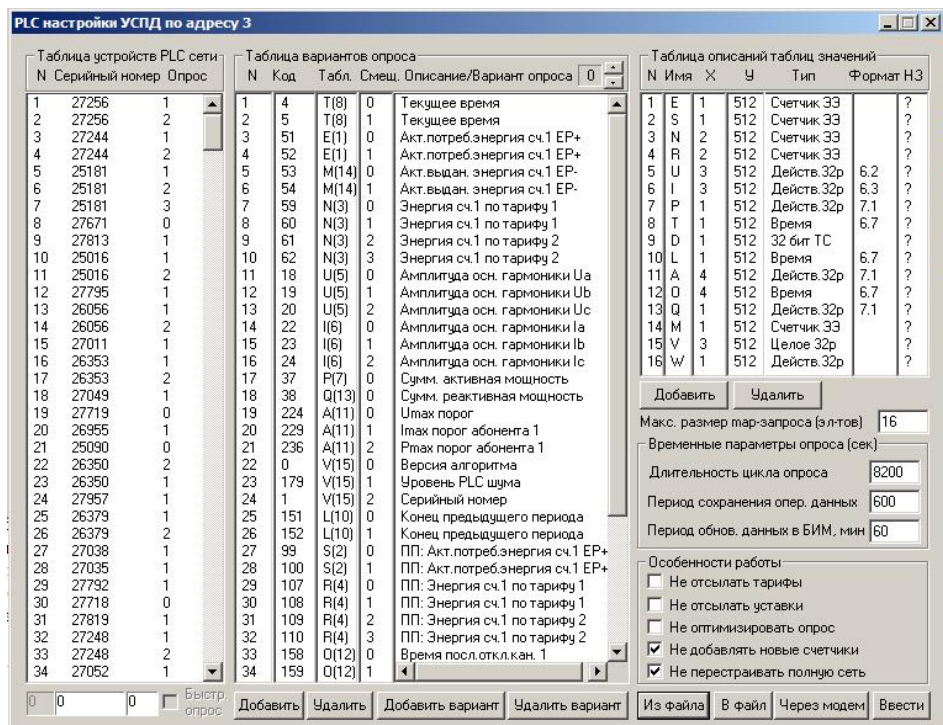


Рис. 5

Слева представлена таблица устройств (на 512 точек учета), где пользователь должен задать серийные номера и варианты опроса для всех БИМ, с которыми предполагается работа в данной PLC сети. Заполненными считаются строки таблицы, где серийный номер не равен нулю. Напомним, что один БИМ может содержать до 3-х независимых счетчиков (точек учета). Такой БИМ описывается в таблице устройств несколько раз – согласно количеству счетчиков (не обязательно подряд), с одним и тем же серийным номером, но разными вариантами опроса. По умолчанию предлагается вариант 0-й опроса использовать для трехфазных счетчиков (один счетчик на БИМ), 1-й – для первого однофазного счетчика, 2-й - для второго и 3-й для третьего счетчика.

Таблица опроса (в центре панели) представлена одним вариантом опроса. Для переключения вариантов в правой верхней части опроса имеется переключатель. Вариант опроса описывается списком запрашиваемых элементов и параметрами их хранения. Столбец «Код» - содержит номер элемента по карте памяти БИМ. Столбец «Табл.» задает номер (и имя) таблицы значений для данного элемента. Столбец «смещ.» - определяет смещение элемента. В столбце «Описание» для удобства пользователя приведено описание данного элемента карты памяти БИМ. Для изменения элемента, можно явно задать его номер (двойной щелчок мышью по столбцу «Код») или выбрать нужную позицию из общего списка элементов карты памяти (нажатие правой кнопки мыши). Аналогичным образом меняется привязка элемента к таблице значений (но щелкать нужно в столбце «Табл.»).

Кнопка «Удалить» под таблицей опроса позволяет удалять элементы. При этом можно использовать групповое выделение элементов, выбирая их номера при нажатой клавише Ctrl.

Нажатие кнопки «Добавить» добавляет новый элемент вслед за текущим. Для удобства исправления, во вновь созданный элемент копируется содержимое текущего.

Кнопки «Добавить вариант» и «Удалить вариант» позволяют менять количество вариантов опроса (от 1 до 8).

Редактирование таблицы таблиц (таблицы описаний таблиц значений) сводится к определению имени, типа, размерностей таблиц значений, а также задание формата (код типа + код формата) представления и начального значения элементов. На сегодняшний день поддерживаются следующие типы элементов информации:

Целое 32 разряда (тип 01). Занимает одну ячейку. Отображается как целое число без знака в интервале от 0 до 4294967294. Значение 4294967295 (ffffffffh или -1) определено как недостоверное и будет отображаться как “?”;

Действующее 32 разряда (тип 02). Число с плавающей точкой с 6-ю значащими цифрами, знаком и порядком от 10^{-38} до 10^{37} степени. Занимает одну ячейку. Отображается в виде числа с фиксированной точкой. Формат элемента определяет общее количество цифр (первое число) и количество цифр после запятой (второе число);

Счетчик ЭЭ (тип 03). Тип для представления показаний регистра счетчика электроэнергии. Занимает две ячейки памяти (64 бита). Включает в себя 48-ми разрядный счетчик импульсов и 16-ти разрядную постоянную счетчика – количество импульсов на Втч/варч (от 1 до 10000) или кВтч/кварч или МВтч/Мварч (два старших бита определяют множитель). Отображается в кВтч/кварч в виде 123456.789. Значение ffffffffh (все 64 единицы) считается недостоверным;

Время (тип 04). Тип для хранения даты и времени. Занимает две ячейки памяти. Содержит 48-ми разрядный счетчик миллисекунд UTC (по Гринвичу) и 16-ти разрядную поправку текущей временной зоны (в минутах относительно UTC). Формат отображения предусматривает побитный выбор таких элементов, как день, месяц, год (второе число формата, побитно) и часы, минуты, секунды (первое число формата, побитно). Например, формат 6.7 дает время в виде строки “13jul10_13:13”. Когда все биты значения времени равны 1, значение считается недостоверным;

32 бит ТС (тип 05). Тип для хранения и представления группы до 32-х независимых бит (флаги, состояния дискретных входов/выходов и т.п.). Занимает одну ячейку памяти. Отображается как строка из 16-ти или 32-х символов, пронумерованных от 0 до 9 и от a до p каждый из которых отражает состояние 1-го бита: когда бит = 1, он отображается своей цифрой или буквой, когда бит = 0, на его месте отображается точка ‘.’. Если задан формат отображения (в виде 2-х цифр от 0.4 до 3.2), он определяет, сколько бит выводится в строку: от 4-х до 32-х. По умолчанию выводится 16 бит. Недостоверным, считается значение из всех единиц;

Текст (тип 06). Тип для представления коротких сообщений, длиной до 8-ми символов. Занимает две ячейки памяти. Каждый из 8-ми байт интерпретируется как символ текста в кодировке CP1251 и отображается соответственно. В текущей версии СУП-04 не используется.

В нижней правой части панели расположен перечень полей, определяющих некоторые параметры времени алгоритма PLC.

Максимальный размер тар-запроса (элементов). Один опрос счетчика может дробиться на несколько кадров. Так как короткие кадры менее подвержены искажениям, рекомендуется ограничивать длину кадров запроса 16-20 элементами, а при плохой связи 10-12. Задавать можно только четные значения. Значение по умолчанию – 12.

Длительность цикла опроса (в сек), определяет максимальную длительность этапа сбора информации УСПД. Диапазон допустимых значений от 30 до 32000 сек;

Период сохранения данных (сек). Задаёт интервал копирования оперативных таблиц (значений и статистики) во FLASH. Диапазон значений от 60 до 32000 сек. По умолчанию – 1800 сек (30 мин);

Период обновления данных в БИМ (в мин). Определяет интервал времени, через который текущие измерения БИМ заносятся в карту памяти. Интервал выровнен на границу реального времени, что с учетом синхронизации времени БИМ, позволяет получать синхронные срезы измерений по всей PLC сети. Диапазон значений от 0 до 1440 (сутки). Значение 0 – задает несинхронный режим, заставляя БИМ обновлять свою карту памяти с интервалом раз в 5 секунд.

Флаги «Особенности работы» - имеют следующее назначение:

Не отсылать тарифы – отменяет рассылку тарифных планов после построения сети;

Не отсылать уставки – отменяет рассылку уставок абонентов после построения сети;

Не оптимизировать опрос - запрещает досрочное прекращение режима опроса при получении всей информации, а также повторяет запросы к тем счетчиком, от которых уже получены данные в текущем цикле опроса;

Не добавлять новые счетчики – запрещает автоматически добавлять счетчики с новыми серийными номерами в конец таблицы устройств;

Не перестраивать полную сеть – при установленном флаге, если все данные со счетчиков получены до истечения максимального времени опроса, а количество найденных при построении устройств не менее описанного в таблице устройств, и за время последнего опроса не поступило новых уставок или тарифов, УСПД начнет новый цикл опроса, пропустив цикл построения сети и отсылки настроек.

Кнопки в правой нижней части панели позволяют:

«Ввести» - ввести обновленные данные в УСПД. Время выполнения команды может достигать 10 с. Настройки PLC вводятся в УСПД и сохраняются во FLASH;

«В файл». Текущие настройки УСПД можно сохранить в текстовый файл. Это полезно делать в любом случае после окончания настройки. Формат файла достаточно простой (пример приведен в приложении С), чтобы его, при необходимости, можно было править вручную. Файл настроек УСПД, помимо VVUTIL используется некоторыми другими программами;

«Из файла». Позволяет считать ранее сохраненные настройки из файла. Файлы PLC настроек УСПД по умолчанию имеют расширение «.usr»;

Кнопка **«Перечитать»** перечитывает настройки УСПД;

Кнопка **«Через модем»** позволяет считывать или обновлять настройки УСПД удаленным способом через GSM модем.

4.3. Удаленное управление PLC настройками УСПД через GSM модем

При нажатии кнопки «Через модем» в панелях PLC и GSM настроек, тарифов и уставок автоматуики в программе bbutil открывается общая панель удаленного изменения настроек, показанная на рис . 6

Удаленное изменение настроек УСПД

Номер телефона УСПД: [] Порт: COM4 Скорость: 19200

Использовать пароль: 89166299342 Синхронизировать время

PLC настройки

- Описание таблиц значений
- Таблица устройств
- Таблица опроса
- Параметры времени

GSM настройки

- Таблица телефонов
- Таблица шаблонов
- Таблица тревог
- Строки инициализации

Тарифы счетчиков

- Тарифы
- Календарь

Уставки счетчиков

- Амплитуды
- Флаги
- Времена
- Экстремумы

Использовать команды BUFB: для УСПД версий < 8A

Очищать буфера

Все Отмеченные S/N

Процесс обмена

```
>
13-07 16:28:55 SETS: A16="" "" "" ""
>
13-07 16:28:55 SETS: I1=ATD0+CMGF=0+CNMI=1,1
>
13-07 16:28:56 SETS: I2=AT+CPMS="SM","SM","SM"
>
13-07 16:28:56 SETS: I3=AT+CLIP=1
>
```

Рестартовать УСПД

Рис. 6

Предполагается, что к данному ПК через известный COM порт (COM1-COM64) подключен GSM телефон или модем (например Siemens MC-35). В полях «Порт» и «Скорость» устанавливаются значения согласно текущему подключению GSM-модема (стандартно – 19200 бит/с).

В поле «Номер телефона УСПД» вписывается телефонный номер удаленного GSM модема. Если оставить поле номера пустым, программа BBUTIL будет предполагать прямое (без GSM модема) подключения к RS232 порту УСПД через COM порт ПК.

Так как некоторые виды запросов настроек и большинство команд изменения параметров УСПД предполагают аутентификацию входящего подключения,

может потребоваться явное указание пароля доступа для выполнения операций. По умолчанию, вызываемая сторона должна идентифицировать вызывающего абонента по его телефонному номеру (используя механизм АОН). Но в случаях, когда АОН не работает, или необходимо произвести изменения с номера телефона, неизвестного вызываемой стороне, можно воспользоваться явным указанием пароля доступа (в качестве которого используется номер телефона), вписав номер телефона в соответствующее поле и поставив галочку «Использовать пароль». В любом случае явно или неявно заданный номер телефона должен быть известен вызываемой стороне с атрибутом SS – разрешающим считывание и изменение настроек.

Галочка «Синхронизировать время» позволяет в начале сеанса связи синхронизировать время УСПД с часами ПК.

Разница в запросах или изменениях настроек заключается в наборах обрабатываемых таблиц. В зависимости от того, откуда вызвана панель «Удаленное изменение настроек УСПД», для выбора открывается список «PLC настройки», «GSM настройки» «Тарифы счетчиков» или «Уставки счетчиков», где галочками необходимо отметить таблицы для считывания или обновления в текущем сеансе.

Собственно выполняемое действие: запрос или отправка настроек определяется нажатием соответствующей кнопки «Запросить» или «Отправить». В общем случае, рекомендуется производить удаленное изменение настроек в режиме: чтение – модификация – запись. То есть, сначала запросить все текущие настройки удаленного УСПД, сохранить их в файле, затем внести исправления, и наконец, отправить измененные таблицы.

Изменение некоторых таблиц настроек для нормального вступления в силу требует перезапуска УСПД. Для этого служит галочка «Рестартовать УСПД». Команда рестарта выдается перед завершением связи.

В поле «Процесс обмена» отображается обмен между ПК и GSM модемом, происходящий после нажатия кнопки «Запросить» или «Отправить».

После удачного завершения обмена, панель «Удаленное изменение настроек УСПД» автоматически закрывается, возвращая пользователя к исходной панели. Если выполнялся запрос настроек, содержимое исходной панели обновляется в соответствии с принятыми данными.

Примечание: Учитывая не всегда надежную GSM связь, процесс удаленного запроса и обновления настроек может потребовать нескольких сеансов связи. При ошибках связи рекомендуется повторить обмен, а после отправки таблиц выполнить контрольный запрос настроек УСПД, чтобы убедиться в произведенных изменениях.

4.4. Управление GSM настройками УСПД с помощью BBUTIL

По аналогии с таблицами PLC настроек панель «Настройки GSM обмена УСПД» открывается при выборе пункта меню «УСПД настройки GSM» в основном окне программы BBUTIL, как это показано на рис. 3. Вид панели GSM настроек показан на рис. 7.

Панель отображает три основных таблицы настроек GSM алгоритма: таблицу телефонов, таблицу шаблонов и таблицу тревог. В правом нижнем углу расположены 3 поля строк инициализации, позволяющие подготовить работу с разными типами GSM модема.

Назначение и структура таблиц GSM настроек рассматриваются в разделе 5 данного руководства. Ниже мы рассмотрим только операции по их редактированию.

В нижней части окна расположено два ряда кнопок, предоставляющих различные действия.

Настройки GSM обмена УСПД

Таблица тревог

N	Условия возникновения	T возн.	Условия снятия	T снят.	Атриб.	Nш
1	D*.1==0	10	D*.1==1	10	1	1
2	U4.3>250	19	U4.3<245	19	3	2
3	D*.16==0	99	D*.16==1	99	1	3
4						
5						
6						
7						

Таблица шаблонов

N	Текст шаблона	Телефон	T мин	+tмин	Назначение
1	Otkluchenie BIM: D* T*				пер.VALS 1
2	Prevushenie U4.3 > 250V T4	89166299342			пер.VALS 2
3	Otkaz BIM: D* T*				пер.VALS 3
4	T2-4 T13 P4 Q4		1440	690	пер.VALS 4
5					пер.ARCA 1
6					пер.ARCA 2
7					пер.ARCA 3
8					пер.ARCA 4
9					ш. ALARM 1
10					ш. ALARM 2
11					ш. ALARM 3
12					ш. ALARM 4
13	T1-15				GETV n/y
14					отв. EXEC
15					GETA n/y
16	T1-3 S1 S9 S10 S16 A1-3				GETS n/y

Таблица телефонов

N	Телефон	Атрибуты
1	89166299342	AS SS TU DU
2	89166299332	TU SS DU
3	89167823203	TU SS DU
4		
5	89152740891	TU SS DU
6		
7		
8		

Строки инициализации модема

AT&D0

AT+CMGF=0;+CNMI=1,1

AT+CPMS="SM","SM","SM";+CLIP=1

Перечитать Считать из файла Через модем...
 Ввести в УСПД Сохранить в файл Очистить поля

Рис. 7

4.4.1. Чтение и запись настроек из файла

Кнопка «Сохранить в файл» записывает все содержимое таблиц в произвольном файле ПК. Для выбора файла вызывается стандартный диалог Windows «Сохранить как...». По умолчанию файл с содержимым GSM настроек получает расширение “.gsm”. Формат, в котором сохраняются данные, – текстовый, аналогичный формату передачи записей таблиц через команды SMS SETS:. Каждая строка файла описывает одну запись одной таблицы или поля пармаетров.

Кнопка «Считать из файла» позволяет прочесть таблицы из файла типа “*.gsm”. Для выбора файла вызывается стандартный диалог «Открыть» Windows.

4.4.2. Чтение и запись GSM настроек на удаленном объекте

По аналогии с PLC настройками, GSM таблицы могут быть запрошены или обновлены на удаленной стороне через GSM модем. Панель «Удаленное изменение настроек УСПД» вызывается нажатием на кнопку «Через модем» и работает, как это описано в раздел 3.3

4.4.3. Очистка полей таблиц

Можно отметить одно или несколько полей таблиц, сочетая выбор мышкой с удерживанием клавиш «Ctrl» или «Shift».

Кнопка «Очистить поля», после соответствующего подтверждения» обнуляет содержимое полей отмеченных строк таблиц.

4.4.4. Редактирование таблиц

Соответствующие панели редактирования полей таблиц вызываются двойным щелчком мыши по нужной строке. В зависимости от вида таблицы, открывается одна из трех панелей:

Панель редактирования записи таблицы телефонов позволяет изменить номер телефона и соответствующие ему флаги.

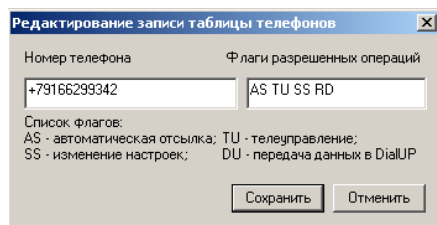


Рис. 8

Панель редактирования таблицы шаблонов позволяет подготовить шаблон для ответов на запросы или исходящих SMS БИМ. Из особенностей панели два поля «Кол-во SMS» и «Своб. симв.» в правом верхнем углу панели. В зависимости от текущего текста шаблона, программа рассчитывает какое количество SMS требуется для доставки запрошенной информации и сколько свободных символов остается в последней SMS-ке (длина SMS до 160

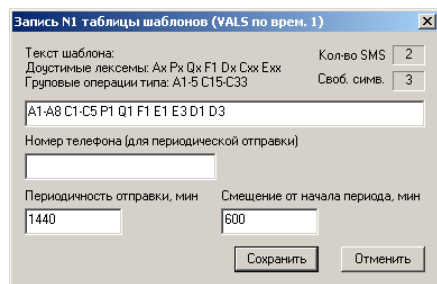


Рис. 9

символов). Строгий расчет размера возможен только для SMS типа VALS. SMS типа TABS с настройками имеют переменный формат данных и их расчет ведется исходя из наихудшей ситуации (максимальное заполнение всех возможных полей данных).

Панель редактирования записей таблицы тревог служит для создания или изменения записей таблицы тревог.

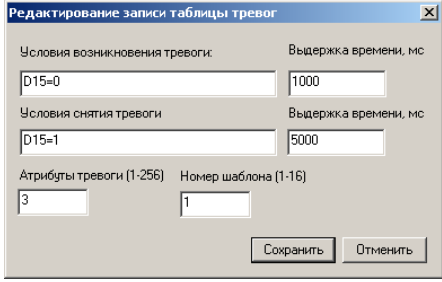


Рис. 10

4.5. Управление уставками автоматики через программу VBUTIL

Копии уставок автоматики счетчиков СУП-0.4 хранятся в энергонезависимой памяти УСПД (начиная с версии 8А) и рассылаются счетчикам на этапе рассылки настроек, после каждого построения сети. Таблица уставок в УСПД рассчитана на 512 абонентов (точек учета) по 32 уставки каждому. Однако на практике используется не более 16-ти значений уставок для одного абонента. Незаполненные ячейки таблицы, содержащие значения -1 или FFFFFFFFh, счетчикам не отсылаются (изначально вся таблица заполнена -1). Таким образом, сокращается время этапа отсылки настроек и объем передаваемых данных при удаленном изменении уставок. Счетчики, для которых не заданы значения в таблице УСПД, сохраняют уставки, введенные при прямом подключении или заданные по умолчанию.

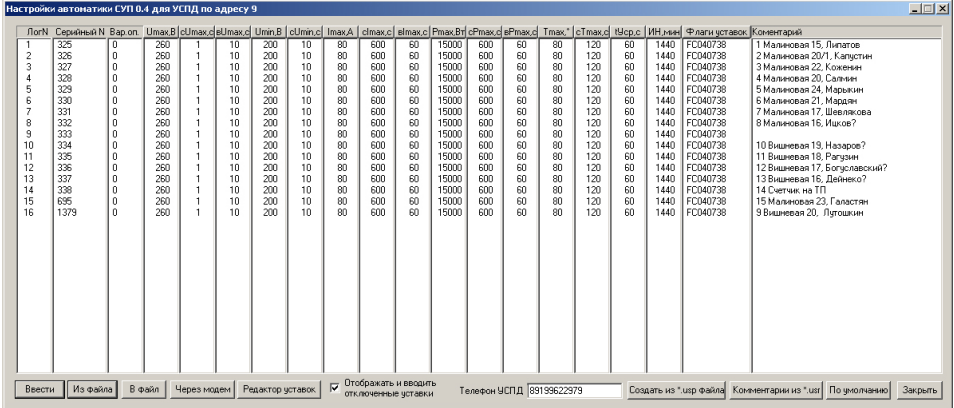


Рис. 11

Панель «Уставки автоматики СУП.04», показанная на рис. 11, открывается при выборе соответствующего пункта локального меню УСПД, либо при вызове из главного меню программы. Второй способ используется для открытия панели при удаленном управлении уставками автоматики.

Основную часть панели составляет таблица уставок, каждая строка которой соответствует одному абоненту или точке учета. Для БИМ содержащих в своем составе более одного счетчика, в этой таблице используются две или три строки уставок. Номер абонента при этом определяется вариантом опроса (столбец «Вар.оп.»): 0 или 1 вариант соответствуют 1-му абоненту, 2-й – второму, 3 – третьему. Варианты с номером больше 3, рассматриваются применительно к первому абоненту.

Первые три столбца таблицы уставок совпадают с таблицей устройств УСПД (это и есть копия таблицы устройств). Далее следуют 15 столбцов значений уставок, столбец флагов и столбец комментария.

4.5.1. Создание набора уставок

Перед вводом в работу УСПД набор уставок объекта должен быть создан.

Список устройств может быть создан из *.usr файла (файл настроек PLC) с помощью кнопки «Создать из usr. Файла». При этом заполняются столбцы сериальных номеров и варианта опроса.

Значения уставок удобно проинициализировать кнопкой «По умолчанию». После ввода подтверждения все значения столбцов выставляются по умолчанию. Далее требуется индивидуальное редактирование.

Столбец комментариев и поле номера телефона УСПД можно считать из файла шаблона отчета *.usr, нажав кнопку «Комментарии из *.usr».

4.5.2. Управление уставками

Галочка «Отображать и вводить отключенные уставки» выполняет функции фильтра. Когда она снята, в ячейках таблицы отображаются только те значения уставок, которые активны (будут срабатывать на сигнализацию или отключение абонента) при данном значении поля флагов. В свою очередь и ввод значений уставок в УСПД через СЛВС ЧЯ или GSM модем будет производиться только для активных значений. Неактивные элементы – останутся нетронутыми и скорее всего будут иметь значения –1 (0xFFFFFFFF), то есть не будут отсылаться счетчикам.

При установленной галочке «Отображать и вводить отключенные уставки», на экране отображаются все значения и все значения будут передаваться УСПД. Чтобы УСПД не передавала неактивные уставки счетчикам их значения необходимо поставить в –1.

Значения уставок и столбец комментария редактируются в таблице «по месту» с помощью подвода курсора мыши к нужному числу и нажатием правой кнопки. Вводимые значения проверяются на допустимость, недопустимые - не вводятся.

В одном столбце можно перед редактированием отметить несколько полей уставок. Делается это кликом левой кнопки мыши при одновременном удержании клавиши Ctrl (отмечание в произвольно порядке) или Shift (отмечание группы ячеек между текущей и указываемой). Если в столбце отмечено более одного значения, редактирование производится над первым из них, но после нажатия клавиши Enter новое значение вводится во все отмеченные ячейки.

При кликаньи мышью по заголовку столбца, для редактирования вызывается первая ячейка, а результат редактирования заносится во все ячейки столбца. Таким образом можно сразу изменить значения уставки для всех абонентов.

Нажатие кнопки «Редактор уставок» вызывает открытие подробной панели уставок для абонента с выделенным серийным номером, как показано на рис. 12.

Уставки автоматики БИМ-3000 абонента 1 для серийного N70004

Ячейка	Описание	Ед.изм.	Значение	Min	Max	Флаги уставок		
						Разреш.	Бл. реле	Возврат
224	Umax порог	В	260.0	220.0	450.0	<input checked="" type="checkbox"/> 0	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2
225	Umax время срабатыв.	сек	1.0	0.1	3600.0			
226	Umax время возврата	сек	10.0	0.1	3600.0			
227	Umin порог	В	200.0	90.0	220.0	<input checked="" type="checkbox"/> 3		
228	Umin время срабат.и возвр.	сек	10.0	1.0	3600.0			
229	Imax порог канала А	А	4.0	1.0	299.0	<input checked="" type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 7	<input checked="" type="checkbox"/> 10
230	Imax порог канала В	А	0.0	1.0	99.0	<input checked="" type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 8	<input checked="" type="checkbox"/> 11
231	Imax порог канала С	А	0.0	1.0	99.0	<input checked="" type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 9	<input checked="" type="checkbox"/> 12
232	Imax время срабатыв.А	сек	600.0	1.0	3600.0			
233	Imax время срабатыв.В	сек	0.0	1.0	3600.0			
234	Imax время срабатыв.С	сек	0.0	1.0	3600.0			
235	Imax время возврата	сек	60.0	1.0	3600.0			
236	Rmax порог канала А	Вт	3333.0	250.0	75000.0	<input checked="" type="checkbox"/> 13	<input type="checkbox"/> 16	<input checked="" type="checkbox"/> 19
237	Rmax порог канала В	Вт	0.0	250.0	25000.0	<input checked="" type="checkbox"/> 14	<input type="checkbox"/> 17	<input checked="" type="checkbox"/> 20
238	Rmax порог канала С	Вт	0.0	250.0	25000.0	<input checked="" type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> 18	<input checked="" type="checkbox"/> 21
239	Rmax время срабатыв.А	сек	600.0	1.0	3600.0			
240	Rmax время срабатыв.В	сек	0.0	1.0	3600.0			
241	Rmax время срабатыв.С	сек	0.0	1.0	3600.0			
242	Rmax время возврата	сек	40.0	1.0	3600.0			
243	Imin порог	А	0.0	0.0	10.0	<input type="checkbox"/> 22		
244	Imin время срабатыв.	сек	0.0	0.0	3600.0	<input type="checkbox"/> 23		
245	Uнессим. порог		0.0	0.0	50.0	<input type="checkbox"/> 24	<input type="checkbox"/> 25	
246	Uнессим. время срабатыв.	сек	0.0	0.0	3600.0	<input checked="" type="checkbox"/> Авт. сброс сигнализации		
247	Tmax порог	°С	-1.\$	40.0	99.0	<input type="checkbox"/> Инверс. управ. 8А реле		
248	Tmax время срабатыв.	сек	-1.\$	10.0	3600.0	Способ контроля Imax <input type="radio"/> макс. <input checked="" type="radio"/> сумма		
250	Tуср вычислений экстрем.	сек	-1.\$	1.0	1800.0	Способ контроля Rmax <input type="radio"/> макс. <input checked="" type="radio"/> сумма		
251	Период вычислений экстр...	мин	-1.\$	1.0	10080.0	Времена выч. экстр. <input checked="" type="radio"/> по умолч <input type="radio"/> индив.		

Ввести Закрыть Перечитать Из файла В файл По умолчанию Панель ТУ и ТС

Рис. 12

Редактор уставок удобно использовать для подробного редактирования уставок одного абонента и особенно для правильной расстановки флагов. Нажатие кнопки «Ввести» в редакторе обновляет значения уставок в таблице. Независимо от количества отмеченных серийных номеров, после вызова редактора, обновляются уставки только одного, выделенного, абонента.

Сформированную таблицу уставок можно (и нужно) сохранить в файл, прочитать из файла или ввести в УСПД непосредственно через СЛВС ЧЯ. Файл имеет расширение *.u04 и хранит таблицу уставок в текстовом формате. При необходимости, файл *.u04 можно отредактировать любым текстовым редактором (например Блокнот-ом Windows).

Ввод уставок в УСПД через СЛВС ЧЯ защищается паролем типа «Абонент». Если данный пароль в УСПД не отключен, он будет запрошен при вводе. Факт изменения таблицы уставок отмечается в журнале событий УСПД.

4.5.3. Передача уставок удаленному УСПД через модем

Кнопка «Через модем» позволяет отправить текущую таблицу уставок на удаленный УСПД или считать его текущие уставки. Перед сеансом связи откроется панель, показанная на рисунке 6.

Чтобы ограничить объем передаваемой информации (передача полной таблицы уставок для нескольких сотен абонентов может занимать до 10-20 мин), галочками в разделе «Уставки счетчиков» можно ограничить типы передаваемой информации по видам столбцов. Аналогично, отметив только часть серийных номеров и установив переключатель «Отмеченные S/N», можно ограничить запрашиваемые или передаваемый объем по вертикали.

При считывании таблицы уставок из УСПД, сначала полностью считывается таблица устройств. Обычно рекомендуется при изменении уставок, сначала считать уставки УСПД, а затем изменить их и отослать назад только измененные значения. Нет необходимости рестартовать УСПД при изменении таблицы уставок.

Считывание и ввод таблицы уставок УСПД через GSM модем защищаются паролем с атрибутом SS (номером телефона, известным УСПД и имеющим права на изменение настроек).

При работе с УСПД предыдущих версий (до версии 8A), где таблица уставок не поддерживается, смена уставок счетчикам может производиться в режиме VUFB команд. В этом случае кадры для изменения уставок в формате передаваемом по PLC/радиотракту подготавливаются самой программой VBUtl и во время сеанса связи помещаются в буфер исходящих кадров УСПД. По мере возможности УСПД отсылает кадры счетчикам, а ответы помещает в буфер входящих кадров. Галочка «Использовать команды VUFB: для УСПД версии <8A» позволяет задействовать этот режим. Галочка «Очищать буфера» заставляет программу перед отсылкой новых VUFB: команд сбросить старое содержимое буферов. Так как размеры буферов ограничены (по 4096 символов), их очистка периодически необходима. При любом сеансе с использованием VUFB: команд, перед отсылкой новых данных, считывается текущее содержание буферов и его можно увидеть в файле отчета gsm_uspd.log. Через VUFB: механизм можно только отправлять уставки счетчикам, запросить их текущее состояние невозможно.

4.6. Просмотр таблиц значений и статистики УСПД с помощью VBUtl

Пункт «УСПД показания» вызывается из локального меню главного окна VBUtl. При этом открывается панель «Таблицы УСПД», показанная на рис. 13.

Слева расположена универсальная таблица, куда отражаются значения из таблиц значений или статистики.

После открытия выводится таблица статистики. Она же может быть вновь выведена или перечитана по нажатию кнопки «Таблица сети». В таблице статистики для каждого счетчика, отображается относительная статистика обмена: сколько PLC кадров успешно получено (столбец «Прошло»), сколько запросов осталось без ответа (столбец «Б/отв») и сколько принятых кадров оказалось искаженными при проверке CRC (столбец «CRC»); дата и время последнего успешного обмена и уровень принимаемого при этом сигнала.

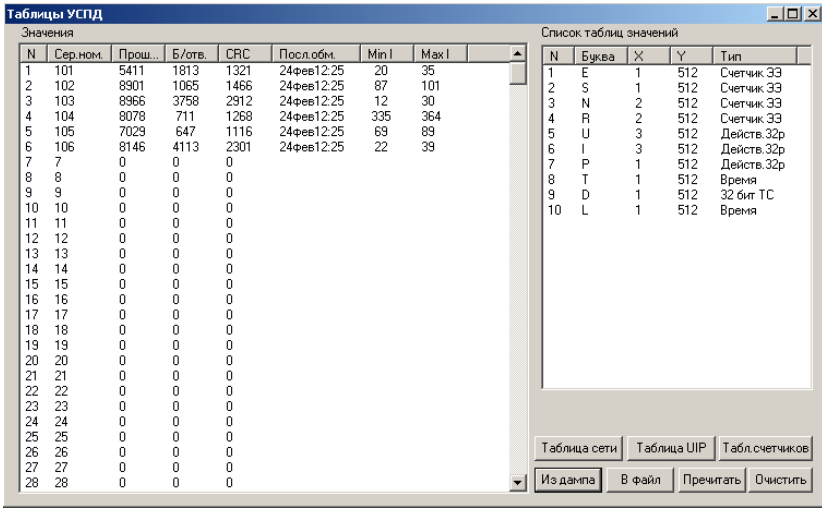


Рис. 13

При просмотре таблиц значений в универсальную таблицу можно вывести произвольный набор данных, отмечая нужные таблицы в списке значений (левый столбец позволяет, удерживая клавишу Ctrl выделить несколько строк). Либо воспользоваться одним из predetermined наборов: «Таблица UIP» (напряжения, токи, мощность) или «Табл.счетчиков» (показания суммарного и тарифных регистров текущего и предыдущего периода). Пример отображения из таблиц значений показан на рис. 14.

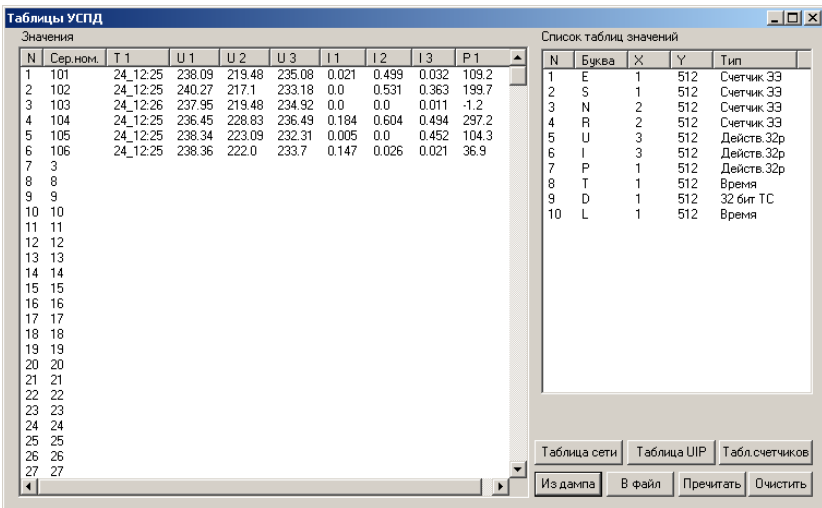


Рис. 14

Кнопка «Из дампа» позволяет заполнить универсальную таблицу не путем непосредственного считывания данных с УСПД, а из протокола GSM обмена между УСПД и центром. Подобный протокол (лог-файл) ведут все программы ЧЯ, работающие с GSM модемом. Файл с протоколом GSM обмена включает в себя, в том числе, команды протокола VV02, которыми запрашиваются данные у УСПД. Именно эти данные интерпретируются по команде чтения «Из дампа» и по ним заполняются поля универсальной таблицы. Таким образом могут быть заполнены как таблица статистики PLC, так и любая из таблиц значений или их комбинация (выбором таблиц значений подготавливают столбцы универсальной таблицы). Лог-файл GSM обмена может содержать данные обмена нескольких сеансов связи (в том числе с разными УСПД). Поэтому для однозначной интерпретации желательно вырезать из лог-файла нужный кусок и именно его указать в меню выбора файла.

Кнопка «В файл» позволяет вывести содержимое универсальной таблицы в текстовый файл простой структуры: одна строка файла - эквивалентна одной строке таблицы, отдельные элементы разделяются пробелами. Данный формат легко можно импортировать в электронную таблицу (например, Microsoft Excel) для произвольного анализа данных.

Кнопка «Очистить» позволяет очистить поля универсальной таблицы. Например, перед тем как добавить считать новые данные «Из дампа» (так как значения в ячейках замещаются новыми данными по мере их появления).

5. ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ И КАЛЕНДАРЬ

УСПД содержит часы реального времени с питанием от конденсатора большой емкости. При пропадании питания, нормальная работа часов гарантируется в течение не менее 3-х суток. Часы УСПД автоматически отслеживают переход на летнее время и обратно (с возможностью отключения этого перехода).

При работе в составе СЛВС ЧЯ или по каналу GSM связи, часы УСПД периодически синхронизируются с часами сервера ЧЯ, которые, в свою очередь, автоматически отслеживают переход на летнее время и обратно.

Начиная с версии 8А, микропрограмма УСПД поддерживает механизм уточнения хода часов, как в рабочем состоянии, так и при отсутствии питания. Для этого используются две поправки из таблицы калибровки: «Уход частоты АЦП» и «Уход RTC». Первая поправка компенсирует отклонение отсчета времени процессора УСПД в активном состоянии, вторая – уход энергонезависимых часов реального времени, при перерывах питания. Константы задают относительную поправку хода часов в миллионных долях (ppm). Так, для того чтобы скомпенсировать уход часов на 1 сек в сутки, надо поставить поправку в -12 ppm. Обычно поправки ухода времени вычисляются и заносятся на этапе калибровки УСПД. При необходимости поправки хода часов могут быть уточнены пользователем и введены в УСПД через панель «Калибровка» программы ВВUТІL.

Для отслеживания рабочих и выходных дней, УСПД содержит годовой календарь выходных дней. По умолчанию выходными считаются субботние и воскресные дни, а также 12 официальных праздничных дней Российской Федерации: 1,2,3,4,5 и 7-е января, 23 февраля, 8 марта, 1 и 9 мая, 12 июня и 4 ноября. Праздничные дни сведены в таблицу праздничных дней, доступную для изменения через СЛВС ЧЯ или GSM связь.

Учитывая гибкий график переноса выходных дней, ежегодно утверждаемый законодательным органом РФ, в дополнении к таблице праздничных дней, УСПД хранит таблицу исключений (переносов) выходных дней на текущий год. Полный размер таблицы исключений – 400 дней (1 год, 1 месяц и 4 дня). Любые дни из этого интервала можно объявить днями переноса. День переноса – меняет свой статус на противоположный. Например, чтобы перенести выходной день с субботы на понедельник, необходимо объявить днями переноса обе этих даты.

В процессе построения PLC сети, УСПД выполняет синхронизацию времени счетчиков и передает им таблицы годового календаря. Таким образом при появлении в сети нового счетчика, синхронизация его часов обновление годового календаря, производится автоматически.

Управление календарем через ВВNET

Ввод и изменение календаря в УСПД выполняется при подключении к ПК через интерфейс ВВNET с помощью адаптера ВVnet/All или контроллера СЛВС ЧЯ. Пользователь может менять настройки с помощью программы bbutil, входящей в состав поставки сервисного программного обеспечения. Программа ВВUТІL также способна отсылать таблицы календаря дистанционно через GSM модем, при отсылке тарифов.

Панель настройки параметров календаря на текущий год (рис. 15) вызывается в два этапа. Курсор наводится на пиктограмму УСПД на адресном поле СЛВС ЧЯ с активизацией левой кнопкой мыши. Затем правой кнопкой мыши из выпадающего меню выбирается строка «календарь».

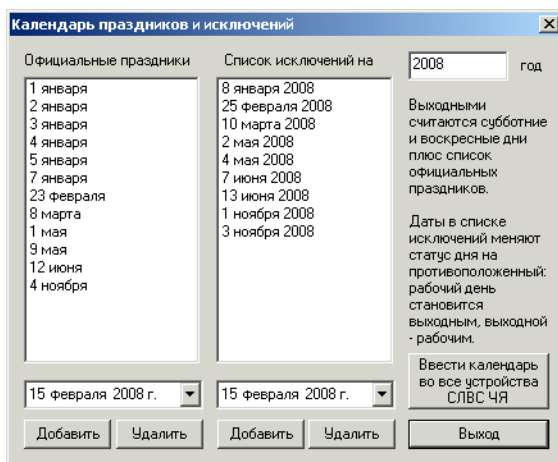


Рис. 15 Панель настройки календаря

Два списка дат этой панели представляют список официальных праздников и список исключений на текущий год. Напомним, что список исключений работает только в пределах текущего года (до 3 февраля следующего года). Поэтому если номер текущего года не совпадает с параметрами календаря, счетчик учитывает только субботы, воскресения и официальные праздники.

Для внесения изменений в списки служат два элемента выбора даты и две пары кнопок «Удалить» и «Добавить». Для добавления даты нужно раскрыть элемент выбора даты и указать требуемое число, а затем нажать кнопку «Добавить». Для удаления даты из списка нужно выбрать требуемое значение в списке и нажать кнопку «Удалить».

Сервисная кнопка «**Ввести календарь во все устройства СЛВС ЧЯ**» позволяет ввести новые параметра календаря во все устройства СЛВС ЧЯ, доступные в данный момент. При этом в устройствах обновляются только настройки календаря, тарифные планы не затрагиваются.

6. ОБМЕН МЕЖДУ УСПД И ЦЕНТРОМ

На сегодняшний день обмен информации между УСПД и ПК центра реализован двумя способами: через GSM модем и протокол обмена BB02 и непосредственно (при подключении по СЛВС ЧЯ) через протокол BBNET.

Через GSM модем УСПД может работать в трех режимах: SMS (короткие текстовые сообщения); сеансовом режиме CSD (DialUP сеанс связи через коммутируемое соединение); в сеансовом режиме GPRS (УСПД через Интернет подключается к ПК центра). Во всех случаях используется один и тот же текстовый формат обмена данными. Только в режиме SMS весь поток запросов/ответов делится на отдельные сообщения (длиной до 160 символов), а в сеансовых режимах – на строки, завершаемые символом перевода строки. В режиме CSD УСПД может быть только отвечающей стороной (принимая звонки из центра), в режиме GPRS – только вызывающей (УСПД соединяется с заданным узлом и ожидает команд), а в режиме SMS – как отвечающей, так и вызывающей (при возникновении определенных событий – тревог) стороной. Так как сеансовый режим экономически более эффективен, именно он используется при регулярном съеме информации с УСПД. SMS сообщения со стороны УСПД обычно используются только как сторожевые (несанкционированный доступ в помещение УСПД, аварийная или предупредительная сигнализация)

Короткие управляющие запросы (типа телеуправления) могут идти от центра к УСПД как в сеансовых, так и в SMS режиме.

Протокол обмена BB02 между УСПД и центром позволяет:

- Осуществлять аутентификацию вызывающего и его прав (по номеру телефона или паролю);
- Синхронизировать время УСПД по часам вызывающего или SMS центра;
- Передавать данные из таблиц значений и статистики УСПД в центр;
- Считывать и менять индивидуальные уставки автоматики счетчиков;
- Выполнять команды телеуправления для самого УСПД и счетчиков PLC сети;
- Считывать и менять содержимое PLC настроек УСПД (таблицы устройств, опроса, времен и таблицы описания таблиц);
- Управлять счетчиками с помощью механизма буферизированных команд;
- Считывать и изменять настройки GSM обмена УСПД (таблицы телефонов, шаблонов и тревог);
- Менять тарифные планы и годовое расписание в УСПД и счетчиках;
- Очищать таблицы значений, уставок и рестартовать УСПД;
- Выполнять сервисные операции с УСПД (доступ к памяти, дампы GSM обмена и т.п.).

Настройки протокола GSM обмена (не путать с настройками PLC) определяются 3-мя таблицами: таблицей телефонов, таблицей шаблонов и таблицей тревог.

6.1. Алгоритм работы с GSM модемом

Описываемый алгоритм GSM модема версии 02 относится только к УСПД на базе БИМ-3000. Также в документе описывается специальная панель программы VBUTIL, предназначенная для управления таблицами настроек GSM алгоритма.

6.1.1. Общие требования

Алгоритм, прошитый в УСПД предназначен (проходил тестирование) для GSM телефонов типа Siemens C35/M35/ME45 или GSM модемов Siemens M20/TC35/MC35i. GSM модем подключается к УСПД через разъем и кабель RS-232 (DB-9/DP-9 - стандартный модемный). Питание модема осуществляется от внешнего БП, идущего в комплекте с модемом.

6.1.2. SIM карточка

В модем или телефон должна быть установлена действующая SIM-карта от GSM провайдера с разрешенной функцией передачи SMS и данных («Мобильный офис» для МТС);

На SIM карточке должен быть правильно прописан номер SMS центра.

Для работы GPRS режима телефон/модем и контракт также должны его поддерживать.

Проверка PIN кода на SIM карточке должна быть отключена, или должен быть установлен PIN код равный 9999.

6.1.3. Таблицы настроек алгоритма GSM связи БИМ

Настройки УСПД, относящиеся к обмену через GSM модем сведены в 3 таблицы: телефонов, шаблонов и тревог. Таблицы хранятся в энергонезависимой памяти УСПД. Они могут быть считаны и изменены с помощью ПК и программы VBUTIL (при прямом подключении УСПД к COM порту ПК), либо дистанционно с помощью команд GETS: и SETS:.

6.1.4. Таблица телефонов

Содержит 8 записей. Каждая запись определяет один известный номер телефона и его атрибуты. Известные телефоны необходимы для механизмов автоматической отсылки данных, телеуправления, изменения настроек УСПД, тарифов и уставок автоматике счетчиков. Атрибуты телефона определяют действия и права, соответствующие данному номеру. Атрибуты разделяются пробелами и могут следовать в любом порядке:

AS – атрибут автоматической отправки. На данный телефон будут отправляться периодические SMS сообщения согласно таблицы шаблонов, для которых номер телефона не задан явно. Атрибут AS могут иметь несколько телефонных номеров. Отправка будет производиться на все заявленные телефоны;

TU – атрибут разрешения телеуправления. С данного номера телефона может быть выполнена команда телеуправления EXEC;

SS – атрибут разрешения изменения настроек. Данному телефонному номеру разрешено менять настройки тарифов, уставок автоматике, GSM и PLC алгоритмов командами SETS:;

RD – атрибут разрешающий запросы. С данного телефонного номера разрешается делать запросы данных и настроек. (В текущей версии алгоритма атрибут не используется, - запрос данных и настроек может быть сделан с любого телефона);

DU – атрибут разрешающий работу в режиме DIAL UP (соединение в режиме CSD) В текущей версии не контролируется.

Ячейки N7 и N8 могут содержать настройки GPRS соединения: в поле номера телефона можно задать 1 или 2 IP адреса и номера порта IP соединения, а в поле атрибутов логин (7-я строка) и пароль (8-я строка) входа в Интернет. Если задано GPRS соединение, УСПД сначала пытается выйти в Интернет и соединиться с одним из 2-х заданный IP адресов. Если это не удалось, на несколько минут УСПД переходит к приему CSD звонков и SMS, затем попытки повторяются.

N	Телефон	Атрибуты
7	IP-адрес : порт (основная запись)	Имя пользователя
8	IP-адрес : порт (резервная запись)	Пароль

Формат записи IP-адресов и портов центра следующий:

xxx . xxx . xxx . xxx : rrrr

где xxx – десятичные значения байтов IP-адреса (от 0 до 255), rrrr – порт процесса сервер-приложения (от 1 до 9999).

6.1.5. Таблица шаблонов

Служит для хранения текста и параметров шаблонов для функций запросов, sporadической и периодической отправки данных и т.п. Таблица содержит 16 записей следующего назначения:

1	шаблон периодической отправки по времени данных типа VALS;
2	шаблон периодической отправки по времени данных типа VALS;
3	шаблон периодической отправки по времени данных типа VALS;
4	шаблон периодической отправки по времени данных типа VALS;
5	шаблон отсылки VALS по тревоге;
6	шаблон отсылки VALS по тревоге;
7	шаблон отсылки VALS по тревоге;
8	шаблон отсылки VALS по тревоге;
9	шаблон отсылки VALS по тревоге;
10	шаблон отсылки VALS по тревоге;
11	шаблон отсылки VALS по тревоге;
12	шаблон отсылки VALS по тревоге;
13	шаблон ответа на запрос GETV по умолчанию;
14	шаблон произвольного назначения;
15	шаблон произвольного назначения;
16	шаблон ответа на запрос GETS: по умолчанию.

Текст шаблона может быть длиной до 56 символов. В шаблоне могут присутствовать ссылки на информацию из таблиц значений (заменяются значениями переменных согласно формата таблиц), ссылки на внутренние переменные УСПД (заменяются внутренними значениями), ссылки на параметры тревог (заменяются значениями из таблиц значений в зависимости от индексов, генерируемых тревогами), а также произвольный текст (копируется без изменений). Перечень допустимых ссылок описан в приложении 2.

Параметры шаблона могут содержать телефон длиной до 20 цифр, и 2 параметра периода в виде чисел длиной до 5-ти знаков каждое.

Первые 4 записи позволяют объявить до 4-х таймеров периодических отсылок данных типа VALS:. Каждый шаблон задает помимо формата отправки период отсылки данных и смещения относительно границы периода в минутах. Момент отправки выравнивается на границу реального времени кратному периоду отправки. Так период в 1440 мин (1 сутки) без смещения будет вызывать отправку данных в 0:00 каждых суток. Параметр смещения позволяет сдвинуть момент отправки относительно начала периода на заданное количество минут. Например, при периоде 1440 мин и смещении 600 отправка данных будет производиться ежесуточно в 10 часов утра. Величина периода может задаваться от 1 до 65500 мин (> 45 суток), смещения – от 0 до величины периода-1.

Дополнительно может быть задан номер телефона для отправки. Если телефон не задан, периодическая отправка будет выполняться на все телефоны таблицы телефонов, имеющие атрибут AS.

Пустые записи и записи с периодом равным 0 игнорируются.

Записи с 5-ой по 12-ю содержат шаблоны спорадической (по тревогам) отправки данных. Действующая запись должна содержать непустой текст шаблона типа VALS. Запись может содержать номер телефона для отправки. Если телефон не задан, отправка по тревоге будет выполняться на все телефоны таблицы телефонов, имеющие атрибут AS.

Отправка SMS осуществляется при изменении состояния (возникновении или исчезновении) тревоги, связанной с этим шаблоном по номеру (см. таблицу тревог).

Пустые записи не используются.

Шаблон ответа на запрос GETV по умолчанию. Используется, когда получен запрос GETV: без параметров.

Шаблон ответа на запрос GETS по умолчанию. Используется, когда получен запрос GETS: без параметров.

6.1.6. Таблица тревог

Состоит из 16-ти записей. Содержит описание до 16-ти тревог, - спорадически возникающих по заданным условиям событий. Каждая тревога имеет независимые условия возникновения и снятия. Условия возникновения и снятия задаются текстовыми строками длиной до 28 символов и числовым значением времени (в миллисекундах), в течение которого данное условие должно непрерывно выполняться, чтобы тревога изменила свое состояние.

Атрибуты тревоги (число 0-63) определяют, в частности, действия производимые при изменении состояния тревоги. Один бит (младший, код 01) разрешает отpravку SMS при возникновении тревоги, другой (второй, код 02) - при ее снятии.

Номер шаблона (1-16) должен ссылаться на один из 16-х шаблонов, таблицы шаблонов. Непосредственно для тревог предназначены шаблоны с 5 по 12-й. Номер шаблона = 0, говорит о том, что данная тревога не связана с отправкой SMS (например, служит для ссылок из других тревог).

Формат записи условий тревог приведен в приложении А.

6.1.7. Строки инициализации модема

Позволяют передать модему дополнительные команды перед началом связи. Первой командой от УСПД к модему идет стандартная команда сброса настроек ATZ. Если на нее получен ответ, модему последовательно передаются еще три строки команд инициализации, если они не пусты. Правильность ответа на них не контролируется.

Если используется GPRS соединение, в последней строке необходимо указать параметры точки доступа в Интернет, которые предоставляются провайдером. Например, для GSM сетей Москвы необходимо указать:

Мобильные ТелеСистемы	AT+CGDCONT=1,IP,"internet.mts.ru"
Билайн	AT+CGDCONT=1,IP,"internet.beeline.ru"
Мегафон (регион Москва)	AT+CGDCONT=1,IP,"internet"

Максимальна длина одной строки инициализации – 64 символа.

6.1.8. Функция реанимации модема

При постоянном отсутствии ответов от модема (на строки инициализации или другие команды), УСПД пытается восстановить обмен путем кратковременного размыкания реле N3. Если питание модема заведено через это реле, то имеется возможность принудительно перезагрузить модем и восстановить связь. Реле N3 включается УСПД в начале работы и размыкается на 2 сек, если 10 попыток инициализации модема подряд не дали никакого отклика.

6.1.9. Режим прозрачного канала связи

Если в первой строке инициализации (I1=) написано NOMODEM, модему не посылаются команды инициализации, проверки PIN, уровня сигнала, +++, отправки SMS и т.п. Реле питание модема также не работает (все время замкнуто). Этот режим безсеансового уровня обмена служит для взаимодействия УСПД с ПК через прозрачный канал связи (когда последовательный канал связи формируется произвольной аппаратурой).

6.2. Формат обмена (протокол BB02)

Обмен информации с УСПД производится посредством SMS сообщений длиной до 160 символов или строчками запросов/ответов длиной до 120 символов в режиме сеансового соединения (CSD или GPRS). К УСПД могут быть посланы сообщения запроса данных, телеуправления и изменения конфигурации. От УСПД посылаются сообщения с информацией из ее таблиц: текущие показания счетчиков, настройки таблиц уставок и тарифов, PLC и GSM конфигурация.

В момент отправки SMS или при подключении в режиме CSD/GPRS УСПД зажигает индикатор N1. Индикатор гасится после успешной отправки SMS или завершения сеанса связи.

6.2.1. Формат основных запросов следующий:

BB02: N=xxx GETV: [аргументы]	– запрос измерений;
BB02: N=xxx EXEC: Kx=р Ky=р...	– телеуправление счетчиками;
BB02: N=xxx STAT: [аргументы]	– запрос статистики PLC обмена;
BB02: N=xxx GETS: [аргументы]	– запрос настроек GSM и PLC;
BB02: N=xxx SETS: [аргументы]	– изменение настроек GSM и PLC;

Во всех SMS:

BB02: - префикс и версия протокола. Если УСПД фиксирует состояние "Отказ", в исходящих SMS, префикс bb02: пишется маленькими буквами;

N=xxx: - номер (адрес) УСПД в СЛВС ЧЯ: (1-125). В SMS запроса значение номера не проверяется. В SMS ответа xxxx – соответствует адресу УСПД в СЛВС ЧЯ (по умолчанию 001);

Аргументы запросов GETV: адресуют данные по нумерации в таблице устройств. Возможны два способа адресации – непрерывная и двухкоординатная. Непрерывная адресация задает последовательное обращение к ячейкам таблиц значений, без явного учета их X-размерности. При этом аргумент запроса содержит букву (имя соответствующей таблицы значений) и одно число – сквозной индекс. Двухкоординатный способ подразумевает аргумент в виде буквы (имя таблицы) и двух числовых индексов (номер строки таблицы и номер столбца), разделенных точкой '.';

Везде, где допустим одиночный аргумент запроса Sxx, можно указывать диапазон аргументов в формате Sxb-xe или Sxb-Sxe. При этом в SMS ответа будут помещены данные соответствующие этим запросам, начиная от Sxb до Sxe включительно. При двухкоординатном способе адресации диапазон может быть задан только для второго индекса (например, Су.х1-х2);

Вместо индекса в аргументах может быть использован специальный символ '*', означающий «текущий» индекс. Данный символ используется в шаблонах, когда подставить индексы последнего элемента, вызвавшего тревогу;

Неизвестные аргументы запросов и шаблонов без обработки переносятся в текст отправляемой SMS. Это позволяет строить сообщения, содержащие комментарии понятные пользователю при просмотре сообщения на обычном GSM телефоне.

Если ответ не умещается в одну SMS (или одну строку DialUp сеанса), формируется необходимое количество SMS, с одинаковым заголовком и причиной передачи (или строк ответа).

Аргументы запроса GETV:

N_x – одиночное значение из таблицы N (имя таблицы) с индексом x . Используется линейная адресация в интервале от 1 до произведения размерностей данной таблицы ($X*Y$);

N_{x1-x2} – массив значений из таблицы N с индексами от $x1$ до $x2$ включительно с линейной адресацией;

$N_{u,x}$ – одиночное значение из таблицы N : строка u , столбец x . Используется двухкоординатная адресация: x в интервале от 1 до X ; u - в интервале от 1 до Y размерностей данной таблицы;

$N_{u.x1-u.x2}$ – массив значений из таблицы N с индексами от $u.x1$ до $u.x2$ включительно с двухкоординатной адресацией;

Аргументы с индексом 0

Относятся к самому УСПД. Имеется всего несколько фиксированных запросов GETV к данным УСПД.

$C0.x$ - значения числоимпульсных счетчиков входов УСПД. X может лежать в интервале от 1 до 4;

$D0$ - состояние 4-х дискретных входов УСПД и его исправность (16-й бит);

$G0$ – температура внутри УСПД в градусах Цельсия;

$S0$ – серийный номер УСПД;

$T0$ – текущее время УСПД в формате dd-mon-yy_hh:mm:ss;

$V0$ – номер версии ПО УСПД в виде 2-х шестнадцатеричных цифр;

$Z0$ – состоянии времени и календаря: Возвращает: текущую зону, флаг перехода на летнее время, флаг Лето/Зима и флаг Рабочие/Выходные.

Аргументы запроса STAT:

В ответ на STAT без параметров УСПД выдает текущее состояние PLC сети: этап работы build или work, количество найденных устройств, время этапа и уровень шума в PLC и RFM трактах. Например «STAT: Build 0/32 from 11:08:43 to 11:08:45 noise 7/8» или STAT: «Work 6/7 rest 02:12 noise 9/11/2». В последнем случае описан этап опроса, заканчивающийся в через 2 мин 12 сек с уровнем PLC шума в 9-11 мВ и радиошума 2 (условная величина от 0 до 9).

STAT: N_{x1-x2} – запрос статистики по станциям, начиная с номера $x1$ по $x2$ включительно (нумерация по таблице устройств). Формат ответа:

N_x =прошло_пакетов,без_ответа,искаженных,дата_посл.обм уровень/ответа
SN=серийный_номер.

Ответ содержит относительную статистику обмена (числа от 0 до 9999): сколько удачных обменов, сколько запросов осталось без ответа и сколько принято искаженных пакетов; дату последнего успешного обмена; уровень принимаемого сигнала (приблизительно в мВ) для последнего успешно принятого пакета (первое число – минимальное значение сигнала на протяжении кадра, второе – максимальное). Если последний кадр был принят через RFM модуль, первое число (0-9 – уровень сигнала) будет больше второго (0-9 – уровень RFM шума); серийный номер БИМ.

Пример: N1=8739,2476,1149, 19январь11:50 11/38 SN=0000000102

Аргументы команды телеуправления EХЕС:

$Kx.n=p$. x (1-512) – номер БИМ в таблице устройств; n – номер объекта телеуправления (1-8); p -команда: 0 - отключить, 1 - включить. Одновременно можно изменять состояние нескольких объектов. Телеуправление разрешено только для телефонов, определенных в таблице телефонов и имеющих флаг ТУ. В ответ на команду ТУ, УСПД отсылает результаты телеуправления в формате: « $Kx.n=g$ », где $g=p$, при успешном телеуправлении; $g=-$ (знак минус), при отсутствии связи с БИМ; $g=?$ (знак вопроса) при недопустимых аргументах x или n . Ответ на запрос EХЕС может быть задержан на несколько секунд (время выполнения обмена).

Начиная с версии 8А добавлен формат команды EХЕС: по серийному номеру счетчика « $Nx.n=p$ », где X – заменяется на десятичный серийный номер счетчика (достаточно младших ненулевых цифр). Остальные параметры, такие же как в «К» варианте.

При $x=0$ (EХЕС: $K0.n=p$) и n от 1 до 3, выполняется воздействие на одно из 3-х 8А реле самого УСПД (если они физически установлены): $p=1$ – переводит реле УСПД в состояние «включено», $p=0$ – в состояние «выключено» и формируется соответствующий ответ. Изменение в положении реле УСПД запоминается в энергонезависимой памяти и восстанавливается при старте устройства.

Аргументы запроса настроек УСПД GETS:

Tx (1-8) Запись x из таблицы телефонов (GSM алгоритм);

Sx (1-16) Запись x из таблицы шаблонов (GSM алгоритм);

Ax (1-16) Запись x из таблицы тревог (GSM алгоритм);

Ix (1-3) Строка инициализации 1-3 модема (GSM алгоритм);

Ux (1-1024) Запись x из таблицы устройств (PLC алгоритм);

$Pn.x$ ($n=0...7$; $x=1-64$). Элемент x варианта опроса n из таблицы опроса (PLC алгоритм);

Zx (1-16) Описание таблицы x из таблицы таблиц (PLC алгоритм);

Vx (1-6) Значение x из таблицы времен (PLC алгоритм);

TTx (1-4) – Тарифный план (1-4) из таблицы тарифов;

Sx (0-1) – Годовое расписание праздников (0) и переносов выходных (1);

Hx (1-512), y (1-32) – значения ячеек таблицы уставок автоматике счетчиков в шестнадцатеричном виде. X – номер абонента (счетчик + вариант опроса), согласно таблицы устройств; y – номер уставки.

Rx (1-512), y (1-32) – значения ячеек таблицы уставок автоматике счетчиков в виде действительных чисел. X – номер абонента (счетчик + вариант опроса), согласно таблицы устройств; y – номер уставки.

$M1/M2$ – режимы работы PLC ($M1$) и RFM ($M2$) каналов. Возвращается номер режима: 1-16.

Аргументы команды изменения настроек SETS:

Tx=”Список атрибутов”, телефон – Изменение записи *x* (1-8) в таблице телефонов. Длина списка атрибутов до 14-ти символов, телефона - до 20 цифр. Телефон может начинаться с ‘+’. Пробелы между телефоном и шаблоном недопустимы. Пустая запись **Tx**=””, - стирает номер телефона из таблицы.

Sxx=”Текст шаблона до 56 символов”, телефон, период, смещение – задает запись *xx* (1-16) в таблице шаблонов. Текст действующего шаблона должен быть не пустым. Телефон может отсутствовать. Период отправки и смещения являются обязательными параметрами для шаблонов отправки по времени (S1-S8). Пустому шаблону соответствует формат **Sxx**=””, ””, ”””, ”””, ”””, ”””.

Axx=«Условия возникновения до 28 симв.», время возн., «Условия снятия до 28 симв.», время снят., атрибуты, **N** шаблона – изменяет запись в таблице тревог. Кроме условий возникновения и снятия все параметры числовые. Время возн и время снят. могут принимать значения от 0 до 655350 мс (до 11 мин), атрибуты тревоги – от 0 до 15 (0 – никаких действий), **N** шаблона - 0-16 (шаблон = 0, означает отказ от отправки SMS). Пробелы в числовых параметрах и между элементами недопустимы. Условия возникновения и снятия для работающей тревоги должны присутствовать обязательно. Пустой (отключенной) тревоге соответствует формат **Axx**=””, ””, ”””, ”””, ”””, ”””.

Ix=«команды инициализации модема». Меняет содержимое *x* строки (1-3) инициализации соответствующим текстом. Максимальная длина текста – 64 символа. Обычно команды модема начинаются с префикса AT и разделяются внутри точкой с запятой.

Uxxx=серийный номер, вариант опроса – задает *xxxx* запись в таблице устройств (1-1024), определяя серийный номер БИМ (1-9999999) и номер варианта опроса (0-7) для него. **Uxxx**=0,0 – отключает запись *xxx*.

Pn.xx=ячейка карты памяти, таблица значений, смещение – модифицирует элемент *xx* (1-64) варианта опроса *n* (0-7) таблицы опроса, задавая ему номер запрашиваемой ячейки карты памяти БИМ (0-255), номер таблицы значений (1-16) и смещение в ней (0-7). Номер карты памяти равный –1, завершает набор элементов опроса.

Zxx=имя таблицы, X, Y, тип и формат, начальное значение – изменяет описание таблицы значений *xx* (1-16), задавая букву имени таблицы, ее размерность по столбцам X (1-8) и строкам Y (1-1024), тип (1-6) и формат представления величин – шестнадцатеричное число (1-4 символа), начальное значение (обычно –1 или 0). Символ ‘?’ в имени таблицы или нулевые размерности X и Y, удаляют таблицу значений;

Vx=значение времени. Задает временной параметр *x* (1-6) таблицы времен USPД. **V1** – длительность этапа сбора данных в секундах (60-32767); **V2** – период паузы в опросе в сек; **V3** – длительность паузы (сек); **V4** – период сохранения таблиц значений и статистики во FLASH (сек); **V5** – период обновления карт памяти у БИМ (мин); **V6** – максимальная длина одного кадра опроса (ячеек памяти БИМ);

TTx= "имя графа", флаги, суточное расписание. Изменяет тарифный план X. Имя графа (в кавычках), не более 12 символов (на ЖКИ отображается 8 символов). Флаги – атрибуты тарифа в шестнадцатеричном виде (4 символа), определяют тип тарифа и логику его работы. Суточное расписание - 12 шестнадцатеричных цифр побитно определяют 48 30-мин интервалов суток;

Sx=строка_из_104_шестнадцатиричных_цифр. Задаёт список праздничных дней года для 400 суток побитно, начиная с 1-го января (при x=0) или календарь дней переноса (при x=0). Последние 4 цифры задают номер года (с 2000-го), к которому данный календарь относится.

Nx.y=0x12345678 или Nx.y=-1 – задаёт значение ячейки у таблицы уставок для абонента X. Значение задаётся в виде 8-значного шестнадцатеричного числа. Значение -1 – эквивалентно 0xfffffff и делает данную уставку неактивной (не будет отсылаться счётчику).

Rx.y=123.4 или Rx.y=-1 – задаёт значение ячейки у таблицы уставок для абонента X в виде числа с фиксированной точкой (точка может отсутствовать, быть последним символом или после точки может быть одна десятичная цифра). Значение -1 и делает данную уставку неактивной (она не будет отсылаться счётчику).

M1=xx/M2=xx – изменяет режимы работы PLC (M1) или RFM (M2) канала.
Допустимые значения : 1-16.

6.3. Дополнительные (сервисные) команды и запросы

Команда PSWD: xxxxxxxx – явная авторизация. Вместо xxxxxxxx должен быть представлен номер телефона, содержащийся в таблице телефонов (полностью совпадающий по написанию). Права доступа изменяются в соответствии с атрибутами данного телефона. Если введён несуществующий телефон – все права на изменение настроек и телеуправления отменяются. Подтверждение правильности ввода пароля не выдается.

Команда TIME: ддммггччммсс,зона,флаг_перехода – синхронизация времени. Задаёт текущие дату и время в виде 12-ти символов и 4-х (от 0 до 1439) символьное смещение локального времени (часового пояса) относительно Гринвичского в минутах. После смещения локального времени допускается необязательный параметр, разрешающий (1) или запрещающий (0) переход на летнее время и обратно. Например, команда “TIME: 130710185619,240” задаёт 13 июля 2010 г, 18:56:19 с часовым поясом + 4 часа (Москва, летнее время). Для ввода времени у вызывающего должны быть права на изменение настроек (атрибут SS). При успешном вводе времени, в ответ выдается строка “OK”. При неуспешном или отсутствии прав – “ERROR”.

Команда REST [xx]: - аппаратный рестарт УСПД, с потерей последних оперативных данных (макс. за последние 30 мин). Все настройки сохраняются. Для выполнения команды у вызывающего должны быть права изменения настроек (атрибут SS). Если задан параметр xx, производится попытка рестарта со страницы xx. Это необходимо для команд дистанционного перепрограммирования УСПД.

Команда CLRT: - очистка оперативных таблиц УСПД. Таблицы значений заполняются значениями по умолчанию, таблица статистики – обнуляется. Для выполнения команды у вызывающего должны быть права изменения настроек (атрибут SS). Ответ - подтверждение от УСПД: “CLRx: OK”;

Команда CLRU: - очистка таблицы уставок автоматики счётчиков. Таблица уставок обнуляется, путем заполнения значениями 0xFFFFFFFF. Для выполнения команды у вызывающего должны быть права изменения настроек (атрибут SS). Ответ - подтверждение от УСПД: “CLRx: OK”;

Команда CLRf: - сброс флагов изменения уставок абонентов или тарифов. Позволяет снять флаги изменения таблиц тарифов или уставок, если нет необходимости в их немедленной отправке устройствам. Ответ - подтверждение от УСПД: "CLRх: ОК";

Запрос DUMP: - содержимое памяти УСПД. Формат запроса:

DUMP: Ta1-a2,w

где T – тип памяти: D – Data Memory; P – Program Memory; B – External Byte Memory;

a1,a2 – начальный и конечный адреса. a2 должен быть больше или равен a1;

w – по сколько элементов памяти выводить в строке. Память типа D выводится шестнадцатеричными словами (4 знака); P – 24-х разрядными словами (6 знаков), B – байтами (2 знака). Слова или байты разделяются пробелами. В начале каждой строки идет адрес и буквой типа памяти. Например, запрос «DUMP: D3943-3985,8» приводит к ответу

D3943=0003 0002 1216 0000 0000 3182 3182 0006

D394B=0001 0000 0020 0000 0000 0000 0000 F538.

В режиме SMS данная команда имеет ограничение на объем выдачи – до 4-х SMS.

WRBM/WRDM - Команды записи в память УСПД. Введены для возможности дистанционного перепрограммирования УСПД. Требуют пароля с атрибутом SS. Синтаксис:

WRDM: адрес(хххххх),байты в HEX - запись в DM

WRBM: адрес(хххххх),байты в HEX - запись в BM

Ответ на эти команды: WRDM/WRBM: хххх, где хххх – 2-х байтная контрольная сумма принятого блока.

CHKs: Dxxxxx-yuuuu – команда подсчета КС блока памяти. Также введена для возможности дистанционного перепрограммирования УСПД. Вычисляет КС заданного диапазона адресов (шестнадцатеричные адреса с ххххх по ууууу включительно для типа памяти DM (D) или BM (B)) и выдает ответ в формате CHKs: хххх.

RLOG/NLOG: хх – чтение журнала событий УСПД. Выдает хх самых свежих (RLOG) или очередных (NLOG) записей журнала событий УСПД. События выдаются построчно (1 строка = одно событие) в виде метки времени и 5 кодовых слов. Первое слово тип события, затем 4 слова возможных параметров.

Коды событий:

- 0 – старт программы;
- 1 – команда рестарта с адреса параметр;
- 2 – перезапись ПО во FLASH;
- 3 – очистка таблиц измерений;
- 6 – отключение питания;
- 7 – операции с паролями (тип, состояние);
- 8 – коррекция времени;
- 9 – изменение таблиц настроек УСПД (тип таблицы - 0- тарифы, 1 - PLC, 2- GSM, 3- уставки абонентов);

V - команда телеуправления (номер БИМ и канала TY);

C - сеанс связи. Введенный пароль в качестве параметра.

RERR/NERR: xx – чтение журнала событий УСПД. Выдает xx самых свежих (RERR) или очередных (NERR) записей журнала ошибок УСПД. Записи выдаются построчно (1 строка = одно событие) в виде метки времени и 5 кодовых слов. Первое слово тип ошибки, затем 4 слова возможных параметров. Коды ошибок:

- 0 - Несовпадение КС ПО;
- 1 - Ошибки ОЗУ;
- 2 - Ошибка при записи во FLASH;
- 3 - Ошибка при записи во FLASH калибровки;
- 4 - Ошибки аналогового тракта (0 - помехи, 1- сбой АЦП, 2 - не проходит автокалибровка);
- 5 - Разрушение контекста процессора (0- маска прерываний; 1- стеки; 2-контекст вычислений; 3 - контекст данных).
- 6 - Перегрузка (недостаток ресурсов) процессора.

6.4. Форматы ответов

Если аргументы команд GETV, GETS и STAT не указаны, возвращаются измерения, и настройки в формате, определенном по умолчанию в таблице шаблонов(N13 и N16). В противном случае в SMS ответа включаются только запрошенные элементы. Если объем запрошенного не уместается в одну SMS, отсылается 2 или более SMS подряд. Форматы ответов:

BB02: N=xxx VALS: значения измерений CASE: причина отправки - SMS с измерениями или статистикой;

BB02: N=xxx TABS: содержимое таблиц настроек CASE: причина отправки – содержимое таблиц GSM или PLC алгоритмов.

Заголовок SMS и тег причины CASE занимают 28 символов. **Значения измеряемых величин передаются во вторичных физических величинах (приведенных ко входу БИМ), в единицах СИ** после тега VALS:. Формат представления (в частности количество цифр до и после запятой) определяется в описании таблицы. Обычно используются следующие форматы (незначащие нули отбрасываются):

Ixx=12.345 – действующая величина тока в А;

Uxx=123.45 – действующее напряжение в В;

Pxx=s12345.6 – активная мощность в Вт;

Qxx=s12345.6 – реактивная мощность в вар;

Dxx=123456789ABCDEFGF – состояние группы дискретных каналов или флагов состояния БИМ. 16 символов, определяющих номер канала (1-G) показывают замкнутое состояние канала. Если вместо цифры/буквы стоит '!' - канал разомкнут;

Sxx=1234567890 – показания числоимпульсного счетчика может лежать в пределах от 0 до 4294967295 ($2^{32} - 1$);

$E_{xx}=123456.789$ – показания регистра счетчика энергии в кВт.час или квар.час 0-999999.999 (эквивалентно показаниям индикатора БИМ);

$T_{xx}=dd_hh:mm$ – время последнего замера, в виде день, час, минута.

Тэг причины CASE: указывает причину отправки SMS-ки: (до 10 символов)

TIME – по времени;

SMS – по запросу;

EXEC – по ответу на телеуправление;

AL_{xx} – по событию (тревоге) номер xx (шестнадц.). Возникновению тревоги соответствует номер с установленным старшим битом ($8xh$), снятию – со сброшенным ($0xh$).

6.5. Отправка SMS по времени

Синхронизация текущего времени (часов) УСПД производится входящим SMS (в том числе по служебным SMS с подтверждением о доставке, формируемым SMS центром). Время УСПД устанавливается равным времени SMS центра, если разность между ними не менее 1 мин и не более 24-х часов, или если время УСПД сброшено (при полной разрядке батареи). Другой вариант синхронизации времени – от вызывающей стороны во время сеанса.

От показаний часов УСПД зависит время счетчиков и время отправки периодических SMS сообщений. Может быть задан любой период отправки от 1 мин до 45 суток (65535 мин). Момент отправки выбирается кратным реальному времени, например, если задан 1 час, отправка будет в 0:00, 1:00, 2:00 и т.д. Существует параметр смещения в минутах от периода отправки, для отправки ежесуточных (еженедельных, ежемесячных) SMS в строго определенное время (например, в 17:30).

Если задан интервал отправки $30*24*60=43200$ мин, отправка будет производиться 1-го числа каждого месяца.

Условия периодической отправки SMS по времени определяются таблицей шаблонов и описаны в разделе 4.2.

6.6. Отправка SMS по событию (тревоги)

УСПД содержит таблицу на 16 «тревог». Тревога – это событие, возникающее по какому-либо условию: изменению дискретного сигнала, выход аналоговой величины за пределы уставки, возникновению другой тревоги или комбинации этих условий. Дополнительно к факту условия осуществляется выдержка заданного интервала времени, в течение которого существует условие. Если условие сохранилось и время вышло, тревога переводится в активное состояние. Аналогичный ряд условий существует и для снятия тревоги, – перевода в неактивное состояние. Когда тревога находится в активном состоянии, проверяются условия сброса, в неактивном – взведения.

При изменении состояния тревоги (взводе или сбросе), может быть настроена отсылка SMS сообщения (независимо для каждого состояния), шаблон которой

может включать любые параметры запроса GETV или GETA. Если необходимо, отсылается несколько SMS. При отправке SMS по тревоге в качестве причины CASE: указывается номер сработавшей тревоги в формате ALxx. При отправке SMS по тревоге в качестве причины CASE: указывается номер сработавшей тревоги в формате ALxx. Если в шаблоне задан номер телефона, отсылка SMS производится по указанному номеру. В противном случае отсылка производится на все телефоны из таблицы телефонов, имеющие атрибут AS.

В качестве параметров условий тревог могут выступать любые значения из таблиц значений (считанные с БИМ по PLC), а также внутренние переменные УСПД.

Условия отправки SMS по тревогам определяются таблицей тревог и шаблонов и описаны в разделе 4.5.

6.7. Особенности обмена информацией в режиме CSD (DialUp)

Режим коммутированного соединения (CSD или DialUp) позволяет подключиться к УСПД, дозвонившись к нему через модем, и в течении одного сеанса связи сделать неограниченное количество запросов GETx или изменений настроек SETS: Режим полезен как при регулярном считывании информации из таблиц значений, так и при удаленной настройке УСПД, так как цена 1 мин модемной связи примерно равна цене 1-го SMS сообщения, а объем передаваемой за это время информации может быть в 50 – 150 раз больше. Плюс к этому - деньги расходуются только на вызывающей стороне.

В режиме DialUp запросы удаленной стороны и ответы УСПД имеют текстовый (ASCII) формат и такой же синтаксис, что и в режиме SMS. Однако сам режим имеет следующие особенности:

1. УСПД всегда является отвечающей стороной. Для подключения в DialUp режиме удаленная сторона должна дозвониться по номеру УСПД в режиме передачи данных. Само УСПД вызовов в DialUp режиме не выполняет;
2. В GSM контракте с обеих сторон должна быть включена услуга передачи данных (в МТС она называется «Мобильный офис»);
3. В начале сеанса связи, после ответа модема об установлении соединения (CONNECT xxx), должна быть выполнена процедура рукопожатия: УСПД отсылает на удаленную сторону строку «BB02: N=xxx» (где xxx – адрес УСПД в СЛВС ЧЯ). В ответ ожидается точная копия (с учетом регистра) этой строки. Если ответ не будет получен в течении 30 сек, сеанс завершается. При нормальном ответе УСПД отвечает строкой «OK» и переходит к ожиданию запросов от удаленной стороны;
4. Приглашением ко вводу очередной команды (и признаком завершения предыдущей) служит символ '>';
5. Запросы к УСПД принимаются в виде текстовых строк, завершаемых символом возврата каретки CR (код 0xd). Каждая строка разбирается аналогично входящей SMS, за исключением того, что заголовка (BB0x: N=xxx) и тега CASE не ожидается. Если введенная строка содержит известные теги GETV:, STAT:, GETS:, SETS и т.д.: - она обрабатывается

согласно этих тэгов, и в ответ формируется одна или несколько строк ответа (размером не более 160 символов). В начале строк ответа идет тэг VALS:, STAT: или TABS (и т.п.); далее следуют запрошенные параметры (для SETS: нормальный ответ – пустая строка) . Строки ответа завершаются символами CR, LF;

6. Если строка запроса не содержит вышеперечисленных тэгов или имеет серьезные синтаксические ошибки внутри параметров тега, БИМ отвечает строкой “ERROR”, CR ,LF;
7. В режиме ожидания запросов на вызывающую сторону отсылается эхо принятых символов, а также воспринимается символ «забой», стирающий последний введенный знак. Это сделано для удобства работы вручную;
8. Если в течение 30 сек новых строк запросов не поступает, - сеанс связи принудительно завершается;
9. Для нормального завершения сеанса связи вызывающая сторона должна ввести команду “EXIT”;
10. При завершении связи (по таймауту, EXIT или простому разрыву соединения) УСПД возвращается в нормальный режим ожидания SMS.
11. Авторизация вызывающей стороны и ее прав (на телеуправление, изменение настроек и т.п.) осуществляется командой PSWD: номер_телефона, где номер телефона проверяется по таблице телефонов, аналогично номеру из SMS. До получения команды PSWD, вызвавшим телефоном считается номер распознанный модемом в режиме АОН, если соответствующая функция доступна и включена;
12. В режиме DialUp может быть использована команда синхронизации времени: TIME: ddmmууhhmmss,timezone[,tFlag]. Например, «TIME: 190207231155,180» задает 19-е февраля 2007 г, 23:11:55, временную зону GMT+3 (180 минут). Последний параметр может быть опущен (используются текущие значения УСПД).

6.7.1. Режим прямого подключения к ПК через СОМ порт

Для удобства тестирования УСПД и возможности использования виртуальных каналов связи, GSM алгоритм УСПД поддерживает режим прямого подключения (без модема). Если в режиме ожидания ответа от модема (а обмен с модемом ведется постоянно), УСПД получает запрос “BB02:”, завершающийся возвратом каретки (Enter), она переходит к сеансу связи (как если бы получила строчку CONNECT от модема) и отвечает подтверждением «BB02: N=xxx» и приглашением ввода команд ‘>’. Далее могут следовать любые вышеописанные запросы, как в обычном CSD режиме. Так как неявный ввод пароля в этом режиме невозможен, обычно первой командой должна следовать команда авторизации PSWD.

Программа VBUTIL поддерживает режим прямого подключения во всех случаях удаленного запроса или изменения настроек. Достаточно оставить поле телефона пустым и подтвердить связь в режиме прямого подключения.

6.8. Особенности работы УСПД в режиме GPRS

Когда в таблице телефонов (см. настройки GSM алгоритма) в строках 7 и 8 прописаны параметры GPRS соединения, логика связи УСПД меняется. Порядок работы с модемом становится следующим:

1. После успешной инициализации модема, проверяется корректность настроек в строках 7 и 8.
2. Если настройки GPRS корректны, УСПД выполняет подключение к сети Интернет, согласно настроек точки доступа (задаются через строку инициализации, см 6.1.7). Логин и пароль для входа в Интернет берутся из полей атрибутов 7 и 8 строки таблицы телефонов.
3. После успешного соединения с Интернет, УСПД пытается открыть IP-порт по адресу и номеру, указанному в 7-й строке таблицы телефонов. Время установления соединения около 1 минуты.
4. Если соединение по адресу из 7-й строки не удалось, УСПД пытается установить соединение по адресу и порту из 8-й строки.
5. Если ни одна из попыток установления связи не удалась, УСПД разрывает связь с Интернет и переходит в режим ожидания входящего CSD соединения или SMS на время 3 мин. Затем попытки установления GPRS соединения повторяются.
6. После успешного установления GPRS соединения, УСПД ожидает начало сеанса связи по протоколу BB02, как при прямом подключении к ПК в CSD режиме (ключевое слово BB02:, и т.д.). Во время ожидания, УСПД поддерживает установленное соединение, небольшими порциями данных.
7. При ошибках передачи данных, УСПД осуществляет повторы попыток обмена, и при необходимости переустанавливает связь с центром.
8. Сеанс обмена данными центра с УСПД, осуществляется как через прямое подключение в режиме CSD: со ввода запроса BB02:, до команды завершения EXIT.
9. Также как и в CSD режиме отсутствие команд протокола BB02: в течении 30 сек, приводит к прекращению терминальной сессии и возврату к ожиданию нового сеанса BB02:
10. Разрыв GPRS/Internet соединения и переход к новым попыткам связи осуществляется при закрытие порта подключения на вызываемой стороне.

6.9. Журнал работы с GSM модемом

Программа VBUTIL автоматически создает и текстовый файл с протоколом обмена между ПК и GSM модемом. Файл называется «gsm_uspd.log». Он ведется в каталоге, являющимся текущим при запуске программы. Размер файла ограничен на уровне 256 кБ, - при достижении этого уровня файл автоматически урезается на четверть самых старых записей.

Примечание: Аналогичный протокол обмена ведется в УСПД. Он расположен в ВМ памяти по адресам 15C000-15FFFF и может быть считан в текстовый файл командой:

```
Bblan /adr readmem gsm.log 15c000 4000 c0
```

7. ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТА

7.1. Цель и основные принципы экспертизы

Экспертиза является предварительным этапом перед определением состава заказываемого оборудования. При использовании PLC модемов для построения информационной сети, могут возникнуть проблемы доступа к информации отдельных терминалов или групп терминалов, так как силовая сеть 0.4 кВ, в общем случае, представляет собой нестационарную среду передачи с высоким уровнем помех и сильным затуханием сигнала. Затухание сигнала обычно связано с низким импедансом сети в целом (низкоомный выход трансформатора ТП, низкоомные активные нагрузки у потребителей). Высокий уровень помех может быть следствием наличия у потребителей мощного «шумящего» оборудования (например, электродвигатели) а также неисправными элементами самой сети или оборудования потребителей. Например, один плохой контакт с образованием мини-дуги, даже при небольшой потребляемой мощности (60-100 Вт) порождает помеху в несколько раз превышающую уровень сигнала PLC передатчика.

В общем случае, уверенный PLC обмен обеспечивается, когда уровень сигнала на входе приемника ($U_{вх}$) в 1.5-2 раза выше уровня помех ($U_{п}$). При уровне помех сопоставимым с уровнем полезного сигнала ($0.7-1.5 U_{вх}$), теряется от 30% до 70% пакетов, но сбор суточной информации за счет многократных повторов, сохраняется. При $U_{п} \gg 2 * U_{вх}$ PLC обмен становится практически невозможным.

PLC передатчик БИМ имеет выходную мощность до 0.5 ВА на фазу, и может выдавать в линию сигнал амплитудой порядка 1 В (на нагрузке 50 Ом) Амплитуда реального сигнала на выходе обычно лежит в пределах от 100 до 500 мВ в зависимости от импеданса линии. PLC передатчик УСПД и ретрансляторов имеет повышенную выходную мощность – до 2 ВА на фазу. Чувствительность приемников всех изделий СУП-0.4 составляет доли милливольты и заведомо лежит ниже уровня помех реальной сети.

PLC приемники и передатчики СУП 0.4 работают в полосе частот 20-25 кГц. Согласно ГОСТ Р 5137.6.3-99 норма эмиссии помех в силовую сеть от потребителя на этих частотах составляет 60 дБм или не более 1 мВ. Однако, учитывая большое количество потребителей, а также наличие помех с питающей стороны, можно говорить о «нормальном» уровне помех на уровне 15-20 мВ. Именно такой уровень помех заложен для параметров дальности PLC передачи в таблицах технических характеристик.

7.2. Отображение PLC параметров на ЖКИ

При работе PLC тракта на специальном меню ЖКИ БИМ или УСПД отображаются основные параметры PLC передачи: текущий уровень помех в мВ; уровень сигнала последнего принятого пакета (в мВ); уровень сигнала передатчика на вводе в линию (кроме УСПД); статистика последних обменов, а также общая

PLC статистика. Обмен УСПД: прием и передача дополнительно отображается на его индикаторных светодиодах (мигающие 2-й и 3-й желтый индикатор соответственно).

Мод. PLC режим 7
F= 22.7 МГц S= 400

Настройка модема. Модем может работать в одном из 16-ти режимов, отличающихся используемыми частотами и скоростью передачи информации (S – бит/с). Для работы в единой сети, PLC модемы всех устройств должны быть настроены на один режим. По умолчанию – предлагается режим 7. Для смены режима, нажмите кнопку «Ввод».

Примечание: Не во всех версиях БИМ можно менять режим работы модема без подключения к ПК.

r 430/117 t 644
n 29 e=9/77 17%

Состояние PLC обмена. Чтобы открыть данное окно нужно нажать кнопку «вправо» в окне «Мод. PLC режим x» (рис.12). В окне отражаются параметры обмена: r – во время приема, t – во время передачи. Справа от r - уровень сигнала последнего принятого кадра (в мВ): в числителе – максимальный, в знаменателе – минимальный уровень на протяжении кадра. Справа от t – уровень сигнала собственного передатчика в мВ (для УСПД уровень передатчика не измеряется и всегда равен 0). n – отражает уровень шума на частоте PLC. e – дает статистику ошибок: количество кадров (числитель) из текущей сотни (знаменатель), которое было принято с искажением и какой процент искаженных кадров был в предыдущей сотне (правый нижний угол). Прописные буквы R или T означают состояние приема или передачи соответственно.

PLC стат. R=1234
T= 327 E= 211

Статистика PLC обмена. Для перехода в это окно нужно нажать клавишу «вправо» в окне «Состояния PLC обмена»

Окно отражает относительные количества принятых 'R', переданных 'T' и искаженно принятых кадров-E. Значения изменяются от 0 до 9999, когда одно из них становится больше 9999, все три числа делятся на 2. В общем случае, чем больше отношение между количеством принятых и количеством принятых с искажениями кадров, тем выше показатели качества связи.

Уровень приема отображается в виде двух чисел. Самым важным является минимальное (второе) значение. Именно оно отражает худший случай приема. Соотношение между первым и вторым числом косвенно отражает характер нагрузки в сети: чем оно ближе к 1-це, тем больше активная составляющая. Для сетей с большой долей «нелинейных» потребителей (импульсные БП, мощная электроника) соотношение между максимум и минимумом может достигать 10-100 раз.

7.3. Меню радиомодема

БИМ, содержащий радиомодем (RFM модуль) имеет в составе меню ЖКИ несколько пунктов, позволяющих выбрать режим модема, наблюдать текущее состояние и статистику обмена.

Мод. RFM режим 3 F= 433.30 МГц

Если RFM модуль в устройстве отсутствует, на ЖКИ отображается «Нет RFM».

Настройка модуля. RFM может работать в одном из 16-ти поддиапазонов, с шагом частоты в 100 кГц. Для работы в единой сети, радиомодемы всех устройств должны быть настроены на один диапазон. При наличии PLC связи, УСПД рассылает счетчикам режим RFM при каждом построении сети. Поэтому менять RFM режим необходимо начиная с УСПД. Для смены диапазона, нажмите кнопку «Ввод».

Выбор диапазона 3 F= 433.30 МГц

Выбор режима RFM модуля. Клавишами «влево» и «вправо» можно менять диапазон частот RFM. Выбор завершается клавишей «Ввод». Клавиша «Отмена» позволяет вернуться к прежнему значению.

RFM стат. n= 4 r= 0 E= 0 / 0

Состояние и статистика радиообмена. Чтобы открыть данное окно нужно нажать кнопку «вправо» в окне «модуль RFM режим xx». В окне отражаются параметры обмена: r= x (R во время приема, T – во время передачи). Справа от r цифра, показывающая относительный уровень сигнала последнего принятого кадра (0 – 9, 9 – максимальный сигнал). Два числа после E= xxxx/uuuu отображают статистику приема: количество искаженно принятых пакетов (в числителе) и общее количество пакетов, принятых через RFM интерфейс. Значения могут лежать в интервале от 0 до 9999. При превышении 9999, оба значения делятся на 2.

7.4. Размещение и подключение оборудования

Для проведения экспертизы необходимо установить на штатное место на ТП терминал УСПД и подключить к нему 3 фазы напряжения 220В (рис. 13). При использовании УСПД с модулем радиомодема необходимо вынести антенну за пределы металлических оболочек и поднять её на максимально возможную высоту для обеспечения режима прямой видимости со счетчиками СУП-04.

Если ближайшие счетчики расположены в радиусе не более 100-150 м от ТП, то для оценки качества связи можно использовать счетчик БИМ, который подключается к линии 0.4кВ по временной схеме только по цепям напряжения (аналогично включению через трансформатор тока).

Для участков кабельных и воздушных линий с длиной, превышающих 150 м, с противоположного конца от УСПД PLC подключается ретранслятор БИМ3100.44 или БИМ3100.84, который, в отличие от счетчиков, оснащён более мощным PLC передатчиком или радиомодемом. К ретранслятору также подводятся все 3 фазы напряжения 220В (рис. 16).

Для точечных замеров уровней PLC сигнала удобно использовать выносной дисплей PLC D с «тестовой» версией прошивки. Эта версия имеет экраны состояния и статистики PLC аналогичные ЖКИ БИМ, за тем исключением, что у PLC D нет передатчика. PLC D удобно использовать как мобильный тестер для измерения уровней шумов и сигналов. Однако, следует учитывать, что для измерения статистики PLC обмена PLC D подходит плохо, так как его приемник менее чувствителен, а сам дисплей не может быть ретранслятором.

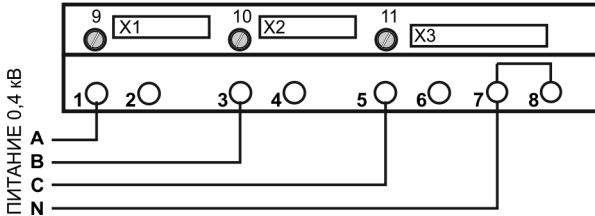


Рис. 16 Подключение УСПД и ретранслятора

При построении сложных СУП-04 с двумя и более питающими центрами и возможными ёмкостными и индуктивными связями между отдельными сетями 0.4кВ, необходимо выполнить ряд мероприятий по разделению потоков информации от счётчиков только на свои УСПД. В первую очередь необходимо выполнить физическое разделение сетей, если это возможно, для исключения ёмкостных связей, либо перенастроить группы оборудования.

Следует обратить внимание на последовательность действий при разработке проектной документации и до выполнения монтажа оборудования для сложных СУП-04:

1. Распределить оборудование согласно назначению и количеству по группам для каждого УСПД (ТП);
2. Проверить работоспособность устройства с помощью программы Vbutil;
3. Для каждого прибора установить единые в данной группе режимы работы PLC и радиомодема;
4. Установить принятый тарифный план и уставки работы автоматики;
5. Выполнить монтаж устройства на месте применения.

Для исключения взаимовлияния между близкорасположенными сетями СУП-0.4 необходимо обеспечить разные режимы работы PLC и RFM каналов связи. Для PLC связи номер режима означает определенный набор параметров частоты и скорости передачи данных. Всего PLC режимов 14. Для наиболее оптимальной скорости 400 бод отведено 8 режимов (1-8). Режим по умолчанию - 7. Чтобы различные, но близкорасположенные PLC сети не пересекались между собой (из-за паразитной трансформаторной или емкостной связи) достаточно установить разные номера режимов в устройствах разных сетей. Рекомендуется выбирать номер режима из ряда 1,4,7,8. Так как смена PLC режима производится индивидуально для каждого устройства, настройку партии БИМ рекомендуется выполнить до установки на объекте.

Модуль радиомодема (RFM канал) работает параллельно с PLC интерфейсом. Информационные кадры передаются одновременно в обе среды. Принимаемые кадры из двух источников анализируются на целостность, и на дальнейшую обработку передается любой целый BBNET запрос. Таким образом, независимо от типа интерфейса, сохраняется схема работы сети, а любой БИМ с радиомодемом является ретранслятором между двумя средами.

Настройка радиомодема сводится к выбору одного из 16-ти частотных поддиапазонов. Поддиапазоны идут с шагом в 100 кГц. Для работы в единой сети радиомодемы всех устройств должны быть настроены на один режим (диапазон). По умолчанию установлен режим N3 (433.3 МГц). При построении сети через PLC интерфейс, УСПД принудительно передает номер режима радиомодема БИМ. Поэтому, если БИМ доступен УСПД через PLC интерфейс, диапазон радиомодема автоматически подстраивается под настройки УСПД (где доступно аналогичное меню). В противном случае режим радиомодема должен быть выставлен вручную. Режим RFM означает выбор одного из 16 частотных поддиапазонов работы в полосе частот 433.025-434.75 МГц. Чтобы уменьшить взаимовлияние разных RFM подсетей между собой, рекомендуется назначать номера поддиапазонов с шагом не менее 4 (400 кГц). Например, использовать ряд: 3,7,11,15 для номеров режимов близкорасположенных сетей СУП 0.4. Не рекомендуется использовать режим N9, так как он соответствует частоте 433.9 МГц, массово используемой автомобильными сигнализациями, бытовыми метеостанциями и т.п. Перестройка RFM режима должна начинаться на УСПД (даже на УСПД без RFM модуля доступно соответствующее меню), так как УСПД рассылает режим RFM по PLC каналу, и те устройства, которые доступны по PLC, изменяют режим RFM автоматически.

7.5. Оценка работоспособности

После подачи напряжения на установленное оборудование, УСПД начинает поиск счетчиков и построение сети. Полную оценку качества лучше всего проводить по прошествии одного или нескольких циклов PLC сети (построение + опрос). Данные статистики оцениваются со стороны УСПД либо с помощью программы *bbutil* (см. рис. 13), или на ЖКИ (раздел 7.2). По состоянию параметров на ЖКИ можно оценить качество канала при работе в режиме «точка-точка».

При оценке работы УСПД одновременно с более чем одним счетчиком или ретранслятором, рекомендуется применять компьютер с программой *bbutil*.

Порядок оценки:

- Прежде всего, следует определить уровень шумов в точке подключения УСПД, ретрансляторов или БИМ. Уровень шумов оценивается в паузах между кадрами (так как сильно искаженный кадр может восприниматься шум). Как правило, уровень PLC шума на входе УСПД минимален, так как УСПД обычно расположено недалеко от питающего трансформатора с низким импедансом. В идеальном варианте уровень шума на входе УСПД составляет 3-5 мВ, а на входе 1-го ретранслятора или БИМ – 15-20 мВ. Если значение уровня шума в какой-то точке постоянно свыше 50 мВ, возможно придется принимать меры по выявлению и изоляции «шумящего» потребителя.

14. Определить уровни передачи в основных точках. Уровень передачи лучше определять не по показаниям передатчика БИМ (на УСПД уровень передатчика не отображается), а по включенному параллельно счетчику PLC D или другому БИМ. Принудительно инициировать передачу БИМ (немедленно, а не в ответ на запрос УСПД) можно нажатием клавиши «Ввод» при нахождении в меню «Состояние PLC обмена». При слишком низких значениях уровня передачи (менее 150 мВ), следует проверить БИМ/УСПД на предмет правильности подключения (например, не все фазы подключены) или исправности. Если низкий уровень передачи связан с низким импедансом сети, можно оценить отношение сигнал/шум в данной точке – оно должно быть не хуже 1/30. Если соотношение хуже, нужно либо увеличивать уровень сигнала, либо снижать уровень шума.
15. Определить уровни приема в основных точках. Это можно сделать, как по показаниям ЖКИ самого БИМ/УСПД, так и по показаниям PLC D. Исходя из уровня приема и шума, можно вычислить соотношение сигнал/шум. Если во всех основных точках оно больше 1.2-1.5, PLC сеть в целом можно считать нормальной.
16. На основании статистики обмена в течении длительного времени (от нескольких часов до суток), можно оценить качество работы сети. При хорошей связи теряется менее 1/3 пакетов. Этого достаточно для оперативного получения часовых срезов и управления нагрузками. Узел с потерей до 80% пакетов можно считать достаточно приемлемым для задачи сбора суточной информации о потреблении. При потерях свыше 80% пакетов нужно принимать меры по улучшению обмена.

7.6. Рекомендации по улучшению обмена

Возможный набор мер следующий:

1. Ретрансляция через другие БИМ. В общем случае, чем больше путей ретрансляции сигнала, тем устойчивее PLC сеть. Поэтому, если на этапе экспертизы, с 3-4 основными точками, вы получили приемлемый, но не очень стабильный обмен, при установке всей партии БИМ (от 10 шт и более), вы должны получить значительное улучшение обмена;
2. Полнофазное подключение БИМ. БИМ с 1-2-мя однофазными счетчиками (С6.1, С6.2) следует включать на все три фазы по напряжению, так как это значительно увеличивает шансы для успешного распространения сигнала;
3. Использование дополнительных ретрансляторов или радио мостов. Ретранслятор отличается от БИМ отсутствием функции учета и в 3-4 раза более мощным PLC передатчиком. Ретрансляторы позволяют устранить узкие места PLC-сети: участки с большой длиной или повышенным уровнем шумов. Иногда достаточно добавления 1-2 ретрансляторов для преодоления проблемного участка. БИМ и ретрансляторы с радиомодемами, осуществляя передачу и ретрансляцию информации по двум средам одновременно так же позволяют эффективно обходить проблемные места;

4. Дополнительные фильтры. Обычно используются для борьбы с повышенным уровнем помех от потребителей. Простейший фильтр представляет собой LC цепочку, включенную между БИМ счетчиком и «шумящим» абонентом (L – последовательно, С- параллельно абоненту). Частота среза такого фильтра рассчитывается на уровне 500-2000 Гц. Например, при $L=10$ мГ и $C=0.5$ мкФ фильтр обеспечит подавление помехи на частоте 25 кГц порядка 30 раз. Конденсаторы следует использовать специализированные серий МЕХ-Х2 или МКР на рабочее напряжение не менее 270 В. Физические параметры дросселя (магнитопровод, сечение обмотки) рассчитываются, исходя из максимального тока потребляемого абонентом. Для 3-х фазных абонентов фильтры необходимо устанавливать в каждой фазе. Фильтры могут быть использованы только в конечных точках, так как PLC передача данных через фильтр становится практически невозможной. Это следует учитывать при выборе места подключения PLC D дисплея.

8. ЛИТЕРАТУРА

[1] Комплекс измерительно-информационный и управляющий микропроцессорный "Черный ящик-2000". Базовое программное обеспечение. Руководство пользователя. ФЮКВ 422231.421РП;

[2] Счетчики электронные активной и реактивной энергии БИМ3XXX, БИМ4XXX, БИМ5XXX. Руководство по эксплуатации. ФЮКВ 422869.173РЭ;

[3] Выносной пользовательский дисплей PLC D. Руководство по эксплуатации. ФЮКВ 422231.174РЭ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

ФОРМАТ УСЛОВИЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СНЯТИЯ ТРЕВОГ

Каждое условие (возникновения или снятия тревоги) может содержать от 1-го до 3-х элементов сравнения. Каждый элемент сравнения вычисляет результат в виде логической переменной, способной принимать значение 0 (ложь) или 1 (истина). Логические результаты элементов складываются друг с другом по логике «И» или «ИЛИ». В результате условие принимает значение «истина» или «ложь». Перерасчет условий производится УСПД периодически, примерно 1 раз в 10 мс. При текущем значении «Не активна» производится вычисление условий возникновения тревоги, при значении «Активна» - условий снятия. Если вычисляемое условие принимает значение «истина», запускается таймер на заданный интервал времени. Интервал времени может лежать в диапазоне от 0 до 600000 мс (до 10 мин). Дискретность расчета – 10 мс. Если в течение заданного интервала ни один расчет условия не дал значения «ложно», тревога переводится в противоположенное состояние. В противном случае, таймер сбрасывается.

Условия тревог записываются в текстовой форме в виде выражения (в общем случае):

`Ex1 cmp Val1 LOP Ex2 cmp Val2 LOP Ex3 cmp Val3,`

где Ex1, Ex2, Ex3 – проверяемые переменные. В качестве переменных могут выступать значения из таблиц значений УСПД или его внутренние переменные. При работе с таблицами значений, значение определяется либо прямым указанием на ячейку C_{y.x} (C - буква имени таблицы, y – номер устройства по таблице устройств, x – номер параметра. Например U34.2), так и диапазоном значений типа C*.x, C_{y.*} или C*.*. При этом '*' означает проверку всех значений данного столбца, строки или всей таблицы на соответствие условию. Условие считается выполненным, если хотя бы одно значение ему удовлетворяет;

cmp – операция сравнения вида «больше», «меньше», «равно», «не равно», «больше или равно», «меньше или равно» (<,>=,!=,<=,>=);

Val1, Val2, Val3 – константы с которыми производится сравнение; Константы записываются в числовом виде и представляют собой физические величины аналоговых измерений (ток в А, напряжение в В, частоту в Гц и т. п.) или логические значения (0 или 1) дискретных каналов и переменных;

LOP – логическая операция складывающая результаты сравнения: & - логическое «И» или ! – логическое «ИЛИ».

Список переменных и параметров сравнения представлен в таблице:

Пере-мен.	Диапазон значений	Операции сравнения	Описание
Sy.x	от 0.001 до 99999 со знаком	<; >; <=; >= =; !=	Действительная или целая величина из таблицы значений S для устройства y, канал x. Вместо конкретных y и x можно указывать групповую операцию '*'
Dy.x	от 0 до 1	=1; =0	Логическая переменная (значение бита) из таблицы значений D (тип В32) для устройства y. Номер бита x (1-32). Вместо конкретного y можно указывать групповую операцию '*'
U0.x	от 0.01 до 500.00 В	<; >; <=; >= =; !=	Действующее значения напряжения питания УСПД по фазе x (1-3)
F0	от 45 до 55 Гц	<; >; <=; >= =; !=	Частота основной гармоники сети УСПД
G0	от -55.0 до 99°C	<; >; <=; >= =; !=	Температура внутри УСПД
C0.x	от 0 до 2^32-2	<; >; <=; >= =; !=	Показания числоимпульсного счетчика дискретного входа x (1-4) УСПД
DI0	0; 1	=1; =0	Состояние дискретного входа xx УСПД
ALxx	0; 1	=1; =0	Состояние тревоги номер xx (1- взведена)
ERR	0; 1	=1; =0	Наличие флага «Отказ» УСПД
PWD	0; 1	=1; =0	Наличие ситуации «Провал питания» УСПД

Примеры записи условий:

U*.*>260.0

D*.16=0

I3.1>0.5&I3.2>0.1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.
СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ЗАПРОСОВ И ОТВЕТОВ УСПД
(типичная структура таблиц значений)

Элемент запроса	Формат ответа	Ширина ответа (симв.)	Назначение
Запросы информации GETV: (для сети из n точек учета):			
Ux (1-3*n)	Ux=123.45	11+1	Действующее значение амплитуды основной гармоники напряжения канала x в В. По 3 канала на устройство.
Ix (1-3*n)	Ix=12.345	11+1 11+1	Действующее значение амплитуды основной гармоники тока канала x в А. По 3 канала на устройство.
Px (1-n)	Px=s12.345	12+1	Активная мощность счетчика x в кВт (со знаком).
Qx (1-n)	Qx=s12.345	12+1	Реактивная мощность счетчика x в квар (со знаком)
Cx (1-2*n)	Cxx=1234567890	16+1	Показания числоимпульсного счетчика xx. По 2 счетчика на БИМ
Ex (1-n)	Exx=123456.789	16+1	Показания счетчика активной принятой энергии в кВт.час для БИМ xx.
Nx (1-2*n)	Nxx=123456.789	16+1	Показания тарифного регистра xx счетчиков активной энергии в кВт.час На каждый счетчик по 2-е тарифных регистра: (день, ночь)
Sx (1-n)	Sxx=123456.789	16+1	Показания на начало суток счетчика активной принятой энергии в кВт.час для БИМ xx.
Rx (1-2*n)	Rxx=123456.789	16+1	Показания на начало суток тарифных регистров xx счетчиков активной энергии в кВт.час На счетчик по 2 тарифных регистра: (день, ночь)
Gx (1-n)	Gx=s23	9+1	Температура внутри устройства x в градусах Цельсия
Tx (1-n)	Tx=dd_hh:mm	14+1	Время последнего замера для БИМ xx (день месяца часы:минуты)
Lx (1-n)	Lx=dd_hh:mm	14+1	Время начала суток для БИМ xx (день месяца часы:минуты)
Dx (1-n)	Dx=1234567890ABCDE FG	21+1	Состояние группы xx дискретных каналов БИМ. D1- входа, D2 –лог. Входа D3 – реле (D13.16 – исправность); D4 – блинкера (как D1 в УСПД)

Запросы к таблице статистики STAT:			
Без параметров	«STAT: Build 0/32 from 11:08:43 to 11:08:45 noise 7/8/1» или «STAT: Work 6/7 rest 02:12 noise 9/11/1	До 40 симв.	Текущее состояние PLC обмена: этап, кол-во узлов, время, уровень шума PLC и RFM.
Nx (1-n)	Nxx=всего,CRC,отв, дата_посл_обмна,уровень (min/max) SN=серийный номер БИМ	1 строка на БИМ	Статистика PLC обмена со БИМ xx. Например: N1=8269,4363,1542, 14фев00:36 20/30 SN=0000000135
Запросы настроек GETS: и изменение SETS: GSM алгоритма УСПД			
Tx (1-8)	Tx="Атрибуты", телефон	7 - 38	Запись x таблицы телефонов
Sxx (1-16)	Sxx="Шаблон", телефон, период,смещение	10 - 96	Запись xx таблицы шаблонов
Axx (1-16)	Axx="усл.возн", твоз., "усл. снят.", тснят., атр., Nш	14 - 84	Запись xx таблицы тревог
Ix (1-3)	Ix=строка анициализации	10 - 96	Строки инициализации модема
Запросы настроек GETS: и изменения SETS: PLC алгоритма УСПД			
Ux (1-n)	Uxxx=sssssss,n	15+1	Чтение/изменение записи в таблице устройств. Ssssss -серийный_номер, n - режим опроса
Pn(0-7).xx(1-64)	Pn.xx=mmm,tt,s	14+1	Чтение/изменение записей в таблицах опроса. N-номер таблицы опроса (0-7), xx – ячейка (1-64); mmm – номер тэга в карте памяти устройства(0-255); tt-номер таблицы значений (1-16); s-смещение в таблице значений.
Znn (1-16)	Znn=C,x,y,fmt,z	24+1	Чтение/изменение записи nn в таблице описаний таблиц значений. C – буква (имя таблицы; ? – нет таблицы; x – размерность по горизонтали (1-8); y-размерность по вертикали (1-1024); f – код типа и формата представления (до 4-х шестн. цифр); z – начальное значение (-1, 0, или 32-х разр. шестн. число)
Vx (1-7)	Vx=12345	8+1	Чтение/изменение временного параметра 1-6 (сек). V1 – длительность стадии опроса; V2/V3 – период и длит. паузы в опросе (не исп.); V4-период сохранения таблиц значений и статистики во FLASH; V5 – период обновления карты памяти в БИМ (мин); V6- максимальный размер запроса, тегов. V7- слово флагов опроса (побитно).

Запросы настроек GETS: и изменения SETS: таблицы тарифов и календаря УСПД			
TTx (1-4)	TTx="имя", флаги, суточное_расписание	30	Чтение/изменение записи x в таблице тарифов. Флаги – атрибуты тарифа в виде 4-х шестнадцатеричных цифр, суточное расписание – 12 шестн.цифр – задает 48 30-ти минутных интервалов суток
Cx(0-1)	Cx=xxxxx...	110+1	Чтение/изменение календаря праздничных дней (C0) или календаря переносов выходных (C1). Hxxxx – строка из 104-х шестнадцатеричных цифр, побитно описывает 400 дней года (100 цифр) и номер года (4 цифры).
Mx(1-2)	Mx=xx	5	Чтение/изменение режима PLC (M1) и RFM (M2)
Запросы настроек GETS: и изменения SETS: таблицы уставок абонентов			
Hx(1-512).y(1-32)	Hx.y=12345678 или Hx.y=-1	16	Чтение/изменение уставки у для абонента x в таблице уставок. Уставка в шестнадцатеричном виде. Значение – 1 эквивалентно ffffffff – и отменяет уставку.
Rx(1-512).y(1-32)	Rx.y=123456.7 или Rx.y=-1	15	Чтение/изменение уставки у для абонента x в таблице уставок. Уставка в виде числа с плавающей точкой. Значение –1 отменяет уставку
Команды телеуправления EXEC:			
Kx (1-n). y (1-8)=0 или 1	Kx.y=0 (или 1) при успехе Kx.y=- при отсутст. связи Kx.y=? при неверных x/y	9	Воздействие на у канал ТУ БИМ Nx. Действие определяется алгоритмом БИМ
Nx (1-2 ²⁴). y (1-8)=0 или 1	Kx.y=0 (или 1) при успехе Kx.y=- при отсутст. связи Kx.y=? при неверных x/y	9-16	Воздействие на у канал ТУ БИМ с серийным номером x. Действие определяется алгоритмом БИМ.
Дополнительные команды			
CLRT:	Очистка таблиц значений и статистики		Заполняет таблицы значений значениями по умолчанию. Обнуляет таблицу статистики.
CLRU:	Очистка таблицы уставок абонентов		Заполняет таблицу уставок значениями FFFFFFFF, фактически отключая передачу уставок.

CLRF:	Сброс флага перепостроения сети		Отменяет перепостроение сети после изменения уставок или тарифов в режиме непрерывного опроса.
REST: xx	Рестарт УСПД Xx – рестарт с заданного адреса.		Рестарт УСПД с начала программы или произвольной страницы (если задан xx)
DUMP: Ta1-a2,w	Taaaa: hh hh hh		Дамп памяти УСПД. Т – тип памяти (D – DM, В – VM, Р – PM), a1, a2 - начальные и конечные адреса в области, w – ширина вывода.
Префикс BUFB:	BUFB: xxxx, где xxxx – остаток свободного места в буфере.		Префикс для любой команды, помещающий ее в буфер исходящих команд (вместо немедленного выполнения). Обработка команд из буфера производится на этапе считывания информации. Ответы помещаются в буфер ответов.
BUFV:	Содержимое буфера исходящих команд		Просмотр текущего содержимого буфера исходящих команд.
BUFO:	Содержимое буфера ответов		Просмотр содержимого буфера ответов.
BUFD:			Очистка буфера исходящих команд
BUFC:			Очистка буфера ответов
TIME: ddmmyyhhmm ss,tz,se			Изменение даты (ddmmyy) и времени (hhmmss), смещения времени отн. UTC (tz), и разр. перехода зима-лето (se).
FRMA: sn cc xx xx	FRMA: sn yy yy yy		Произвольный кадр типа CC к счетчику с серийным номером sn и содержимым xx xx.
FRMN: n cc xx xx	FRMA: sn yy yy yy		Произвольный кадр типа CC к счетчику с номером n (по таблице устройств) и содержимым xx xx.
RLOG:/ NLOG: nn	Записи из журнала событий		Чтение nn последних (RLOG) или очередных (NLOG) записей из журнала событий.
RERR:/ NERR: nn	Записи из журнала ошибок		Чтение nn последних (RERR) или очередных (NERR) записей из журнала ошибок.
WRBM:/ WRDM: adr h1 h2 ... hn	WRBM:/WRDM: xxxx		Запись в память (VM/DM) байт h1-hn, начиная с адреса adr (все шестнадц.) Возвращает KC принятых байт.
CHKS: Dbbbb-eeee [Bbbbb-eeee]	CHKS: xxxx		Подсчет KC блока памяти DM/VM с bbbb по eeee. Возвращает 16 разрядную сумму.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ПРИВЯЗКА PLC_D К СЧЁТЧИКУ

Для правильного отображения данных, для PLC_D должен быть указан конкретный абонент конкретного БИМ. Так как в одном БИМ (имеющим уникальный серийный номер) может быть от 1-го до 3-х независимых счетчика (абонента), до 2012 года существовали 4 вида PLC_D: для счетчика БИМ-С1, для первого счетчика БИМ-С6-х (С6-1, С6-2 или С6-3), для второго счетчика БИМ-С6-х (С6-2 или С6-3) и для третьего счетчика БИМ-С6-3. Данные виды PLC_D отличаются программами и могут быть перепрограммированы с помощью сервисного ПО (VBUTIL). Начиная с 2012 года и версии прошивки 8В, переключение номера и типа абонента добавлено в единую прошивку.

Привязать PLC_D к серийному номеру и абоненту можно 2-мя способами:

- Вручную, с помощью особой последовательности действий.
- С помощью сервисного ПО (VBUTIL) и прямого подключения PLC_D к ПК.

Инструкция по привязке PLC-D к счетчику

Для корректной работы дисплея в комплексе со счетчиком необходимо:

- Ввести в память дисплея заводской номер счетчика, установленного у потребителя.
- Ввести тип счетчика, установленного у потребителя (трехфазный, однофазный первый абонент, однофазный второй абонент, однофазный третий абонент)
- Ввести диапазон работы PLC по необходимости (по умолчанию выставлен 7-й диапазон)

Введение заводского номера:

1. при нажатой левой кнопке, включить дисплей в сеть, отпустить кнопку после появления информации на дисплее
2. нажатием любой из кнопок, листаем меню до пункта «Сер.ном.»
3. кратковременно (1-2 сек) нажать и удерживать правую кнопку, -начнет «моргать» последний разряд серийного номера
4. нажатием левой кнопки выбрать необходимые цифры серийного номера, нажатием правой кнопки, выбрать следующий разряд серийного номера
5. внести изменения во все разряды серийного номера, согласно зав.№ счетчика потребителя. Для приборов серии 3XXX.XX НС1, НТС6.1, НС6.2, НС6.3 вводится бти значный заводской номер, первая цифра слева вводится 0.
6. кратковременно (1-2 сек) нажать и удерживать правую кнопку. Серийный номер сохранится в память дисплея
7. не выключать дисплей и не нажимать клавиши 20-30 секунд для сохранения серийного номера в памяти дисплея

Тариф Т4

Сер. ном. БИМ-С1 000000

Введение типа счетчика:

1. при нажатой левой кнопке, включить дисплей в сеть, отпустить кнопку после появления информации на дисплее
2. нажатием любой из кнопок, листаем меню до пункта «Тип абонента»
3. кратковременно (1-2 сек) нажать и удерживать правую кнопку, высветится «Выбор абонента»
4. нажатием левой кнопки выбрать необходимый тип абонента: трехфазный, однофазный N1 (первый абонент), однофазный N2 (второй абонент), однофазный N3 (третий абонент)
5. кратковременно (1-2 сек) нажать и удерживать правую кнопку. Тип абонента сохранится в память дисплея.
6. не выключать дисплей и не нажимать клавиши 20-30 секунд для сохранения серийного номера в памяти дисплея

Тариф Т4

Тип абонента Трехзначный

Выбор абонента Трехфазный

Введение диапазона PLC:

1. при нажатой левой кнопке, включить дисплей в сеть, отпустить кнопку после появления информации на дисплее
2. нажатием любой из кнопок, листаем меню до пункта «Настройка модема»
3. кратковременно (1-2 сек) нажать и удерживать правую кнопку, высветится «Выбор частот 7»
4. нажатием левой кнопки выбрать необходимый диапазон частоты работы PLC
5. кратковременно (1-2 сек) нажать и удерживать правую кнопку. Диапазон сохранится в память дисплея.
6. не выключать дисплей и не нажимать клавиши 20-30 секунд для сохранения серийного номера в памяти дисплея

Тариф Т4

Настр.модема 7
F=22.7кГц S= 400

Выбор частот 7
F=22.7кГц S= 400