

GSM-МАРШРУТИЗАТОР «SQUID»

Руководство по эксплуатации

ПРМК.426000.010 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Указания мер безопасности	2
3 Описание и принципы построения систем обмена данными с использованием GSM-маршрутизатора «Squid»	5
3.1 Назначение изделия	5
3.2 Принципы построения систем обмена данными с использованием модемов	6
3.2.1 Беспроводная система сбора данных	6
3.2.2 Системы с виртуальным COM портом в качестве базы	7
3.2.3 Системы с модемом в качестве базы	8
4 Технические характеристики	9
4.1 Основные технические характеристики	9
4.2 Характеристики входов-выходов	10
4.3 Внешний интерфейс	11
4.4 Общие технические характеристики	12
4.5 Корпус. Условия эксплуатации	12
4.6 Режимы индикации модема	12
4.7 GSM антенна	13
5 Состав изделия	15
5.1 Комплект поставки GSM-маршрутизатора «Squid-2H-DIO8»	15
5.2 Модели GSM-маршрутизатора «Squid»	15
6 Установка необходимых программных продуктов	16
6.1 Установка и настройка программы «com0com»	16
6.2 Установка программы «SQUID конфигуризатора»	16
7. Программный продукт SQUID конфигуризатор. Интерфейс пользователя	17
7.1 Общий вид программного продукта SQUID конфигуризатор	17
7.2 Краткое описание элементов программного продукта SQUID конфигуризатор	18
8. Настройка беспроводной передачи данных	21
8.1 Настройка сервера	21
8.1.1 Настройка программы «com0com»	21
8.1.2 Настройка и запуск компьютер-сервера	22
8.2 Настройка GSM-маршрутизаторов Squid и подключение их к серверу	27
8.2.1 Остановка работы сервера	27
8.2.2 Настройка GSM-маршрутизаторов	27
8.3 Запись настроек в GSM-маршрутизатор Squid	30
8.4 Hyper Terminal. Просмотр ЛОГ данных работы GSM-маршрутизатора Squid	32
8.4.1 Подключение к GSM-маршрутизатору Squid с помощью программы Hyper Terminal	32
8.4.2 Перечень AT-команд и дополнительных ЛОГ данных GSM-маршрутизатора	33
8.5 Подключение и настройка режимов архивирования и СМС рассылки	36
8.5.1 Вкладка «Редактирование конфигурационных файлов»	36
8.5.2 Режим архивирования, настройки конфигурационного файла BASE.DBS	37
8.5.3 Режим СМС рассылки, настройки конфигурационного файла USERS.DAT	38
8.6. Запись конфигурационных файлов в GSM-маршрутизатор Squid	39
8.7 Настройка режима автоматического запуска сервера	41
Приложения	
Приложение А – Подключение устройства. Схема внешних соединений	42
Приложение Б – Калибровка аналоговых входов	43
Приложение В – MODBUS протокол	45
Лист регистрации изменений	51

1 Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления потребителей с назначением, моделями, принципом действия, устройством, монтажом, эксплуатацией, обслуживанием, возможностями и использованием **GSM-маршрутизатор Squid**.

ВНИМАНИЕ !

Перед использованием продукта, пожалуйста, ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации GSM-маршрутизатора Squid.

Пренебрежение мерами предосторожности и правилами эксплуатации может стать причиной травмирования персонала или повреждения оборудования!

В связи с постоянной работой по совершенствованию продукта, повышающей его надежность, удобство использования и улучшающей характеристики, в GSM-маршрутизатор Squid могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

2 Указания мер безопасности

Обслуживающий персонал и наладчики систем управления при проведении работ по установке, настройке и введении в эксплуатацию GSM-маршрутизаторов на объекте, **должны выполнять требования безопасности**, изложенные в инструкции по охране труда и технике безопасности, действующей на предприятии, разработанной с учётом действующих норм и правил, правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, а также требований инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации применяемого оборудования.

При вводе в эксплуатацию GSM-маршрутизаторов, **необходимо** руководствоваться рекомендациями и разрешениями персонала технологической установки для проведения данного вида работ, а также для того, чтобы не нарушить нормальной работы технологического процесса, не повредить оборудование, не поставить под угрозу жизнь персонала технологического объекта. При эксплуатации следует учитывать ограничения на использование устройств радиосвязи вблизи других электронных устройств:

- не рекомендуется включать модем в больницах или вблизи медицинского оборудования, кардиостимуляторов, слуховых аппаратов. Модем может создавать помехи для медицинского оборудования;
- запрещается включать модем в самолетах;

Между ПК-сервером (модемом-сервером) и удаленными модемами (клиентами) в системе организуется прозрачный канал связи, при котором внешнее оборудование и ПО «не замечает», что работает через беспроводную систему.

С точки зрения целостности данных можно рассматривать беспроводную систему, как полный аналог проводной системы: все данные в беспроводной системе будут доставлены адресату без потерь благодаря внутренним (скрытым от внешнего оборудования) протоколам с подтверждениями доставки данных и контролем целостности.

Беспроводная система на основе модемов не является полным аналогом проводной связи и не заменяет ее «один к одному». Неполная аналогия с проводной передачей данных возникает из-за того, что при беспроводной передаче неизбежно возникают некоторые задержки в передаче данных. Кроме этого, непрерывный поток данных может разбиваться на несколько частей (пакетов). Чаще всего указанные ограничения не являются существенными, поскольку большинство программ, использующих модемы, спроектированы с учетом возможных разрывов (задержек) в потоке данных и позволяют настраивать время ожидания ответа от удаленных модемов.

Однако прежде, чем принять решение об использовании модемов в Вашей системе, убедитесь, что указанные выше ограничения не помешают Вашему оборудованию и ПО надежно работать в новых беспроводных условиях.

3 Описание и принцип построения систем обмена данными с использованием GSM-маршрутизаторов Squid

3.1 Назначение изделия

GSM-маршрутизатор Squid представляет собой устройство для реализации различных систем беспроводного сбора данных и/или управления по протоколу MODBUS, с использованием технологии передачи пакетных данных GPRS в сотовых сетях стандарта GSM.

GSM-маршрутизатор Squid является «активным» GSM-модемом. Особенность в том, что он может самостоятельно, без подачи внешних команд, установить GSM/GPRS соединение и выполнить передачу данных. Таким образом, к GSM-маршрутизатору можно подключать оборудование изначально не рассчитанное на передачу данных с помощью модема. Реализованный в GSM-маршрутизаторе Squid, протокол TCP/IP позволяет этим модемам передавать данные по технологии GPRS по сетям Интернет.

Основные функциональные возможности модема:

- Полностью прозрачный канал связи.
- Конфигурирование модемов через специализированное ПО - «Squid конфигуратор».
- Различные режимы установления GPRS соединения: постоянно, по звонку, по наличию данных, по состоянию входных контактов, благодаря этому данные не теряются и не дублируются в случае разрыва и последующего восстановления GPRS соединения.
- Возможность задавать строки данных для опроса подключённых к модемам устройств через заданные интервалы времени, минуя GPRS канал связи, что позволяет экономить входящий трафик и уменьшить время опроса устройства.
- Поддержка протокола MODBUS, при соответствующей настройке, позволяет исключить широкоэвещательную передачу пакетов протокола всем модемам сразу – информация передаётся только тому модему, к которому подключено устройство с соответствующим адресом. Это свойство особенно актуально при работе по GPRS сетям, так как позволяет экономить как трафик, так и время на цикл опроса всей системы.
- Встроенная система самодиагностики и ведения статистики работы модема, позволяет применять его в системах, критичных к надежности связи.
- Возможность архивирования данных и запись их на карту памяти.
- Обмен данными с источником/получателем информации осуществляется по встроенному последовательному порту RS-485 (скорости от 1 200 до 115 200 бит/с).
- Настройка и мониторинг работы, по встроенному USB порту.

GSM-маршрутизатор Squid имеет светодиодный индикатор наличия сотовой связи. Антенны съёмные и, при необходимости, могут быть заменены выносными антеннами, оснащёнными кабелем. Электропитание модемов осуществляется от сетей постоянного тока +12 ~ +32 В или от переменного тока ~ от 100 до 242 В (50 ± 1) Гц. Компактный размер модемов и крепления на DIN-рейку, облегчают их установку в шкаф автоматики или в корпус конечной системы.

Модем поддерживает основные режимы передачи данных, которые предлагают отечественные операторы сотовой связи GSM: GPRS (пакетная передача данных) и SMS (обмен короткими сообщениями). Дальность связи определяется зоной покрытия сети GSM с услугой GPRS.

3.2 Принципы построения систем обмена данными с использованием модемов

3.2.1 Беспроводная система сбора данных

Предположим, имеется проводная система сбора данных (в центре – диспетчерский пункт с установленным необходимым аппаратным и программным обеспечением), где по последовательной шине по очереди опрашиваются подключённые к данной шине приборы (регуляторы, контроллеры, счётчики и т.д.).

Для реализации беспроводной системы сбора данных понадобится установить по одному GSM-маршрутизатору на каждый удалённый объект и настроить их с помощью программы «Squid конфигуратор». Последовательность необходимых действий для настройки беспроводной системы будет нижеследующая:

Во-первых, нужно выяснить параметры последовательного интерфейса связи, посредством которого удалённые объекты общаются с обеспечением диспетчерского пункта (данные параметры должны быть одинаковыми), а также номера приборов (данный параметр должен быть уникальным для каждого прибора).

Во-вторых, следует настроить параметры GPRS и TCP/IP соединения каждого модема с интернетом, чтобы модем мог подключиться к нему и поддержания этого соединения.

В-третьих, следует настроить параметры SIM – карты, указать номер телефона и “Pin code” для данной карты.

Наконец, осталось настроить программное обеспечение диспетчерского пункта (то, которое работает с приборами по проводам) для создания виртуального COM порта и подключить удалённые приборы (регуляторы, контроллеры, счётчики и т.д.) к «своим» модемам.

Типовая схема построения системы обмена данными с использованием технологии GPRS показана на рисунке 3.1.

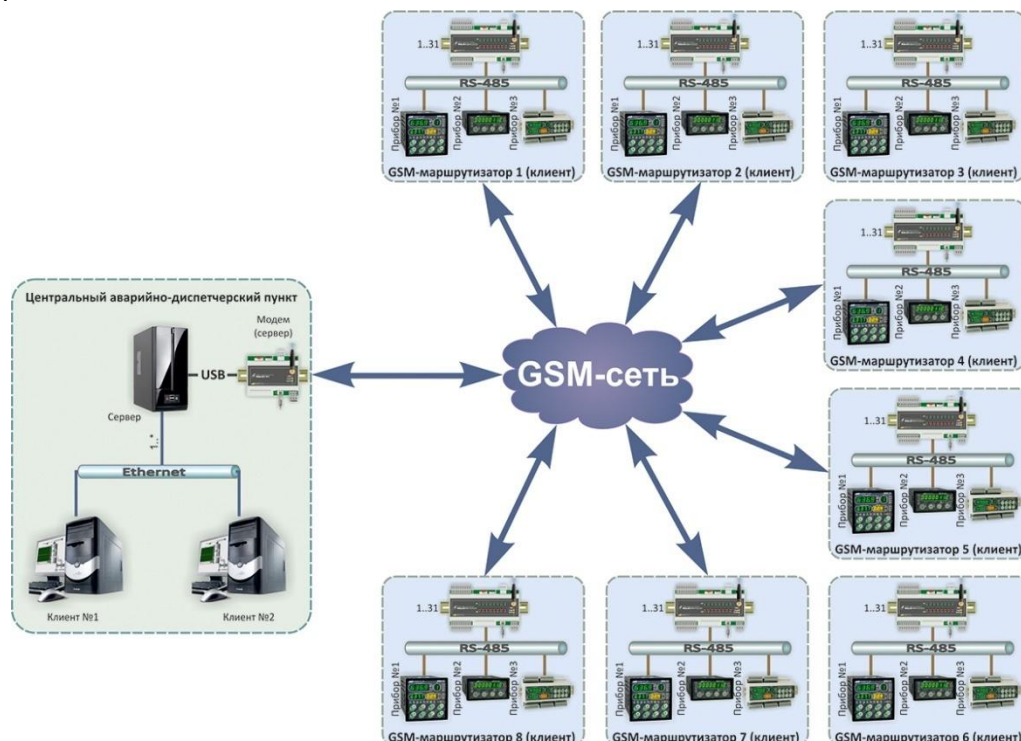


Рисунок 3.1 – Система обмена данными с использованием GSM-маршрутизаторов

GSM-маршрутизаторы регистрируются в сотовой сети оператора GSM связи, поддерживающего услугу пакетной передачи данных GPRS. С помощью этой услуги каждый модем получает доступ в сеть Интернет.

При доставке данных по GPRS поверх TCP/IP протоколов используется дополнительный протокол с шифрованием и подтверждением о доставке, благодаря чему исключаются потери и дублирование данных не только в течение активного сеанса GPRS соединения, но и при разрыве/восстановлении GPRS соединения.

Система позволяет реализовывать беспроводные сети со структурой «звезда»: в «центре» системы располагается «база», на «лучах» - удалённые модемы. База «слышит» (принимает данные) все удалённые модемы, каждый из удалённых модемов «слышит» только базу.

В качестве базы используется GSM-маршрутизатор Squid-1H (система с модемом в качестве сервера) или компьютер с подключенным Интернетом и программным продуктом Squid-конфигуратор (система с компьютером в качестве сервера).

3.2.2 Системы с компьютером в качестве сервера.

Первый случай (*компьютер в качестве сервера, рисунок 3.2*) позволяет использовать систему для осуществления обмена данными между несколькими удалёнными модемами и прикладным программным обеспечением (напр., SCADA системой) на диспетчерском компьютере. Программа «Squid конфигуратор» создаёт виртуальные COM порты и обеспечивает прозрачный канал обмена данными между GSM-маршрутизаторами и прикладным программным обеспечением (ПО). Устанавливается «Squid конфигуратор» на том же компьютере что и прикладное программное обеспечение. Данный компьютер должен быть подключен к сети Интернет и иметь доступные (открытые) сетевые порты.

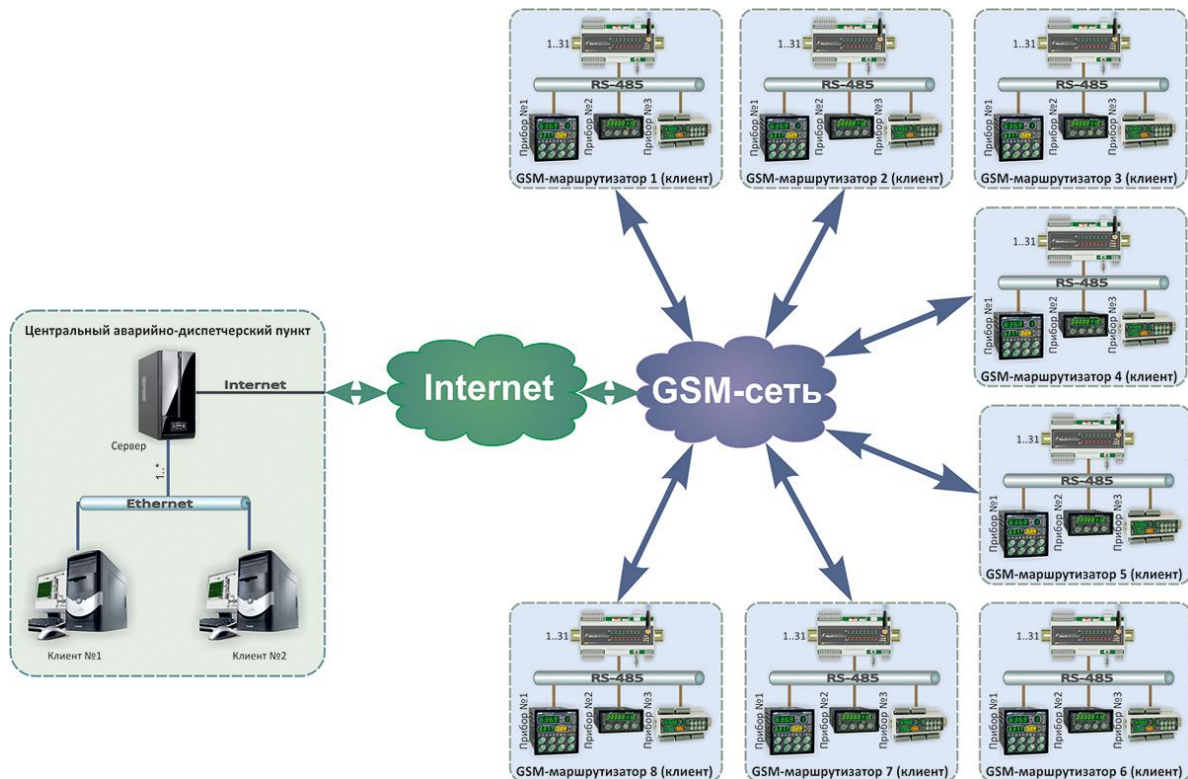


Рисунок 3.2 – Упрощенная схема системы с компьютером в качестве сервера и удаленными GSM-маршрутизаторами

3.2.3 Системы с модемом в качестве сервера

Второй случай (модем в качестве сервера) используется, когда в центре системы используется компьютер без подключения к сети Интернет. Модемы между собой устанавливают TCP/IP соединение. Сервер имеет либо заранее известный и постоянный IP-адрес (статический), либо динамический IP-адрес, а также таблицу модемов-клиентов (до 8 клиентов на один сервер). На рисунке 3.3 показана упрощённая схема системы с модемом в качестве базы и восемью удаленными модемами.

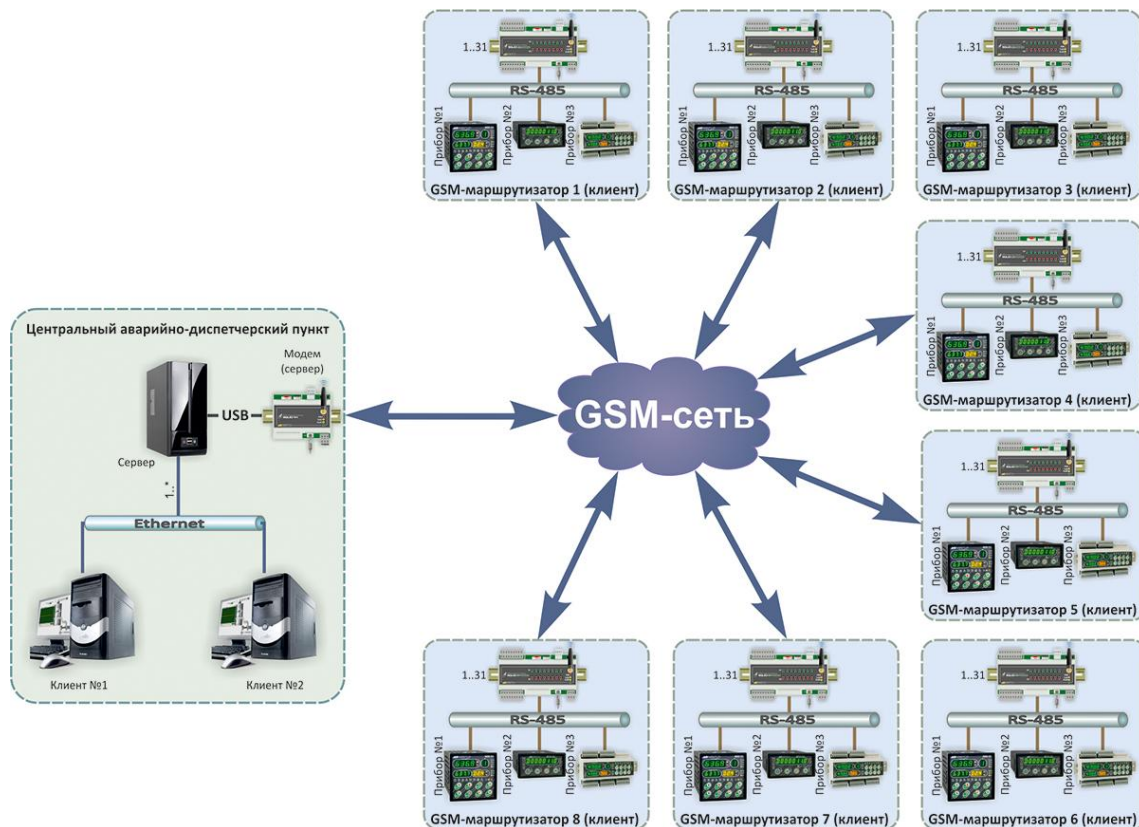


Рисунок 3.3 – Схема системы с модемом в качестве сервера
и восемью удаленными GSM-маршрутизаторами

Еще одним вариантом может служить связь «точка-точка»: этот случай можно рассматривать как вырожденную структуру «звезда» со всего одним удалённым модемом. Канал «точка-точка» можно организовать между двумя модемами (модем-сервер, модем-клиент) или между модемом-клиентом и виртуальным COM портом компьютера.

В обоих случаях система обеспечивает прозрачный дуплексный канал обмена данными между базой и удаленными модемами. Прозрачность в данном случае означает, что прикладное ПО или оборудование как бы общается напрямую с удаленным оборудованием, как если бы это оборудование было подключено напрямую к последовательному порту компьютера или оборудования. Другими словами, технология передачи данных полностью скрыта от прикладного ПО (или оборудования) и удаленного оборудования.

Это позволяет строить системы удаленного сбора данных на оборудовании, рассчитанном на проводные последовательный интерфейсы связи без модификации самого оборудования и без изменений прикладного ПО.

4 Технические характеристики

4.1 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики указаны в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Параметр	Значение
Количество аналоговых входов	4
Количество дискретных входов	8
Приём/передача	Данные
Источник питания	Однополярный источник питания постоянного тока с напряжением 12В (1А)
Класс GSM	Small MS
Частотный диапазон	GSM 900/1800
Мощность передатчика	Class 4 (+33dBm $\pm$ 2dB) для EGSM900 Class 1 (+30dBm $\pm$ 2dB) для GSM1800
GPRS	- класс 10; - схема кодирования: CS-1, CS-2, CS-3 и CS-4; - мобильная станция класса B; - полная поддержка RBCCH. PPP стек для передачи данных по GPRS.
Держатель SIM – карты	Встроенный
Внешняя антенна	SMA 50Ω
SMS	MT, MO, CB, Text and PDU mode. SMS хранятся на SIM карте Передача SMS может производиться через CSD.
Последовательные интерфейсы связи	RS-485
Последовательный интерфейс RS-485	Последовательный интерфейс: - асинхронный, 2-х проводной интерфейс с линиями контроля и статуса; - фиксированные скорости обмена от 300 бит/с до 115200 бит/с;
Поддерживаемая SIM карта	3B, 1.8B
Стек протоколов TCP/IP	Протоколы: TCP, UDP, HTTP, FTP, SMTP, POP3 Доступны при использовании AT команд
Отключение модема	Отключение посредством AT команды (AT^SMSO). Автоматическое отключение при превышении предельной температуры.
Перезагрузка модема	По AT команде или при выключении и включении питания или звонку с мобильного телефона.
Часы реального времени	Встроены
Внешняя среда	Нормальная работа: от -20°C до +70°C
Размер	89.0x60.0x30.0 мм
Вес	150 г

Среднее время работы на отказ с учетом технического обслуживания, регламентированного руководством по эксплуатации не менее чем, 100 000 часов.

Среднее время восстановления работоспособности не более 2 часов.

Средний срок эксплуатации не менее 8 лет.

Критерий допустимой границы эксплуатации – экономическая нецелесообразность дальнейшей эксплуатации.

4.2 Характеристики входов-выходов

Число, номенклатура и характеристики входов приведены в таблицах 4.2-4.4.

Таблица 4.2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество аналоговых входов	2
Тип входного аналогового сигнала -	Унифицированные (ГОСТ 26.011-80): Постоянный ток: от 0 мА до 5 мА, Rвх=400 Ом от 0 мА до 20 мА, Rвх=100 Ом от 4 мА до 20 мА, Rвх=100 Ом Напряжение постоянного тока: от 0 В до 10 В, Rвх=25 кОм Напряжение: от 0 В до 1 В, Rвх≥25 кОм от 0 мВ до 75 мВ, Rвх≥25 кОм Термопреобразователи сопротивлений (ДСТУ 2858-94): ТСМ 50М, W ₁₀₀ =1,428, от минус 50 °С до плюс 200 °С ТСМ 100М, W ₁₀₀ =1,428, от минус 50 °С до плюс 200 °С ТСМ гр.23, от минус 50 °С до плюс 200 °С ТСП 50П, W ₁₀₀ =1,391, от минус 50 °С до плюс 650 °С ТСП 100П, W ₁₀₀ =1,391, от минус 50 °С до плюс 650 °С ТСП гр.21, от минус 50 °С до плюс 650 °С Термопары по ДСТУ 2837-94 (ГОСТ3044-94, DIN IEC 584-1): ТХА (К), от 0 °С до плюс 1300 °С ТХК (L), от 0 °С до плюс 800 °С ТЖК (J), от 0 °С до плюс 1100 °С ТХКн (Е), от 0 °С до плюс 850 °С ТПП10 (S), от 0 °С до плюс 1600 °С ТПР (В), от 0 °С до плюс 1800 °С ТВР-1 (А-1), от 0 °С до плюс 2500 °С
Разрешающая способность АЦП	12 разрядов
Влияние температуры окружающей среды	≤ 0,1 %/°С
Период измерения, не более	0,1 с
Гальваническое разделение цепей	Аналоговые входы гальванически изолированы друг от друга, от выходных и других входных цепей и цепей питания. Напряжение гальванической развязки не менее 500 В.

4.2.2 Дискретные входные сигналы:

Таблица 4.3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество дискретных входов	8
Сигнал логического "0" – состояние ОТКЛЮЧЕНО	0-7В
Сигнал логической "1" – состояние ВКЛЮЧЕНО	18-30В
Максимальная частота следования импульсов для импульсного входа	≤ 2кГц
Входной ток (потребление по входу)	≤ 10 мА
Гальваническое разделение цепей	Дискретные входы гальванически изолированы друг от друга, от выходных и других входных цепей и цепей питания. Напряжение гальванической развязки не менее 500 В.

4.3 Внешний интерфейс

Многоточечная структура сети RS-485 работает на базе двухпроводного соединения узлов в сегменте сети. Стыкуемые устройства подключаются к этим двум линиям с помощью так называемых ответвителей (drop cables). Таким образом, все подключения выполняются параллельно и любые подсоединения или отсоединения узлов никак не влияют на работу сети в целом.

Таблица 4.4

Техническая характеристика	Значение
Тип канала	Асинхронный полудуплексный
Топология сети	"Общая шина"
Конфигурации сети	Многоточечная
Интерфейс	RS-485
Протокол связи	ModBus
Число контроллеров (приемопередатчиков) в сети	До 31 на одном сегменте сети
Тип приемопередатчиков	Дифференциальный, потенциальный
Скорость передачи данных (устанавливается пользователем)	2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,2; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2; 230,4; 460,8; 921,6 Кбит/с
Гальваническая развязка	Интерфейс гальванически изолирован от входов-выходов и остальных цепей
Длина линии связи сети	До 1,2 км в зависимости от установленной скорости передачи данных
Тип линий связи	Витая пара, экранированная витая пара
Назначение интерфейса	Для сбора информации (приема-передачи команд и данных).

☒ **Внимание!**

1. При установке модема на конце шины RS-485 следует установить согласующий резистор сопротивлением 120 Ом между контактами 1 и 2 разъема последовательного интерфейса.
2. Следует подключать модем к компьютеру или управляющему оборудованию строго в соответствии с выбранным интерфейсом. Подключение модема с выбранным последовательным интерфейсом RS-232 к линии связи с интерфейсом RS-485 или наоборот не позволит осуществлять обмен информацией между модемом и прочим оборудованием, а также может привести к выходу их из строя.
3. На данный момент интерфейс RS-485 на GSM-модеме не доступен для подключения.

4.4 Общие технические характеристики

Таблица 4.5

Техническая характеристика	Значение
Габаритные размеры блока	(110 x 160 x 58) mm
Напряжение питания	~ от 100 до 242 В (50 ± 1) Гц =(24±4) В постоянного тока
Потребляемая мощность	Не более 7 ВА (~ 220 В), Ток потребления не более 300 мА (= 24 В).

4.5 Корпус. Условия эксплуатации

Таблица 4.6

Техническая характеристика	Значение
Тип корпуса	Корпус для DIN-реечного монтажа
Крепление корпуса	В электрощитах
Рабочая температура	от минус 40 °С до плюс 70 °С
Температура хранения (предельная)	от минус 40 °С до плюс 70 °С
Климатическое исполнение	исполнение группы 4 согласно ГОСТ 22261, но для работы при температуре от минус 40 °С до 70 °С
Атмосферное давление	От 85 до 106,7 кПа
Вибрация	исполнение 5 согласно ГОСТ 22261
Помещение	Закрытое, взрыво- пожаробезопасное. Воздух в помещении не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию (в частности: газов, содержащих сернистые соединения или аммиак).
Положение при монтаже	Любое
Степень защиты	IP20 по ГОСТ 14254-96
Вес, не более	0,5 кг

4.6 Режимы индикации модема

Красный светодиод предназначен для индикации режима работы согласно таблице 4.7.

Таблица 4.7

Режим работы модема	Состояние светодиода
Питание выключено	Погашен
Не зарегистрирован в сети	Быстрое мигание
Зарегистрирован в сети	Редкие вспышки (75мс включён/ 3с выключен)
Передача данных по GPRS каналу	Светится

4.7 GSM антенна

В комплект модема входит малогабаритная GSM антенна, которая навинчивается непосредственно на разъем модема. В большинстве случаев данная антенна обеспечивает надежную связь.

Если же модем используется в условиях слабого сигнала GSM сети, рекомендуется использовать более эффективные выносные антенны, устанавливаемые в подходящих местах. В качестве внешних антенн можно использовать любые GSM антенны с волновым сопротивлением 50 Ом, имеющие разъем типа SMA.

GSM антенны бывают несколько видов:

1 - GSM антенна ANT-1



Параметр	Значение
Тип разъема	SMA-M
Частотный диапазон	880-960/1710-1990МГц
Входное сопротивление	50 Ом
VSWR	1:1.5
Усиление	1.0 дБ
Направленность	Вертикальная
Максимальная мощность	20 Вт
Габариты	
Высота	103 +/-1мм
Макс Диаметр	10.0 мм
Мин Диаметр	8.0 мм

Рисунок 4.1 – Изображения и характеристики GSM антенна ANT-1

2 - GSM антенна ANT-2



Параметр	Значение
Тип разъема	SMA-M
Частотный диапазон	880-960/1710-1990/2110-2170 МГц
Входное сопротивление	50 Ом
VSWR	1:2.0
Усиление	2.5 дБ
Направленность	Вертикальная
Максимальная мощность	30 Вт
Габариты	
Высота	115 +/-1мм
Ширина	22.0 мм
Длина кабеля	3000 мм

Рисунок 4.2 – Изображения и характеристики GSM антенна ANT-2

3 - GSM антенна ANT-3



Параметр	Значение
Тип разъема	SMA-M
Частотный диапазон	880-960/1710-1990МГц
Входное сопротивление	50 Ом
VSWR	1:1.8
Усиление	3.0 дБ
Направленность	Вертикальная
Максимальная мощность	30 Вт
Габариты	
Высота	142 +/-1мм
Макс Диаметр	30.0 мм
Мин Диаметр	5.5 мм
Длина кабеля	2500 мм

Рисунок 4.3 – Изображения и характеристики GSM антенна ANT-3

4 - GSM антенна ANT-4



Параметр	Значение
Тип разъема	SMA-M
Частотный диапазон	850/1900МГц - 900/1800 МГц
Входное сопротивление	50 Ом
VSWR	1:1.5
Усиление	7 дБ
Направленность	Вертикальная
Максимальная мощность	30 Вт
Габариты	
Высота	290 мм
Ширина	55.0 мм
Длина кабеля	3000 мм

Рисунок 4.4 – Изображения и характеристики GSM антенна ANT-4

Внимание! Нужный тип антенны необходимо указывать в коде заказа.

5 Состав изделия

5.1 Комплект поставки GSM-маршрутизатора «Squid-2H-AI2-DI8»

В состав GSM-маршрутизатора «Squid-2H-AI2-DI8» входят изделия, перечисленные в табл. 5.1.

Таблица 5.1 – Объем поставки GSM-маршрутизатора «Squid»

Обозначение	Наименование	Кол
ПРМК.426000.010	GSM-маршрутизатор «Squid-2H-AI2-DI8»	1 шт.
ПРМК.426000.010 ПС	Паспорт	1 экз.
ПРМК.426000.010 РЭ	Руководство по эксплуатации	*)
232-209/026-000	Розетка угловая	2 шт.
232-206/026-000	Розетка угловая	**)
734-203	Розетка прямая	**)
231-131	Рычаг монтажный	1 шт.
734-230	Рычаг монтажный	1 шт.
*) 1 экз. на любое количество изделий данного типа при поставке в один адрес		
**) 1 шт. при условии заказа GSM-маршрутизатора с напряжением питания 24 В постоянного тока 1 шт. при условии заказа GSM-маршрутизатора с напряжением питания 220 В переменного тока		

5.2 Модели GSM-маршрутизатора «Squid»

Обозначение при заказе: **Squid-2H-AI2-DI8-AA-BB-C-U**

где:

AA, BB – код входных сигналов:

- 01** – Постоянный ток от 0 мА до 5 мА,
- 02** – Постоянный ток от 0 мА до 20 мА,
- 03** – Постоянный ток от 4 мА до 20 мА,
- 04** – Напряжение постоянного тока от 0 В до 10 В,
- 05** – Напряжение от 0 мВ до 50 мВ,
- 06** – Напряжение от 0 мВ до 200 мВ,
- 07** – Напряжение от 0 В до 1 В,
- 08** – TSM 50M, W100=1,428, от минус 50 °С до плюс 200 °С,
- 09** – TSM 100M, W100=1,428, от минус 50 °С до плюс 200 °С,
- 10** – TSM гр.23, от минус 50 °С до плюс 200 °С,
- 11** – ТСП 50П, W100=1,391, от минус 50 °С до плюс 650 °С,
- 12** – ТСП 100П, W100=1,391, от минус 50 °С до плюс 650 °С,
- 13** – ТСП гр.21, от минус 50 °С до плюс 650 °С,
- 14** – Термопара ТХА (К), от 0 °С до плюс 1300 °С,
- 15** – Термопара ТХК (L), от 0 °С до плюс 800 °С,
- 16** – Термопара ТЖК (J), от 0 °С до плюс 1100 °С,
- 17** – Термопара ТХКн (E), от 0 °С до плюс 850 °С,
- 18** – Термопара ТПП10 (S), от 0 °С до плюс 1600 °С,
- 19** – Термопара ТПР (В), от 0 °С до плюс 1800 °С,
- 20** – Термопара ТВР-1 (А-1), от 0 °С до плюс 2500 °С,

C – тип GSM антенны:

- 1** – ANT-1 см. рис 4.1;
- 2** – ANT-2 см. рис 4.2;
- 3** – ANT-3 см. рис 4.3;
- 4** – ANT-4 см. рис 4.4.

U – напряжение питания:

- 220** – 220В переменного тока;
- 24** – 24 В постоянного тока.

Например, заказан прибор: **Squid-2H-AI2-DI8-02-07-1-220**

При этом изготовлению и поставке потребителю подлежит:

- 1) GSM-маршрутизатор **Squid-2H-AI2-DI8**,
- 2) первый аналоговый вход AI1, код **02** – постоянный ток от 0 мА до 20 мА,
- 3) второй аналоговый вход AI2, код **07** – напряжение постоянного тока от 0 мВ до 200 мВ,
- 4) GSM антенна, код **1** – ANT-1,
- 5) Напряжение питания код **220** – 220В переменного тока.

- ☑ **Внимание!** 1. При заказе прибора необходимо указывать его полное название, в котором присутствуют характеристики подключаемых датчиков и тип аналогового выхода.
2. Аппаратно сервер-модем и сервер-клиент отличаются, поэтому для перевода модема с сервера в роль клиента, необходимо направлять модем на предприятие изготовитель (ООО «Микрол»)

6 Установка необходимых программных продуктов

6.1 Установка программы com0com

Программа «com0com», используется для сопряжения виртуальных COM портов (эмулирование ноль модема). Это позволяет приложениям, которые монопольно работают с последовательными портами COM, обмениваться с данными с другими программами.

Порядок инсталляции программы:

1. Деинсталлировать предыдущую версию программы, если она ранее уже была установлена.
2. Запустить файл setup.exe из директории дистрибутива программы.
3. Следовать указаниям программы установки.

Порядок деинсталляции программы:

Удаление программы выполняется выбором из меню Пуск соответствующего ярлыка (Пуск ► Программы ► com0com ► Uninstall).

6.2 Установка программы SQUID-конфигуратор

Программа Squid-конфигуратор, это программная среда, которая позволяет настраивать параметры GSM модемов (архивирование, СМС рассылки, параметров подключения и другие), проверять правильность их настроек, мониторинг работы сервера и клиентов, просмотр и экспорт архивных данных.

Порядок инсталляции программы:

1. Деинсталлировать предыдущую версию программы, если она ранее уже была установлена.
2. Запустить файл SquidConfigurator.msi из директории дистрибутива программы.
3. Следовать указаниям программы установки.

Порядок деинсталляции программы:

Удаление программы выполняется выбором из меню Пуск соответствующего ярлыка (Пуск ► Программы ► Microl ► Squide ► Uninstall).

7 Программный продукт SQUID- конфигуратор. Интерфейс пользователя

7.1 Общий вид программного продукта SQUID- конфигуратор

Конфигурация GSM-маршрутизаторов и настройка сервера происходит с помощью программного продукта «Squid - конфигуратор». Для запуска программы необходимо в меню Пуск ► Программы ► MicroI ► Squid ► Squid конфигуратор.exe запустить программный продукт. На рисунке 7.1 представлено рабочее окно программы Squid конфигуратор.

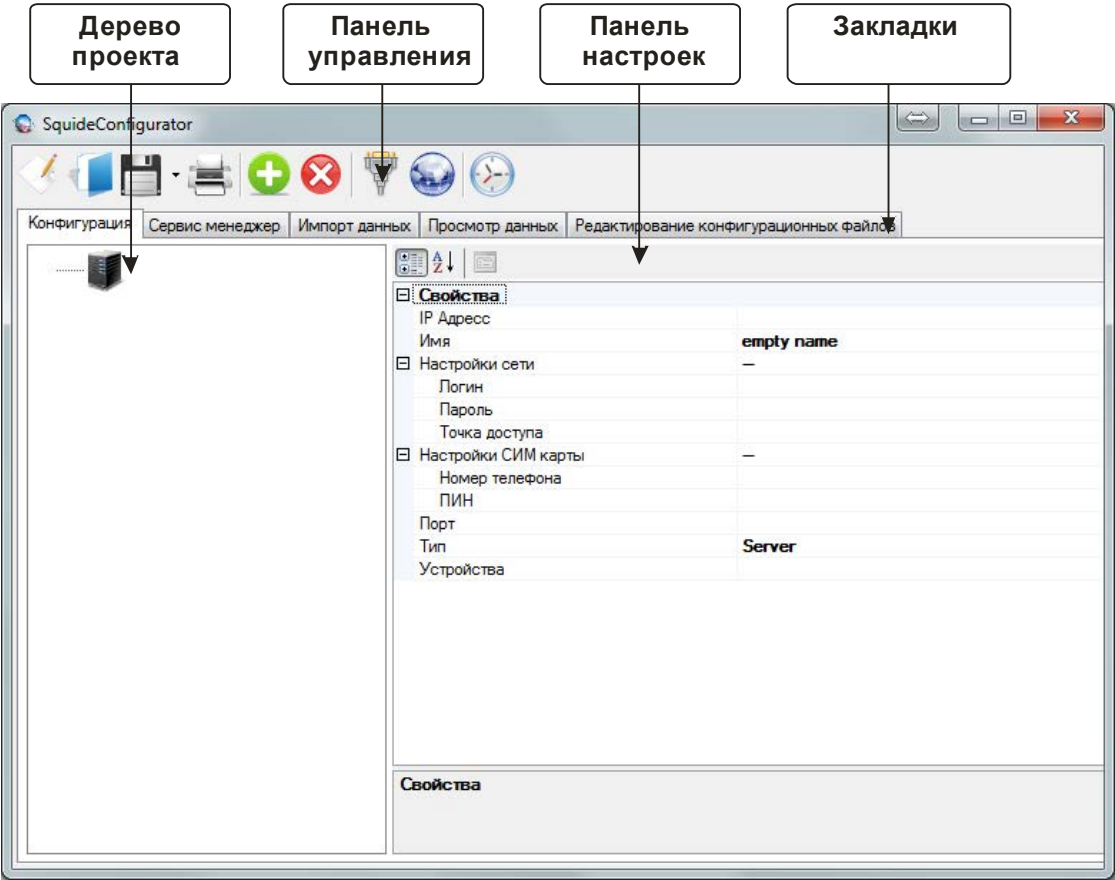


Рисунок 7.1 - Рабочее окно программы Squid конфигуратор

7.2 Краткое описание элементов программного продукта Squid-конфигуратор

Элемент «Панели управления» - предназначен для облегчения создания, редактирования проекта и конфигурирование GSM-маршрутизаторов Squid. Данная панель представляет собой набор активных элементов для облегчения пользования программным продуктом. Перечень данных элементов указанный на рисунке 7.2, а описание назначения в таблице 7.3.

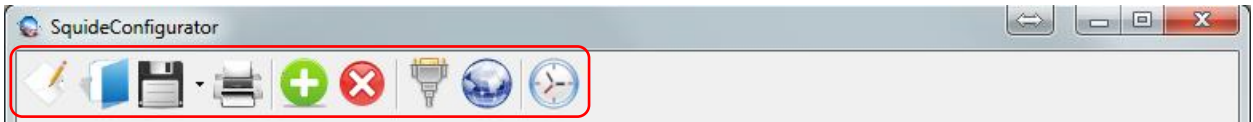


Рисунок 7.2 – Панель управления

Таблица 7.1 - Панель управления программы Squid - конфигуратор

Вид	Команда	Описание
	Новый проект	создать новый проект
	Открыть	открыть ранее созданные файлы конфигурации
	Сохранить	сохранить текущий файл конфигурации
	Добавить клиента	добавить COM порт/клиента
	Удалить клиента	удалить COM порт/клиента
	Выбор и настройка COM порта, конфигурации модема	параметры последовательного порта
	Настройка прокси	настройка параметров прокси-сервера
	Настройка время и даты	настройка времени и даты времени в модеме

Элемент «Панель инструментов» - представляет собой набор вкладок, каждая из которых имеет свое функциональное назначение, рисунок 7.3. Назначение каждой вкладки будет рассмотрено ниже.

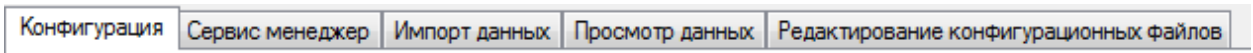


Рисунок 7.3- Панель инструментов

Вкладка «Конфигурация» - на данной вкладке настраиваются основные параметры канала передачи данных между клиентом и сервером. Вкладка разделена на два окна, в левом окне, «Дерево проекта», отображаются все элементы системы: сервер, задействованы COM порты и клиенты. В правом окне «Поле настроек» - отображается список доступных настроек конфигурирования, в зависимости от типа выбранного элемента (сервер, COM порт или клиент), рисунок 7.4.

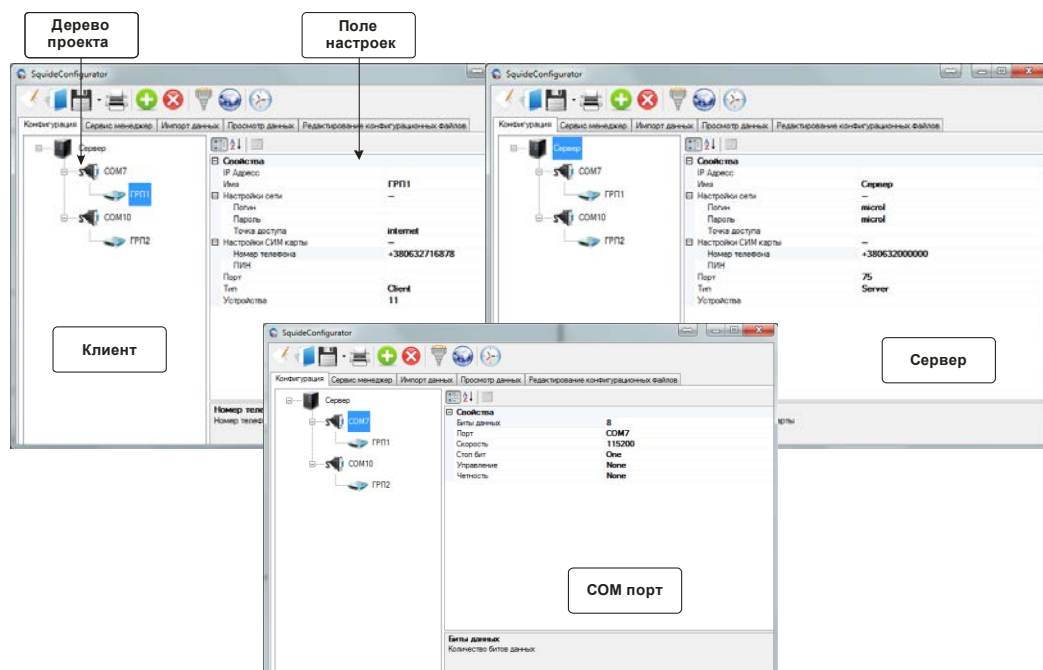


Рисунок 7.4 - Вкладка «Конфигурация»

Вкладка **«Сервис менеджер»** - на данной вкладке выполняется запуск и остановка сервера, выводится информация о текущем состоянии работы сервера, а также перечень подключенных, на текущий момент, GSM - маршрутизаторов (клиентов) к текущему серверу, рисунок 7.5

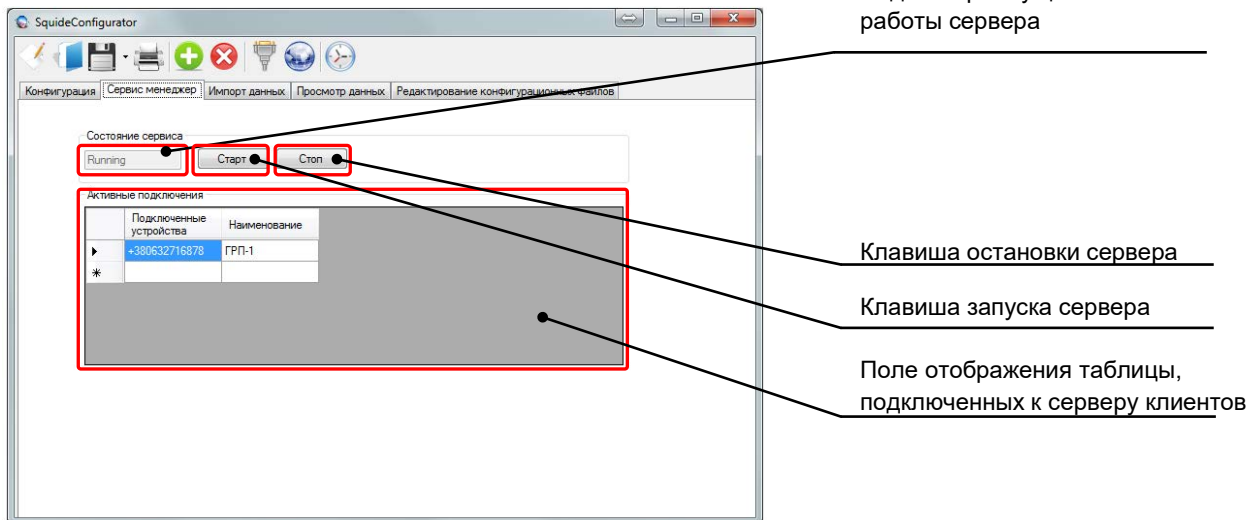


Рисунок 7.5 – Вкладка «Сервис менеджер»

Вкладка «**Просмотр данных**» - на данной вкладке выполняется просмотр архивных данных из файлов созданных GSM – маршрутизатором в режиме архивирования. Модем будет выполнять архивирования данных, если в него записать файл BASE.dbс и подключить карту памяти объемом от 4Гб до 32Гб, рисунок 7.6

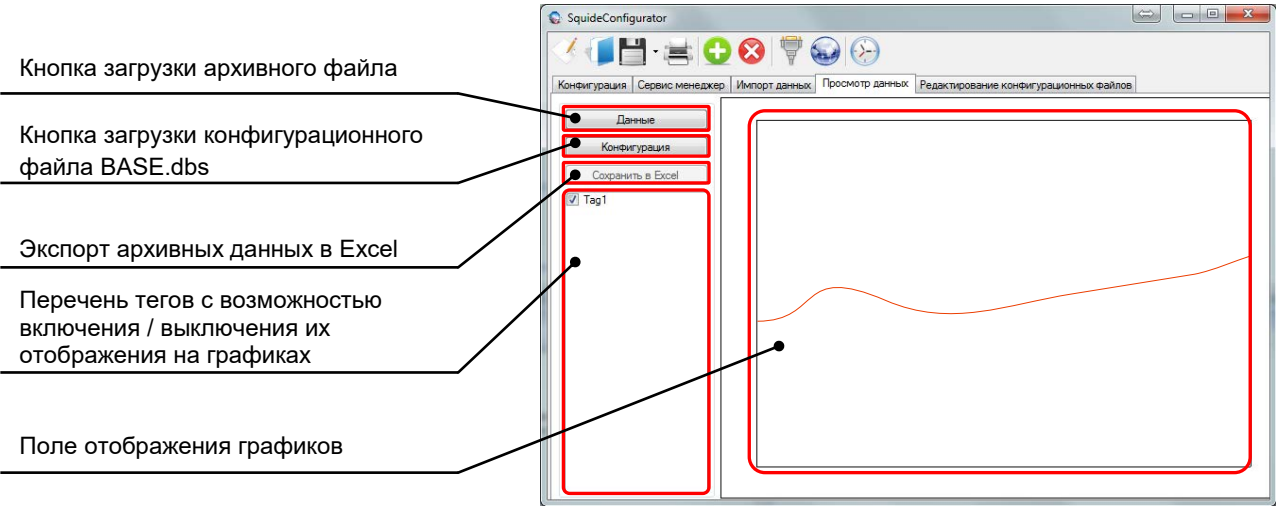


Рисунок 7.6 - Вкладка «Просмотр данных»

Вкладка «**Редактирование конфигурационных файлов**» - на данной вкладке выполняется создание и настройка конфигурационных файлов BASE.dbс (база каналов архивирования) и USERS.dat (база номеров CMC рассылки), рисунок 7.7.

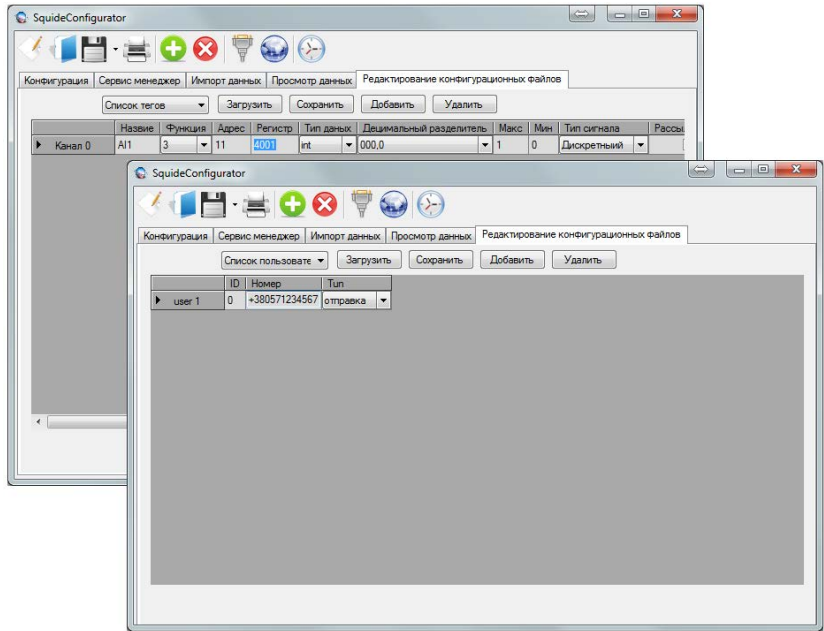


Рисунок 7.7 - Вкладка «Редактирование конфигурационных файлов»

8 Настройка беспроводной передачи данных

8.1 Настройка сервера

8.1.1 Настройка программы «com0com»

Перед началом настройки сервера, необходимо создать ноль - модемное соединение на виртуальных COM портах, это можно выполнить, используя программный продукт «com0com». Необходимо создать два виртуальных COM порта, один виртуальный порт для компьютер-сервера, второй для программы, с помощью которой будет выполняться диспетчеризация (например, СКАДА система VisualIntellect). Программа «com0com» создает виртуальные пары COM портов, программно соединены между собой ноль - модемным кабелем.

Для настройки программы необходимо выполнить:

1. Запустить программу «com0com», для этого выполнить Пуск ► Программы ► com0com ► Setup

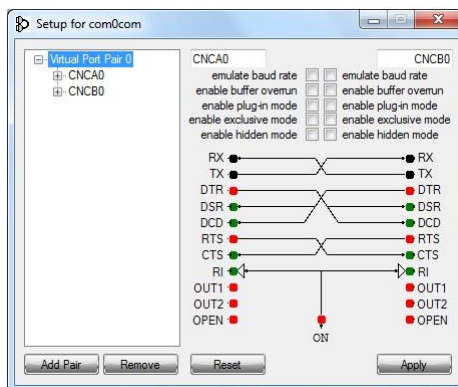


Рисунок 8.1 - Окно настроек программы «com0com»

2. С помощью клавиши «Remove» удалить созданный при установке пару COM портов.
3. С помощью клавиши «Add Pair» добавить новую пару COM портов.
4. Указать в заголовках, в произвольной форме, номера COM портов, после чего нажать клавишу «Apply». На рисунке 8.2 представлено пример результата настройки.
5. Для каждого виртуального COM порта, поставить галочку возле пункта «Enable buffer overrun»

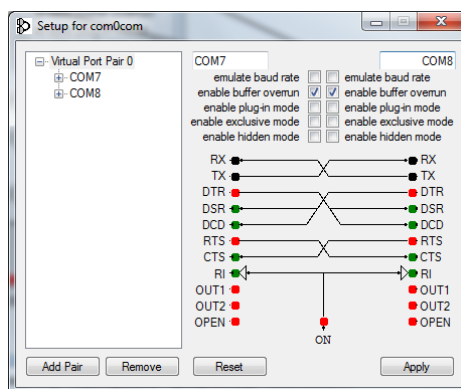


Рисунок 8.2 - Пример настройки виртуальных портов в программе «com0com»

☑ **Внимание!**

1. Если не использовать данную программу эмуляции или ее аналоги, то корректной работы Squid конфигуратора и программ диспетчеризации, НЕ БУДЕТ!
2. Номера виртуальных последовательных портов являются произвольными.
3. При вводе названия порта красный цвет текста означает недопустимости использования введенного имени (номер порта уже зарезервирован и используется в системе).

8.1.2 Настройка и запуск компьютер-сервера

1. Запустить программу «Squid-конфигуратор», для этого перейти по пути Пуск ► Программы ► Microl ► Squide ► Squide configurator.
2. Перейти на вкладку «Конфигурация» и выделить значок сервера, рисунок 8.3

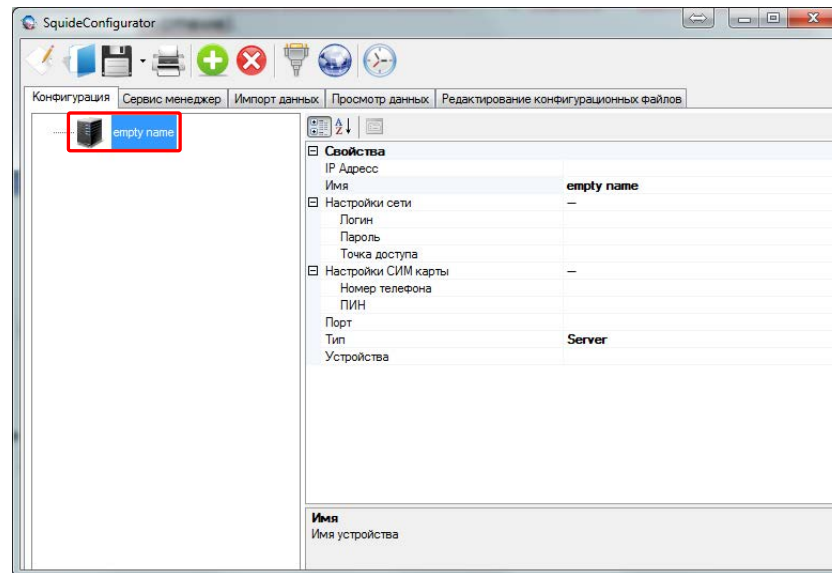


Рисунок 8.3 – Вкладка «Конфигурация»

3. В параметре «IP Адресс», необходимо указать внешнюю IP-адрес Вашего Интернет подключения. Если используется динамическая IP-адресация пункт оставить пустым. IP-адрес можно узнать, обратившись к Вашему системному администратору или посетив специализированный сайт www.whatismyip.com, рисунок 8.4.

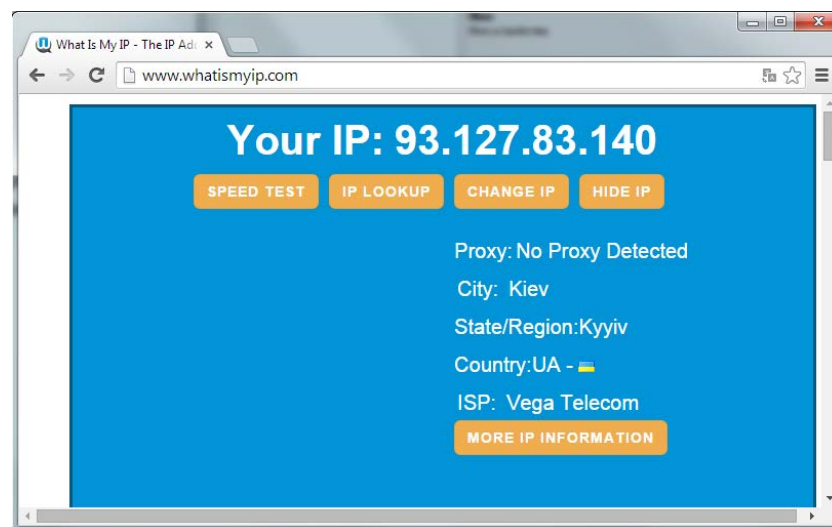


Рисунок 8.4 - Проверка IP - адреса

4. В параметре «Имя» - указать, в произвольной форме, название для Вашего сервера.
5. В параметре "Логин" и "Пароль" - указать, в произвольной форме, логин и пароль конфиденциального доступа к серверу.

6. В параметре «Номер телефона», указать произвольный номер телефона. Данный параметр используется в качестве маркера сервера в сети Интернет и необходим для подключения GSM-маршрутизаторов к серверу. Номер используется только в качестве маркера (идентификатора)

6. В параметре «Порт», необходимо указать, открытый сетевой порт, доступный для IP - адреса Вашего компьютера.

7. Пример настройки сервера приведен на рисунке 8.5.

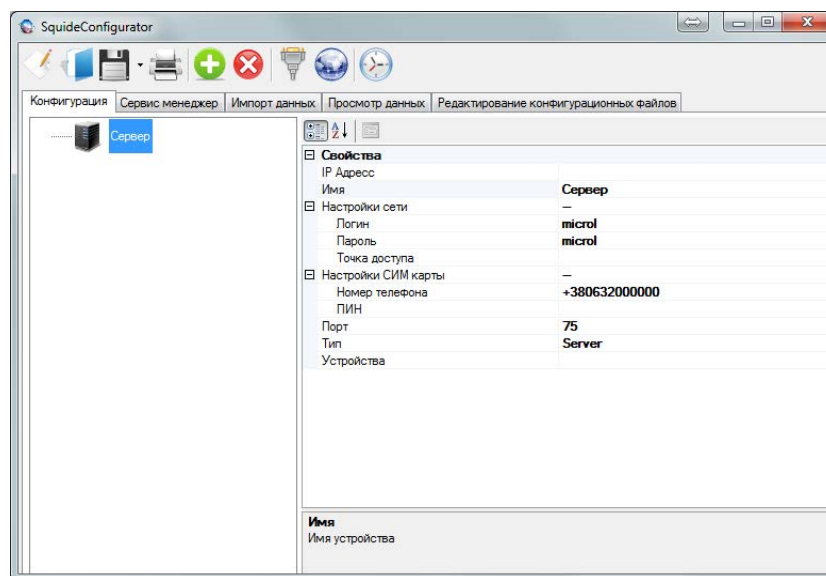


Рисунок 8.5 - Настройка сервера

8. Перейти на вкладку «Сервис менеджер» и нажать на клавишу «Старт», рисунок 8.6.

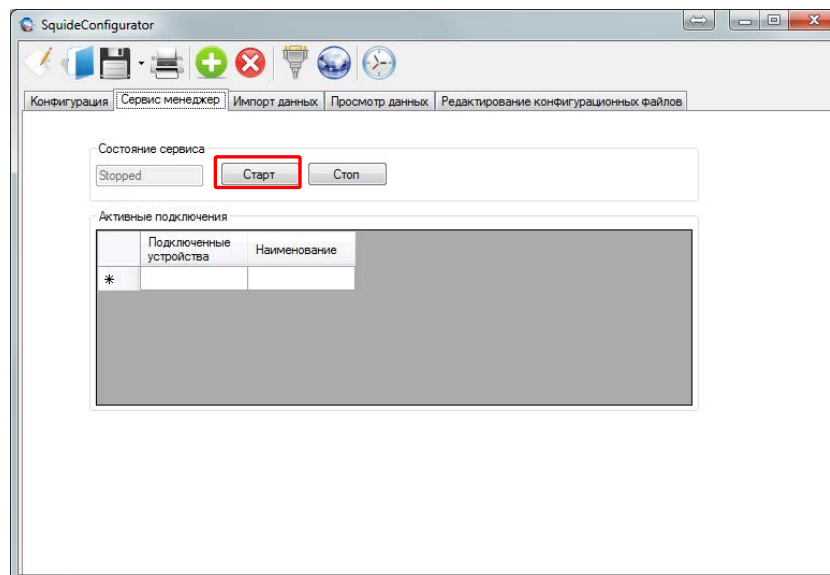


Рисунок 8.6 - Запуск сервера

9. Если сервер запущен, должно появиться следующее сообщение, рисунок 8.7.

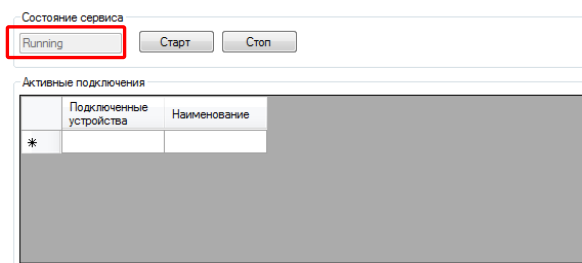


Рисунок 8.7 - Сервер запущен

10. Когда сервер запущен, необходимо проверить, доступен для него сетевой порт. Для проверки необходимо посетить сайт www.yougetsignal.com/tools/open-ports/, в пункте «Port Number» указать выбранный при настройке сервера, сетевой порт и нажать клавишу «Check». Если Порт доступен, Вы должны получить следующий результат, рисунок 8.8.

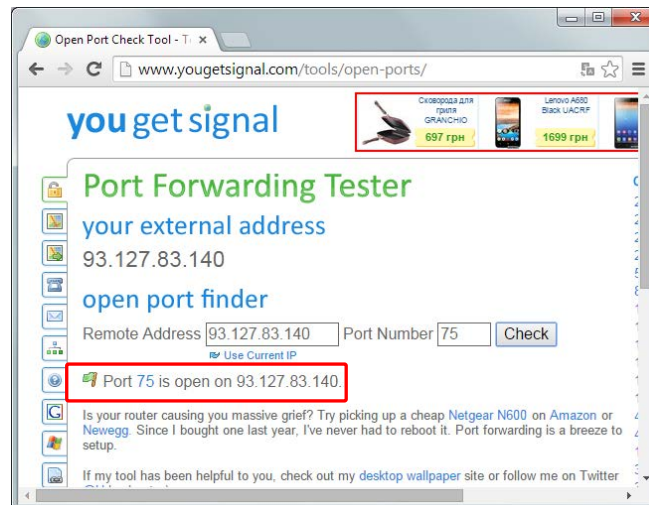


Рисунок 8.8 - Проверка доступности сетевого порта

11. Если при проверке Вы получили следующее сообщение, рисунок 8.9. Вам необходимо обратиться к Вашему системному администратору или к провайдеру, для того чтобы Вам открыли сетевой порт.

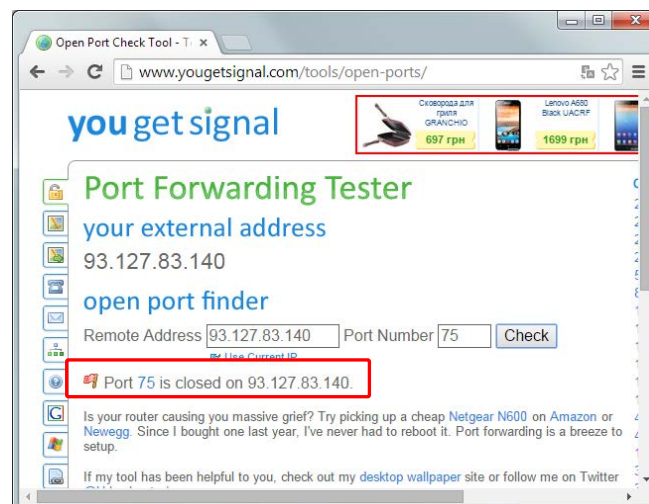


Рисунок 8.9 - Сетевой порт не доступен

Основные проблемы при открытии сетевого порта:

- На Вашем персональном компьютере установлен и работает антивирус/фаервол, который блокирует программы, для корректной работы которых необходим доступ к сетевым портам. **Решение** - попробовать на некоторое время отключить антивирус/фаервол, после чего проверить доступность сетевого порта. Если Порт открылся, добавить в исключения антивируса/фаервола программу Squid-конфигуратор.
- Ваш системный администратор заблокировал возможность открытия портов. **Решение** - необходимо обратиться к администратору, с требованием открыть Вам выбранный сетевой порт.
- Ваш провайдер заблокировал возможность открытия портов. **Решение** - необходимо обратиться к провайдеру, с требованием открыть Вам выбранный сетевой порт.
- Вы используете роутер/модем, который блокирует. **Решение** - с помощью инструкции на роутер/ модем открыть сетевой порт. Ниже приведен пример открытия сетевого порта на некоторых роутерах/модемах.

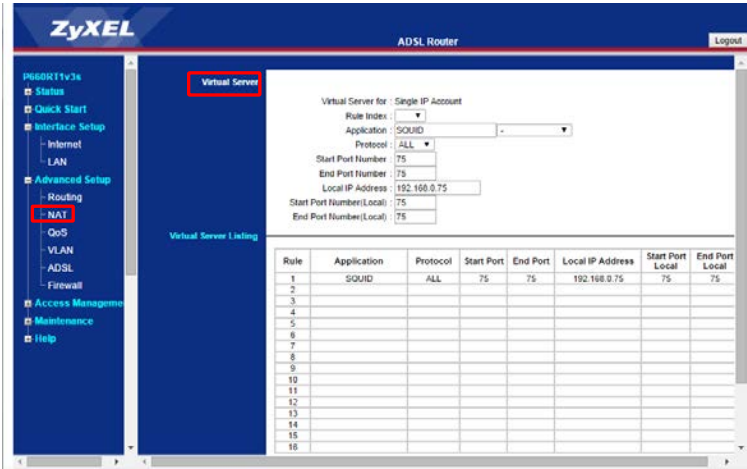


Рисунок 8. 10 – Роутер Zyxel

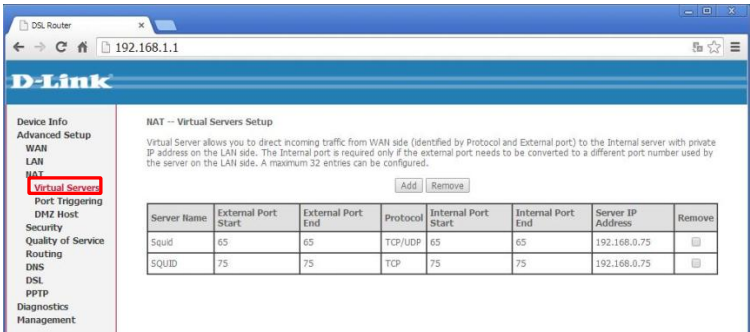


Рисунок 8.11 – Роутер D-link

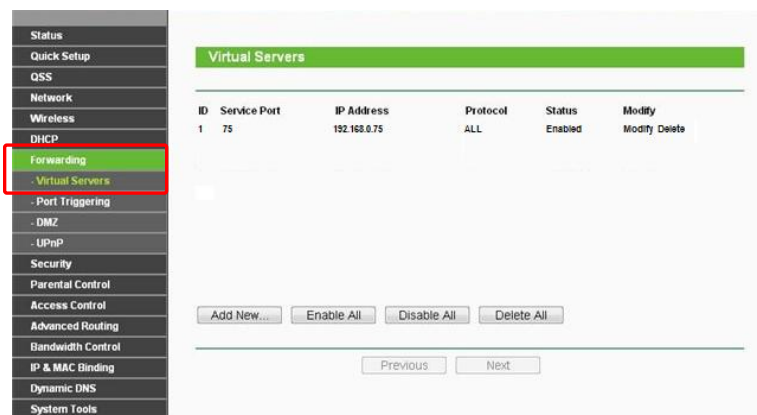


Рисунок 8.12 – Роутер TP-link

В примере, приведенном в данной инструкции, сервер запускался на персональном компьютере с внутренней IP-адресом - 192.168.0.75 и отключенным фаерволом. Интернет подключен через роутер Zuxel, внешняя статическая IP-адреса которого - 93.127.83.140. В роутере открыт 75 сетевой порт для внутренней IP-адреса 192.168.0.75. Внутренний IP-адрес можно узнать в настройках сетевого оборудования персонального компьютера, рисунок 8.13.

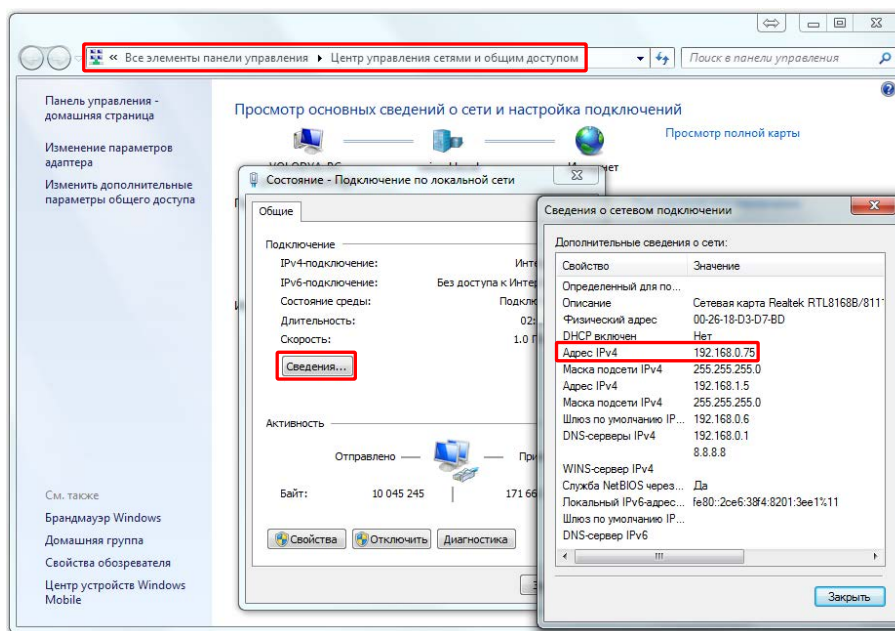


Рисунок 8.13 – Внутренняя IP-адреса

8.2 Настройка GSM-маршрутизаторов и подключения их к серверу

8.2.1 Остановка работы сервера

После настройки и пробного запуска сервера. Необходимо настроить GSM-маршрутизаторы (клиенты) и подключить их к серверу. Перед тем как подключить нового клиента к серверу или изменить настройки уже подключенных, необходимо остановить сервера, для этого на вкладке «Сервис менеджер», нажать на клавишу «Стоп», рисунок 8.14.

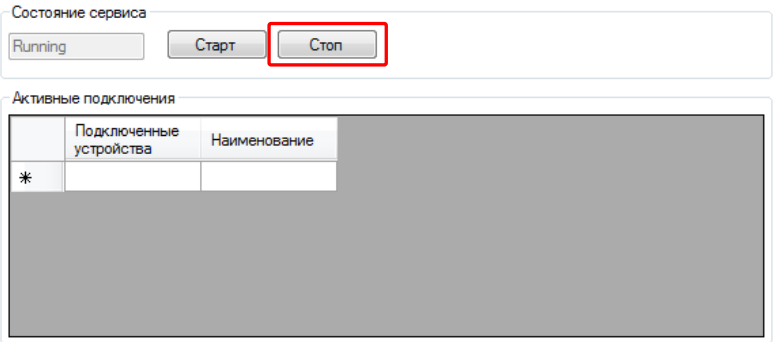


Рисунок 8.14 – Остановка работы сервера

8.2.2 Подключение GSM-маршрутизатора (клиента) к серверу.

1. После остановки работы сервера, необходимо перейти на вкладку «Конфигурация», выделить пиктограмму сервера, на поле «Дерево клиента», нажать на клавишу . Результатом будет добавление к серверу, виртуального COM порта. Номер COM порта необходимо указать, таким как он указан в программе com0som (см пункт 8.1.1). На рисунке 8.15 представлен пример настройки виртуального COM порта сервера.

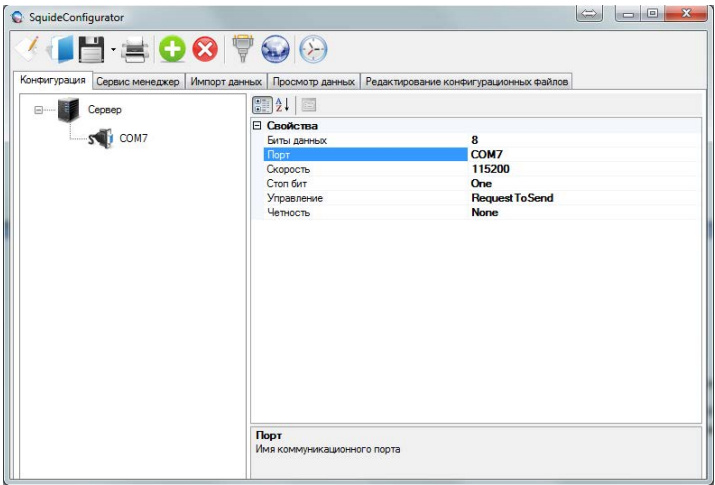


Рисунок 8.15 – Добавление виртуального COM порта к серверу

2. После добавления COM порта, необходимо добавить клиента. Для этого выделив пиктограмму виртуального COM порта и нажать на клавишу , рисунок 8.16.

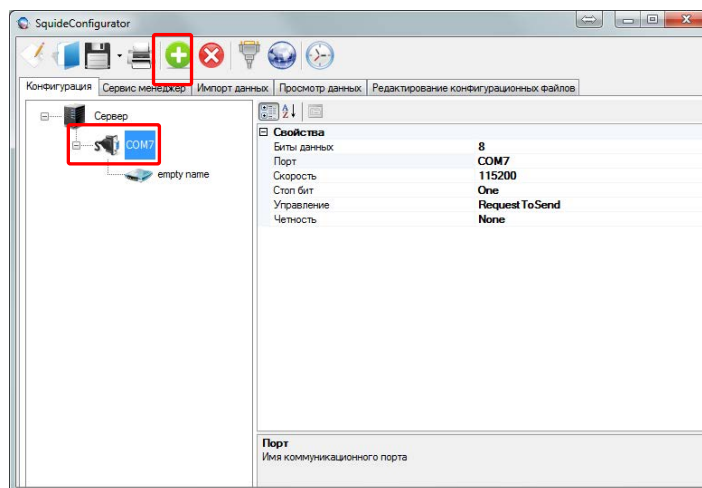


Рисунок 8.16 - Добавление нового клиента

3. Перейти на иконку клиента и в параметре **«Имя»** - указать, в произвольной форме, название для клиента. Данное название будет отображаться при работе сервера.

4. В параметрах **«Логин»**, **«Пароль»** и **«Точка доступа»** - указать, логин, пароль и APN точку доступа SIM карты, которая подключена в данном клиенте (GSM-маршрутизаторе). Данную информацию можно узнать и оператора мобильной связи или в инструкции, которая идет в комплекте со «стартовым пакетом».

5. В параметре **«Номер телефона»**, указать номер телефона подключенной SIM карты в данном клиенте (GSM-маршрутизаторе).

7. В параметре **«Пин»**, указать PIN-код SIM карты. Если PIN отключен, параметр **НЕ УКАЗЫВАТЬ**.

8. В параметре **«Устройства»**, необходимо указать весь перечень адресов устройств (приборов) подключенных к клиенту (GSM-маршрутизатору). На рисунке 8.17 представлен пример настройки

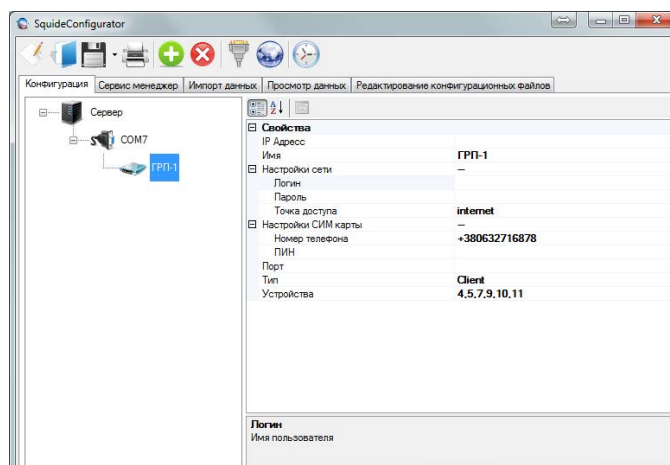


Рисунок 8.17 - Пример настройки клиента

Пример настройки системы с несколькими виртуальными COM портами и клиентами (GSM-маршрутизаторами) представлен на рисунке 8.18

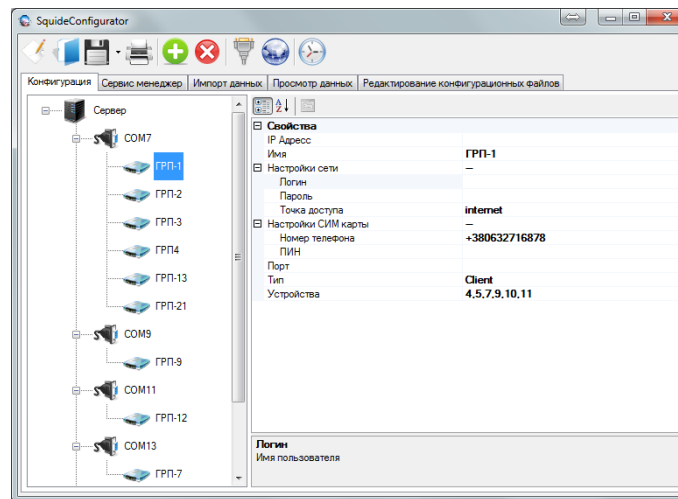


Рисунок 8.18 – Пример настройки сервера с виртуальными COM портов и клиентами

☑ **Внимание!**

1. Номера портов выбирать только те, которые были созданы программой «сом0сом». С другими портами работать **НЕ БУДЕТ**.
2. При использовании аналогов программы «сом0сом», правильность работы **НЕ ГАРАНТИРУЕТСЯ**.
3. К одному порту можно подключить до 32 модемов. Для достижения оптимальной скорости передачи данных рекомендуется не подключать более 8 GSM-маршрутизаторов.
4. Виртуальных COM портов можно добавить несколько, требованием является только их предварительная настройка в программе «сом0сом».
5. Для того чтобы добавить новый COM порт необходимо, выделить пиктограмму сервера и нажать клавишу .
6. Если не указать адрес в пункте «Устройства», клиент будет подключаться к серверу, но обмена данных **НЕ БУДЕТ**.
7. Если к GSM-маршрутизатору подключено несколько устройств, то адреса необходимо указывать через запятую.
8. Если используется стандартный тариф мобильной связи, без подключения выделенной «Точки доступа», параметры «Имя» и «Пароль» **НЕ УКАЗЫВАТЬ**.
9. Для того чтобы добавить нового клиента необходимо, выделить пиктограмму виртуального COM порта и нажать клавишу .
10. Если в качестве клиентов будут использоваться GSM-маршрутизаторы **Squid-2H** и есть необходимость считывать состояние их встроенных входов/выходов, то **НЕОБХОДИМО** в параметре «Устройства» указывать его адрес. По умолчанию адрес GSM-маршрутизатора Squid-2H, **11**.

8.3 Запись настроек в GSM-маршрутизаторы Squid

Подключить модем к персональному компьютеру. Установить драйвера, если необходимо. Если драйвера установились корректно, модем автоматически получает COM порт, номер которого можно узнать в диспетчере задач, операционной системы Windows. На рисунке 8.19 модем получил порт с номером 50.

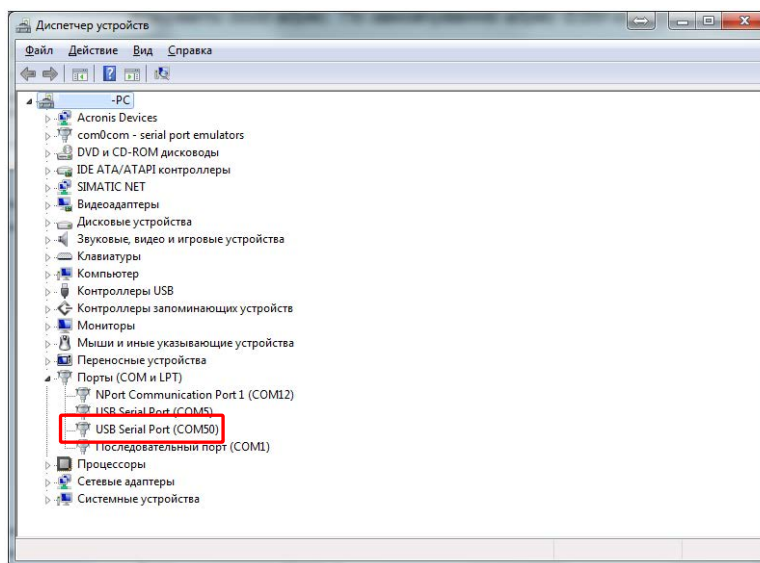


Рисунок 8.19 - Порт GSM-маршрутизатора Squid

☑ **Внимание!** COM порт GSM-маршрутизатора Squid, используется исключительно для их настройки и не может использоваться как COM порт в сервере.

В программе Squid-конфигуратор, на «Панели управления», нажать на клавишу  , в открытом окне указать номер порта, к которому подключен модем и нажать на клавишу «Сохранить», рисунок 8.20

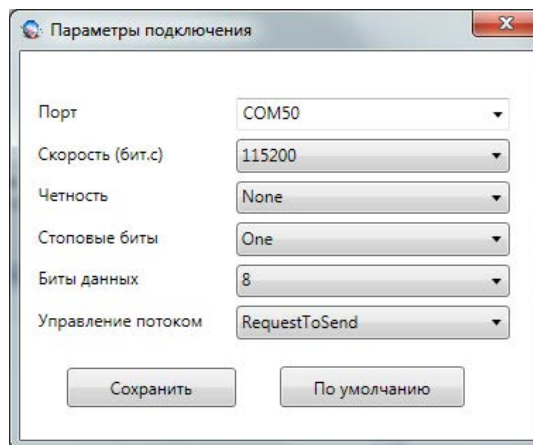


Рисунок 8.20 - Запись настроек в GSM-маршрутизатор Squid

В поле «Дерево проекта», выделить пиктограмму клиента, параметры настройки которого необходимо передать, нажать правой клавишей мыши и выбрать пункт «Записать», рисунок 8.21.

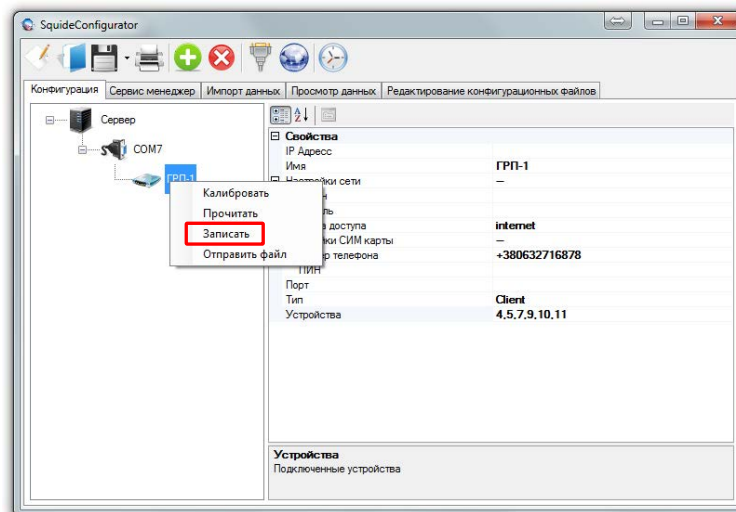


Рисунок 8.21 - Запись настроек в GSM-маршрутизатор Squid

После записи конфигурации, необходимо проверить наличие соединения между сервером и клиентом (GSM-маршрутизатором Squid). Для этого необходимо перейти на вкладку «Сервис менеджер», нажать клавишу «Старт» и подождать некоторое время. Правильным результатом настройки будет, рисунок 8.22. Если подключение нет, проверить правильность настроек модема, можно подключившись к нему с помощью программы Hyper Terminal, см пункт 8.4.

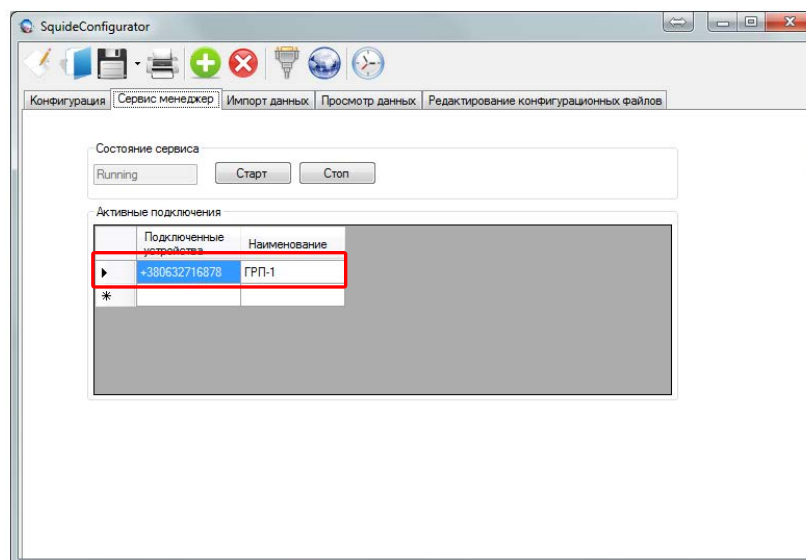


Рисунок 8.22 - GSM-маршрутизатор Squid, подключение к серверу

8.4 Hyper Terminal. Просмотр ЛОГ данных работы GSM-маршрутизатора Squid

8.4.1 Подключение к GSM-маршрутизатору Squid с помощью программы Hyper Terminal

GSM-маршрутизатор Squid сам тестируется и выдает сообщение о своей работе, для просмотра данной информации необходимо подключиться к нему с помощью программы Hyper Terminal. Hyper Terminal - это специальное приложение операционной системы Windows, позволяющее устанавливать соединение с различными устройствами, при помощи нуль-модемного соединения.

При запуске программы автоматически откроется окно "Описание подключения", в котором необходимо указать название подключения (произвольно) и нажать на клавишу «OK», рисунок 8.23.

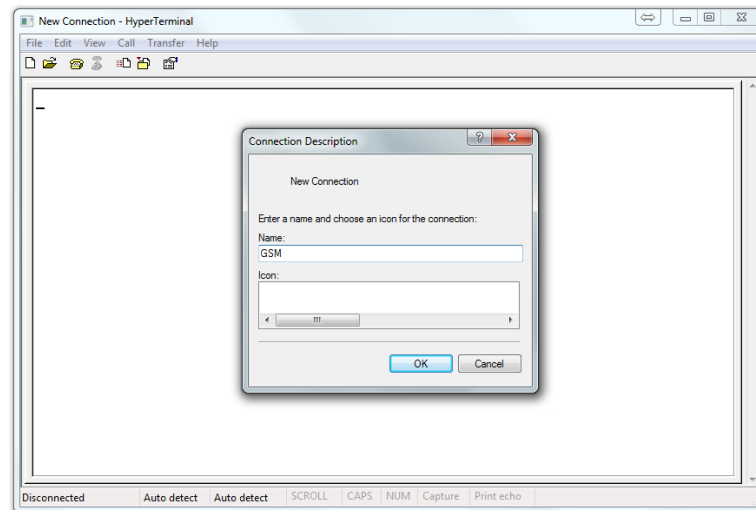


Рисунок 8.23 - Окно "Описание подключения" программы HyperTerminal

В диалоговом окне «Connect to» в пункте «Connect using:» необходимо выбрать номер COM-порта, к которому подключен GSM-маршрутизатор Squid и нажать на клавишу «OK». В новом окне «Свойства: COM №» необходимо указать скорость, на которую настроен GSM-маршрутизатор Squid.

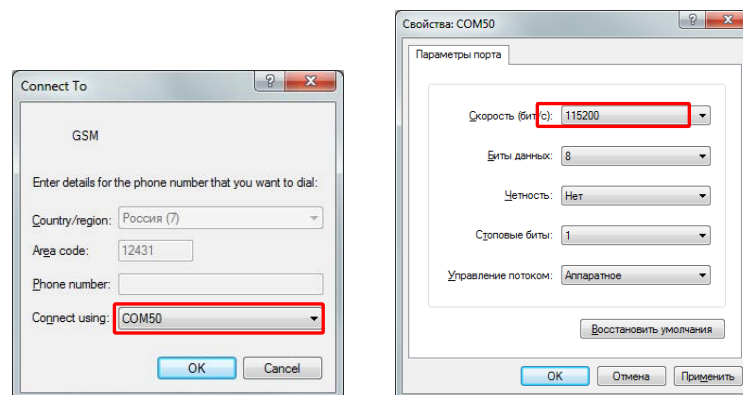
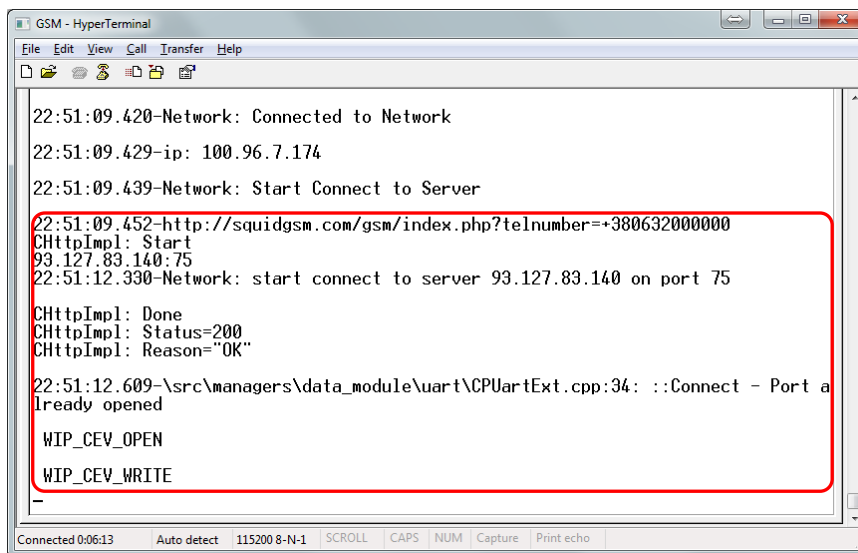


Рисунок 8.24 - Конфигурационные окна программной среды HyperTerminal

☑ **Внимание!** Номер последовательного порта необходимо указать тот, до которого подключен GSM-модем.

На рисунке представлена информация о результате корректного подключения GSM-маршрутизатора Squid к серверу. Отображается информация о IP-адресе сервера (93.127.83.140), сетевом порте сервера (75), маркере сервера (+380632000000) и другая информация, рисунок 8.25.



```
GSM - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help

22:51:09.420-Network: Connected to Network
22:51:09.429-ip: 100.96.7.174
22:51:09.439-Network: Start Connect to Server
22:51:09.452-http://squidgsm.com/gsm/index.php?telnumber=+380632000000
CHttpImpl: Start
93.127.83.140:75
22:51:12.330-Network: start connect to server 93.127.83.140 on port 75
CHttpImpl: Done
CHttpImpl: Status=200
CHttpImpl: Reason="OK"
22:51:12.609-\src\managers\data_module\uart\CPUARTExt.cpp:34: ::Connect - Port a
lready opened
WIP_CEV_OPEN
WIP_CEV_WRITE

Connected 0:06:13 Auto detect 115200 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo
```

Рисунок 8.25 – Информация о подключении GSM-маршрутизатора Squid к серверу

8.4.2 Перечень АТ-команд и дополнительных ЛОГ данных GSM-маршрутизатора

GSM-маршрутизатор Squid в виде ЛОГ данных выводит следующую информацию:

1. подключение (инициализация) карты памяти:

23:06:47.170-\src\AppEntryPoint.cpp:379: ::MainTask - Squid Application - v 1.08.23647

23:06:48.130-\src\fat\yaf\CYAFFile.cpp:182: ::media_read - failed to read sector:0 ptr:18101bf4 count 1

23:06:48.188- File system init : FAILED

2. подключение (инициализация) SIM карты:

23:06:53.231-Flash memory: initialized

23:06:53.241-Sim card: start initialization

3. проверка правильности введенного PIN кода:

23:11:48.259-Sim card: removed

23:11:53.270-Sim card: inserted

23:11:53.788-Sim card: pin ok

4. параметры APN точки доступа

23:11:56.605-\src\managers\data_module\network\connect\CWavecomNetConnectImpl.cpp:92: ::Connect - APN : internet, username : , password :

5. параметры скорости обмена интерфейса RS-485

23:07:17.208-\src\ComPort\CPCPortExt.cpp:80: ::CPCPortExt - Internal UART settings : 115200,8,N,1

6. адрес GSM-маршрутизатора в сети MODBUS

23:06:53.304-\src\managers\data_module\Modbus\ModbusDataHandler.cpp:21: ::ModbusDataHandler - Modbus data handler created, device 11

7. режим работы GSM-маршрутизатора, клиент или сервера

```
23:06:53.413-Network role: client
23:06:53.438-Network: start connect
```

8. IP-адрес GSM-маршрутизатора

```
23:11:58.896-ip: 100.96.82.101
```

9. перечень номеров, которые подключены на СМС рассылку

```
23:06:53.818-\\src\\fat\\yaf\\CFlashYaf.cpp:31: ::Open - file 25, size users.dat
23:06:53.837-\\src\\managers\\access\\CAccessRightItem.cpp:23: ::CAccessRightItem - AccessRightItem created +380000000000 , 0
```

10. количество тегов режима архивирования

```
23:06:53.688-\\src\\dataBase\\Tags\\CPTagBase.cpp:59: ::loadData - processed rows = 1
23:06:53.701-\\src\\dataBase\\Tags\\CPTagBase.cpp:72: ::createTags - initial tags count 0
23:06:53.716-\\src\\dataBase\\Tags\\CPTagBase.cpp:77: ::createTags - created tags 1 , list size 1
```

11. GSM-маршрутизатор подключился к серверу

```
23:07:17.715-\\src\\managers\\data_module\\uart\\CPUartExt.cpp:34: ::Connect - Port already opened

WIP_CEV_OPEN

WIP_CEV_WRITE
```

12. GSM-маршрутизатор не может подключиться к серверу

```
CHttpImpl: Done
CHttpImpl: Status=200
CHttpImpl: Reason="OK"

WIP_CEV_ERROR
```

13. GSM-маршрутизатор формирует СМС сообщение и отправляет его

```
23:27:38. 64-\\src\\managers\\alarm_manager\\CPAlarmManager.cpp:100: ::addItem - insert message for tel : +380000000000 , - MIN - 1
23:27:43.775-\\src\\managers\\sms_mager\\CServiceSMS.cpp:161: ::processMsg - Sending to tel = +380000000000 , msg = MIN - 1
```

Перечень АТ-команд, которые поддерживает GSM-маршрутизатор Squid:

1. АТ-команда **«AT+MCMN?»** - вывод информации о номере телефона SIM карты:

```
at+mcmn?
+MCMN: +380632716878
```

2. АТ-команда **«AT+MSI?»** - вывод информацию о маркере и сетевом порте сервера, к которому должен подключаться GSM-маршрутизатор:

```
at+msi?
+MSI: +380632000000,75
```

3. АТ-команда **«AT+MICS?»** - вывод информации о настройках APN точки доступа GSM-маршрутизатора:

```
at+mics?
+MICS:

APN: internet

USERNAME:

PASSWORD:
```

4. AT-команда **«AT+MICS="точка доступа","логин","пароль"»** - изменяет настройки APN точку доступа в GSM-маршрутизаторе:

```
at+mics="www.kyivstar.ua", "", ""  
OK
```

5. AT-команда **«AT+MCOMM?»** - вывод информации о настройках скорости работы GSM-маршрутизатора, по RS-485 интерфейсу:

```
at+mcomm=?  
Current UART settings : 115200,8,N,1
```

6. AT-команда **«AT+MCOMM=скорость, биты данных, четность, стоповые биты»** - изменяет настройки параметров скорости работы GSM-маршрутизатора, по RS-485 интерфейсу:

```
at+mcomm=19200,9,n,0  
Current UART settings : 19200,8,N,1
```

7. AT-команда **«AT+MSTOP=1»** - переводит GSM-маршрутизатор в режим «Конфигурирования»:

```
AT+MSTOP=1  
Switching to configuration mode...  
  
00:03:21.846-\\src\\managers\\flash_memory\\CFlashDAO.cpp:652: ::SetModemStop - Set modem stop mode to 1
```

8. AT-команда **«AT+MSTOP=0»** - переводит GSM-маршрутизатор в режим «Работа»:

```
AT+MSTOP=0  
Switching to configuration mode...  
  
00:04:32.801-\\src\\managers\\flash_memory\\CFlashDAO.cpp:652: ::SetModemStop - Set modem stop mode to 0
```

9. AT-команда **«AT+NTM=0»** - переводит GSM-маршрутизатор в режим только СМС рассылки

```
at+ntm=0  
OK
```

10. AT-команда **«AT+NTM=1»** - переводит GSM-маршрутизатор в полнофункциональный режим

```
at+ntm=1  
OK
```

11. AT-команда **«AT+CFUN=1»** - команда перезагрузки GSM-маршрутизатора

```
at+cfun=1  
OK
```

☒ **Внимание!** После каждой AT-команды, для изменений параметров, необходимо выполнять перезагрузку GSM-маршрутизатора, для этого необходимо ввести AT-команду - **«AT+CFUN=1»**.

8.5 Подключение и настройка режимов архивирования и СМС рассылки

8.5.1 Вкладка «Редактирование конфигурационных файлов»

В GSM-маршрутизаторе Squid, предусмотрено два дополнительных режима работы: архивирование и СМС рассылка. В режиме архивирования, GSM-маршрутизатор Squid, выполняет сохранение и накопление архивных данных на карту памяти. В режиме СМС рассылки, GSM-маршрутизатор Squid, выполняет отправки СМС сообщений при появлении нештатной ситуации или события. Для подключения данных режимов работы в GSM-маршрутизатор не обходимо настроить и записать два конфигурационные файлы BASE.DBS (для режима архивирования) и USERS.DAT (для режима СМС рассылки). Настройка данных файлов производится в Squid-конфигураторе на вкладке «Редактирование конфигурационных файлов», рисунок 8.26

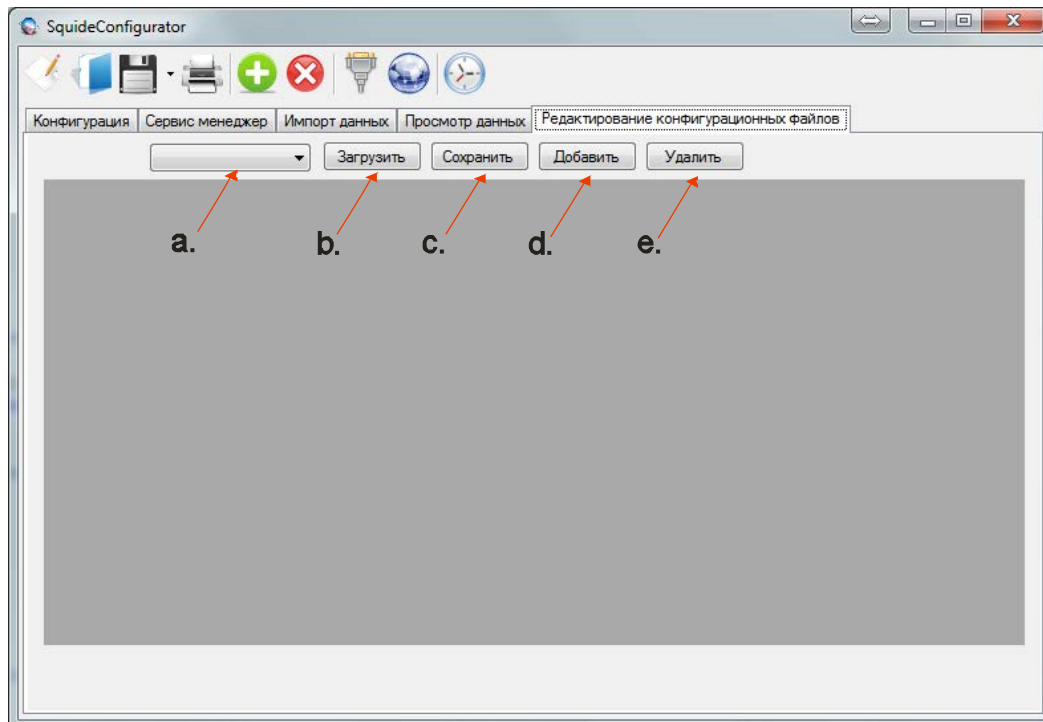


Рисунок 8.26 - Вкладка «Редактирование конфигурационных файлов»

Назначение элементов вкладки «Редактирование конфигурационных файлов»:

- a. элемент выбора, типа конфигурационного файла:
 - «Список тегов» - настройка режима архивирования;
 - «Пользователи» - настройка режима СМС рассылки;
- b. клавиша «Загрузить» - загрузка ранее созданных файлов BASE.dbs и USERS.dat.
- c. клавиша «Сохранить» - сохранение изменений в файлы BASE.dbs и USERS.dat.
- d. клавиша «Добавить» - добавляет новый тег/номер пользователя.
- e. клавиша «Удалить» - удаляет ненужный тег/номер пользователя.

☑ **Внимание!** Названия файлов должны быть, файлы с другими названиями GSM-маршрутизатора не определяются:

- Для режима архивирования - «BASE.DBS»
- Для режима СМС рассылки - «USERS.DAT»

8.5.2 Режим архивирования, настройки конфигурационного файла BASE.DBS

В режиме архивирования, GSM-маршрутизатор Squid, выполняет сохранение данных в отдельные файлы, которые автоматически создаются раз в сутки и сортируются по дате. Режим архивирования выполняется независимо от других процессов в GSM-маршрутизаторе Squid, работает без подключения к серверу и сети GSM/GPRS. Для того чтобы GSM-маршрутизатор Squid, знал что и как архивировать, ему нужно записать конфигурационный файл BASE.DBS, настраивается данный файл в программе Squid-конфигураторе на вкладке «Редактирование конфигурационных файлов». Пример настройки конфигурационного файла архивирования, представленный на рисунке 8.27.

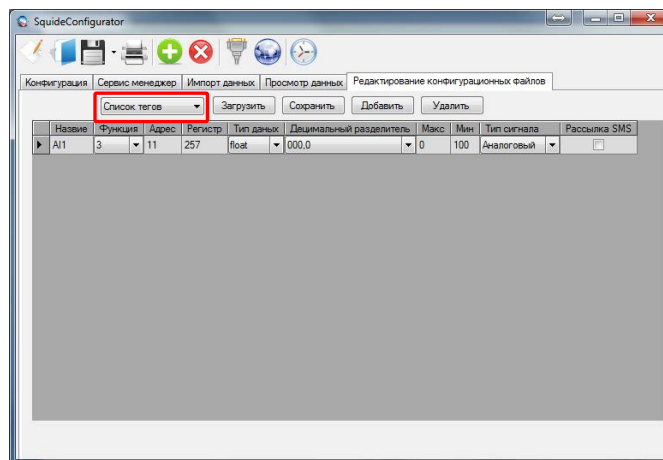


Рисунок 8.27 - Пример настройки конфигурационного файла архивирования

Процесс настройки конфигурационного файла **BASE.DBS** режима архивирования следующий:

1. Запустить Squid-конфигуратор и открыть вкладку «Редактирование конфигурационных файлов».
2. В комбобоксе выбрать «Список тегов» (смотри рисунок 8.26 - выделенное поле).
3. Нажав клавишу «Добавить», добавить необходимое количество тегов.
4. В параметре «Название», указать желаемое название тега. Названия указывать только латинскими буквами.
5. В параметре «Функция», указать тип функции протокола MODBUS.
6. В параметре «Адрес», указать адрес прибора в сети MODBUS, тег которого необходимо архивировать.
7. В параметре «Регистр», указать номер регистра, тег, который необходимо архивировать.
8. В параметре «Тип данных», указать тип данных тега, который необходимо архивировать.
9. В параметре «Децимальный разделитель», если тег который архивируется, имеет тип данных int и short, и тип сигнала - аналоговый, выставить необходимый децимальный разделитель. Во всех остальных случаях параметр не изменять.
10. В параметре «Макс» - параметр сигнализации верхнего предела, указать необходимое значение. Параметр используется при СМС рассылке.
11. В параметре «Мин» - параметр сигнализации нижнего предела, указать необходимое значение. Параметр используется при СМС рассылке.
12. В параметре «Тип сигнала», указать тип сигнала - аналоговый или дискретный.
13. Нажав на клавишу «Сохранить», сохранить настройки в конфигурационный файл с названием **BASE.DBS**.

☑ **Внимание!** 1. Название конфигурационного файла должно быть - **BASE.DBS**

2. Файлы архива хранятся на карте памяти. Если карта памяти не подключена GSM-маршрутизатор Squid, архивирования выполнять **НЕ БУДЕТ**

3. Карта памяти в комплекте поставки не поставляется.

4. GSM-маршрутизатор Squid поддерживает карты памяти стандарта MicroSDHC от 4 до 32ГБ.

8.5.3 Режим СМС рассылки, настройки конфигурационного файла USERS.DAT

В режиме СМС рассылки, GSM-маршрутизатор Squid, выполняет отправки СМС сообщений по возникновении нештатной ситуации или события. Параметры, по возникновении которых, GSM-маршрутизатор Squid, отправляет СМС сообщение - «МАКС» и «МИН» конфигурационного файла BASE.DBS (см пункт 8.5.2). Для активации в GSM-маршрутизаторе Squid, режима СМС рассылки необходимо настроить и записать конфигурационные файлы BASE.DBS и USERS.DAT в GSM-маршрутизатор Squid. Данные файлы настраиваются в программе Squid-конфигуратор на вкладке «Редактирование конфигурационных файлов». Пример настройки конфигурационного файла СМС рассылки, представлен на рисунке 8.28.

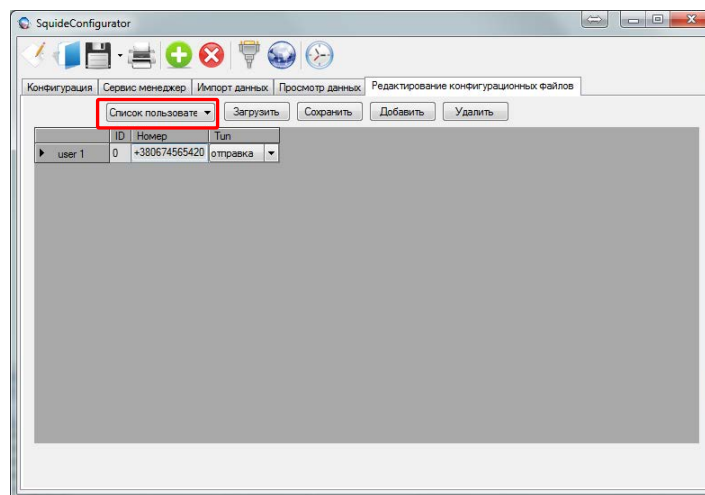


Рисунок 8.28 - Пример настройки конфигурационного файла СМС рассылки

Процесс настройки конфигурационного файла **USERS.DAT** режима СМС рассылки следующий:

1. Запустить Squid-конфигуратор и открыть вкладку «Редактирование конфигурационных файлов».
2. В комбобоксе выбрать « **Список пользователей** » (смотри рисунок 8.27 - выделенное поле).
3. Нажав клавишу «**Добавить**», добавить необходимое количество тегов.
4. В параметре «**Номер**», указать номер телефона SIM карты пользователя, которому необходимо отправлять СМС сообщения.
5. В параметре «**Тип**», указать тип режима СМС рассылки:
 - «**Отправка**» - GSM-маршрутизатор Squid посылает СМС сообщения при появлении нештатной ситуации или события.
 - «**Отправка/прием**» - GSM-маршрутизатор Squid посылает СМС сообщения при появлении нештатной ситуации или события, а также может принять запрос по СМС и отправить информацию через СМС о текущем состоянии тегов.
6. Нажав на клавишу «**Сохранить**», сохранить настройки в конфигурационный файл с названием **USERS.DAT**.

- ☑ **Внимание!**
1. Название конфигурационного файла должно быть - **USERS.DAT**.
 2. Для активации режима СМС рассылки, необходимо настроить и записать два конфигурационные файлы **USERS.DAT** и **BASE.DBS**.
 3. СМС рассылка работает без подключения карты памяти.

8.6 Запись конфигурационных фалов в GSM-маршрутизатор Squid

Подключить модем к персональному компьютеру. Установить драйвера COM порта, если необходимо. После установки драйверов и подключения модема к персональному компьютеру, модем автоматически зарезервирует COM порт, номер которого можно узнать в диспетчере задач Windows, рисунок 8.29.

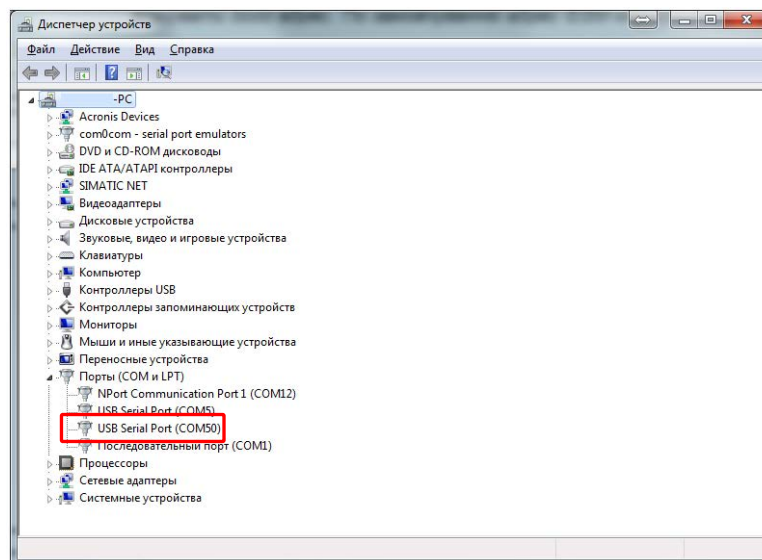


Рисунок 8.29 - Порт GSM - маршрутизатора Squid

☑ **Внимание!** COM порт модема используется исключительно для настройки GSM-маршрутизаторов Squid и не может использоваться как COM порт работы сервера.

В программе Squid-конфигуратор, на «Панели управления», нажать на клавишу  , в открытом окне указать номер COM порта, к которому подключен модем и нажать клавишу «Сохранить», рисунок 8.30.

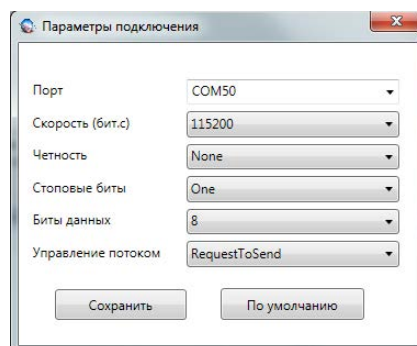


Рисунок 8.30 - Настройка COM порта GSM-маршрутизатора Squid

В поле «Дерево проекта», выделить пиктограмму клиента, параметры настройки которого необходимо передать, нажав правой клавишей мыши выбрать пункт «Отправить файл», рисунок 8.30

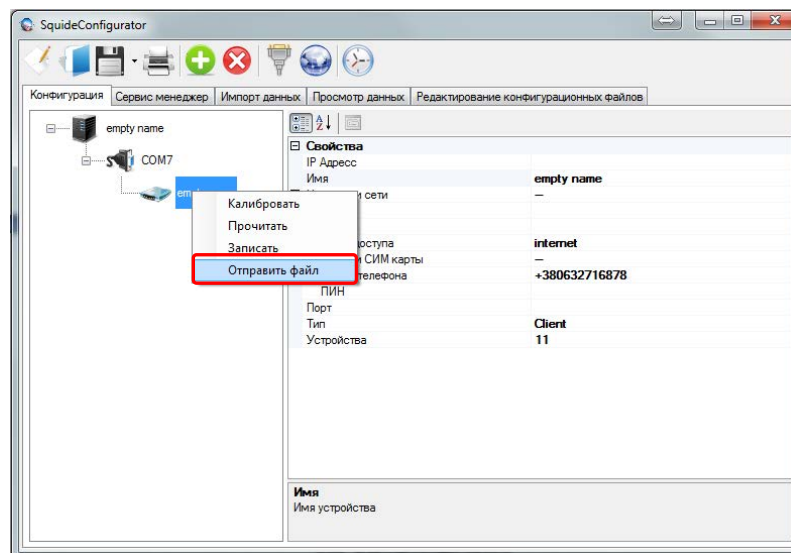


Рисунок 8.30 - Запуск меню записи конфигурационных файлов BASE и USERS в GSM-маршрутизатор Squid

На вкладке «Передача файлов», нажать на клавишу , выбрать один из ранее созданных конфигурационных файлов и нажать на клавишу «Записать». Результатом корректно записи, будет сообщение как на рисунке 8.31

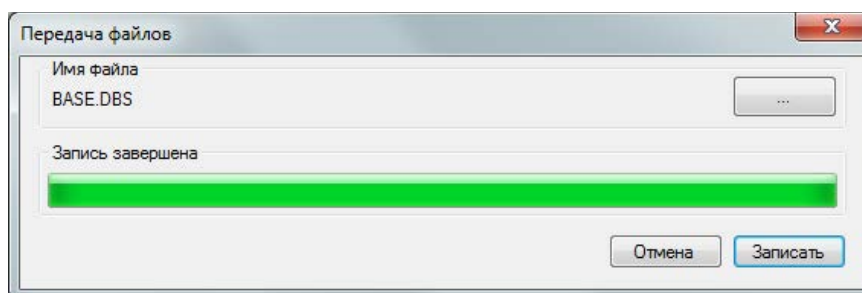


Рисунок 8.31 - Корректный запись конфигурационного файла BASE в GSM-маршрутизатор Squid

8.7 Настройка режима автоматического запуска сервера

Сервер выполнен в виде независимой службы операционной системы Windows и может автоматически запускаться с включением операционной системы Windows. Для включения автоматического запуска необходимо перейти Пуск ► Панель управления ► Администрирование ► Службы. В перечне найти службу «SquidService», указать в пункте «Тип запуска» - запуск «Автоматически», рисунок 8.32.

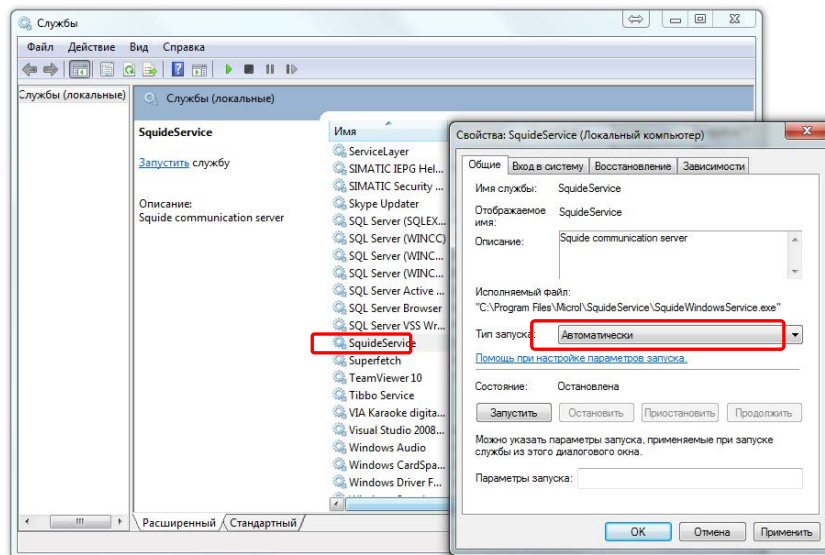


Рисунок 8.32 - Включение автоматического запуска сервера

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А - ПОДКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА. СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ.

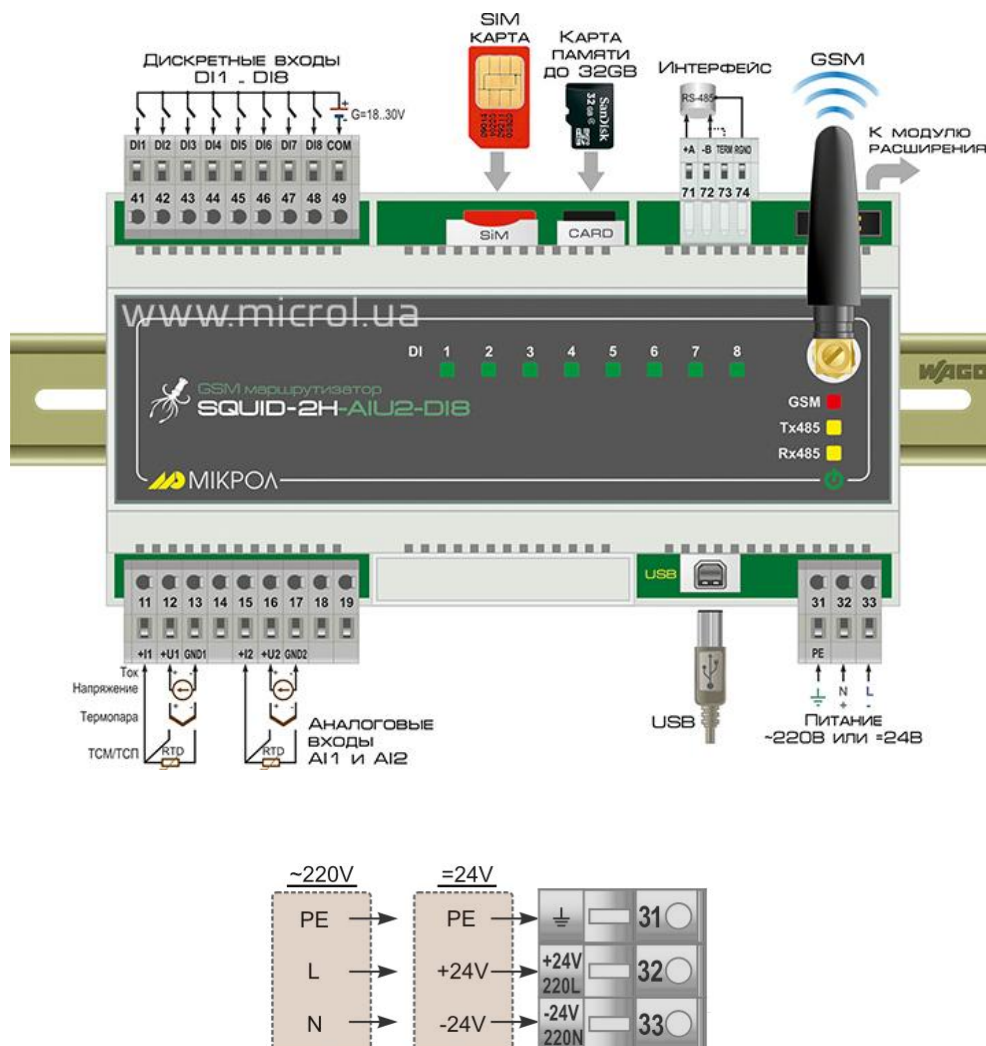


Рисунок А.2 – Расположение внешних соединительных устройств SQUID-2H-DIO8

Примечания.

1. Неиспользуемые клеммы соединительных разъемов устройства SQUID-2H-DIO8 не подключать.
2. В дискретных выходах модема предусмотрено «безопасное положение» дискретных выходов в случае появления нештатной ситуации. В данной версии модема, данный параметр настраивается с помощью AT команд. С помощью Hyper Terminal (див. пункт 9.3.2) и ввести команду **AT+SFS=X**, где, X: 1 – все выхода включены;
2 – все выхода выключены;
3 – последнее положение.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – КАЛИБРОВКА АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ

Калибровка прибора осуществляется:

- На заводе-изготовителе при выпуске прибора,
- Пользователем при подготовке к поверке (калибровке).

Перед началом калибровки аналоговых входов необходимо привести в соответствующее положение перемычки на плате модуля. Типы входных сигналов и положение перемычек приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Положения перемычек для разных типов входных сигналов и пределы калибровки

Код входа [00.tP]	Тип датчика	Градуировочная характеристика и НСХ	Предельные индицируемые значения при калибровке прибора	Положение перемычек на модуле входов			
				JP1, JP5,	JP2, JP6,	JP3, JP7,	JP4, JP8,
Сигналы постоянного тока и постоянного напряжения							
0001	0-5 мА	Линейная	0.0 ... 100.0 % или в установленных технических единицах	[1-2], [7-8]	[1-2]	-	-
0002	0-20 мА			[1-2], [5-6]	[1-2]	-	-
0003	4-20 мА			[1-2], [5-6]	[1-2]	-	-
0004	0-10 В			[1-3], [2-4]	[1-2]	-	-
0005	0-1 В			[1-2], [5-7]	[1-2]	-	-
0006	0-50 мВ			[1-2], [5-7]	[9-10]	-	-
0007	0-200 мВ			[1-2], [5-7]	[7-8]	-	-
Термопреобразователи сопротивления							
0008	ТСМ	50М, W ₁₀₀ =1,4280	-50.0 °C... +200.0	[1-2], [5-7]	[9-10]	+	+
0009	ТСМ	100М, W ₁₀₀ =1,4280	-50.0 °C... +200.0	[1-2], [5-7]	[7-8]	+	-
0010	ТСМ	Гр.23, W ₁₀₀ =1,4260	-50.0 °C... +200.0	[1-2], [5-7]	[9-10]	+	+
0011	ТСП	50П, Pt50,	-50.0 °C... +650.0	[1-2], [5-7]	[5-6]	+	+
0012	ТСП	100П, Pt100, W ₁₀₀ =1,3910	-50.0 °C... +650.0 °C	[1-2], [5-7]	[3-4]	+	-
0013	ТСП	Гр.21, W ₁₀₀ =1,3910	-50.0 °C... +650.0	[1-2], [5-7]	[5-6]	+	+
Термопары							
0014	Термопара	ТЖК (J)	0 ... +1100°C	[1-2], [5-7]	[7-8]	-	-
0015	Термопара	ТХК (L)	0 ... +800°C	[1-2], [5-7]	[7-8]	-	-
0016	Термопара	ТХКн (E)	0 ... +850°C	[1-2], [5-7]	[7-8]	-	-
0017	Термопара	ТХА (K)	0 ... +1300°C	[1-2], [5-7]	[9-10]	-	-
0018	Термопара	ТПП (S)	0 ... +1600°C	[1-2], [5-7]	[11-12]	-	-
0019	Термопара	ТПР (B)	0 ... +1800°C	[1-2], [5-7]	[11-12]	-	-
0020	Термопара	ТВР-1 (A-1)	0 ... +2500°C	[1-2], [5-7]	[9-10]	-	-

Примечания

Назначение перемычек:

1. JP1÷JP4 – аналоговый вход AI1,
JP5÷JP8 – аналоговый вход AI2,
2. «+» - перемычка установлена, «-» - перемычка не установлена.

Порядок калибровки:

Б.1 Настройте модуль на необходимый тип сигнала.

Б.2 Подключите к аналоговому входу AI дифференциальный вольтметр В1-12 или другой образцовый источник сигнала согласно схеме, представленной на рис. А.1.

5.3 Нажатием правой клавишей мыши на иконке клиента, из контекстного меню выбрать команду «Калибровать».

5.4 В поле (1) выберите номер аналогового входа, который необходимо калибровать.

5.5 Установите при помощи источника сигнала величину, соответствующую 0% диапазона в зависимости от типа входного сигнала, нажать клавишу «Минимум».

5.5 Установите при помощи источника сигнала величину, соответствующую 100% диапазона в зависимости от типа входного сигнала, нажать клавишу «Максимум».

а. В поле (2) укажите величину начала шкалы выбранного канала.

б. В поле (3) укажите величину конца шкалы выбранного канала.

с. Нажмите кнопку "Установить шкалу".

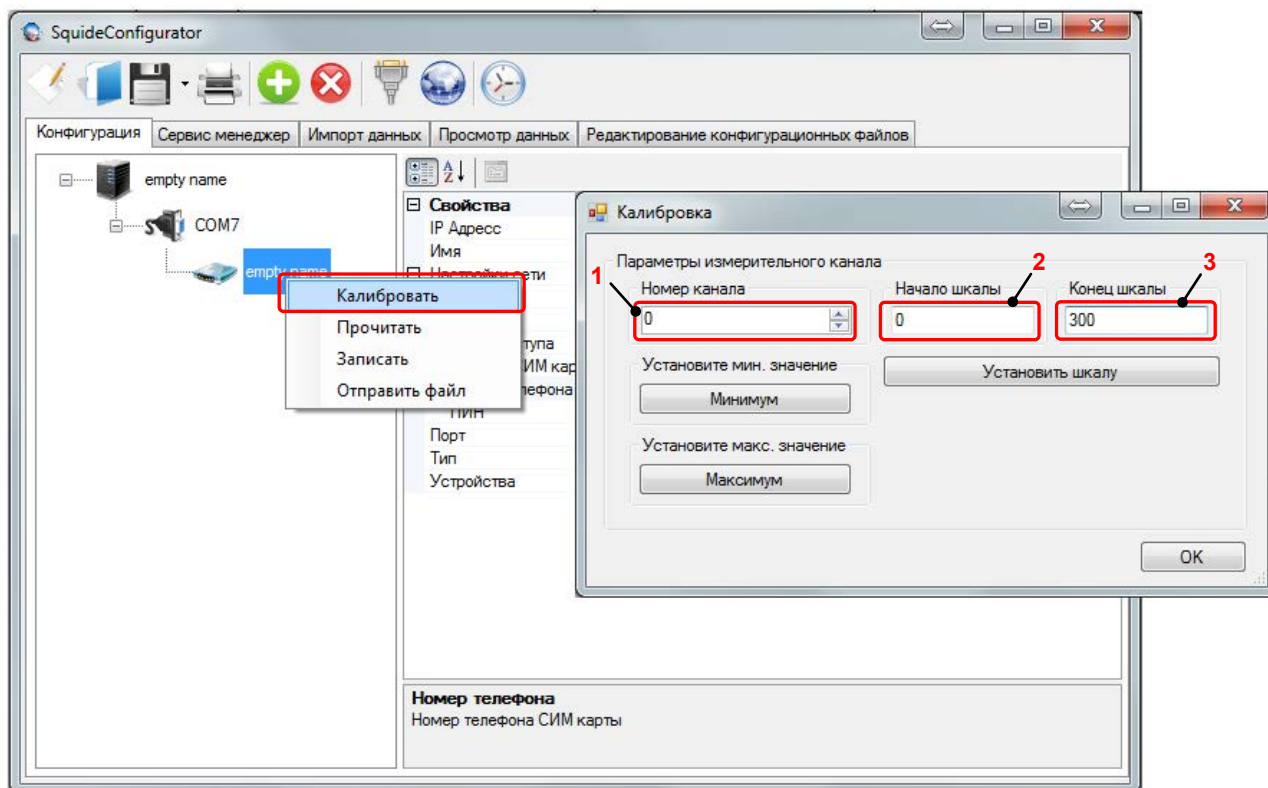


Рисунок Б.1 – Окно калибровки

Таблица типов датчиков и рекомендуемые пределы калибровки

Таблица Б.2 - Типы датчиков и рекомендуемые пределы калибровки

Код входа [00.tP]	Тип датчика	Градуировочная характеристика и НСХ	Предельные индицируемые значения при калибровке прибора	Предельные значения входного сигнала при калибровке прибора	
				Начальное значение	Конечное значение
Сигналы постоянного тока и постоянного напряжения					
0001	0-5 мА	Линейная	0.0 ... 100.0 % или в установленных технических единицах	0 мА	5 мА
0002	0-20 мА			0 мА	20 мА
0003	4-20 мА			4 мА	20 мА
0004	0-10 В			0 В	10 В
0005	0-1 В			0 В	2 В
0006	0-50 мВ			0 мВ	75 мВ
0007	0-200 мВ			0 мВ	200 мВ
Термопреобразователи сопротивления					
0008	ТСМ	50М, W ₁₀₀ =1,4280	-50.0 °С... +200.0 °С	39,225 Ом	92,775 Ом
0009	ТСМ	100М, W ₁₀₀ =1,4280	-50.0 °С... +200.0 °С	78,450 Ом	185,550 Ом
0010	ТСМ	Гр.23, W ₁₀₀ =1,4260	-50.0 °С... +200.0 °С	41,710 Ом	98,160 Ом
0011	ТСП	50П, Pt50, W ₁₀₀ =1,3910	-50.0 °С... +650.0 °С	40,000 Ом	166,615 Ом
0012	ТСП	100П, Pt100, W ₁₀₀ =1,3910	-50.0 °С... +650.0 °С	80,000 Ом	333,230 Ом
0013	ТСП	Гр.21, W ₁₀₀ =1,3910	-50.0 °С... +650.0 °С	36,800 Ом	153,300 Ом
Термопары					
0014	Термопара	ТЖК (J)	0 ... +1100°С	0 мВ	63,792 мВ
0015	Термопара	ТХК (L)	0 ... +800°С	0 мВ	66,442 мВ
0016	Термопара	ТХКн (E)	0 ... +850°С	0 мВ	64,922 мВ
0017	Термопара	ТХА (K)	0 ... +1300°С	0 мВ	52,410 мВ
0018	Термопара	ТПП (S)	0 ... +1600°С	0 мВ	16,777 мВ
0019	Термопара	ТПР (B)	0 ... +1800°С	0 мВ	13,591 мВ
0020	Термопара	ТВР-1 (A-1)	0 ... +2500°С	0 мВ	33,647 мВ

ПРИЛОЖЕНИЕ В - MODBUS ПРОТОКОЛ

В.1 Формат каждого байта, который принимается и передается приборами следующий:

1 start bit, 8 data bits, 1 Stop Bit (No Parity Bit)

LSB (Least Significant bit) младший бит передается первым.

Кадр Modbus сообщения следующий:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA	CRC CHECK
8 BITS	8 BITS	k x 8 BITS	16 BITS

Где $k \leq 16$ – количество запрашиваемых регистров. Если в кадре запроса заказано более 16 регистров, устройство в ответе ограничивает их количество до первых 16-ти регистров.

В.2 Device Address. Адрес устройства

Адрес модема Squid (slave-устройства) в сети (1-255), по которому обращается SCADA система (master-устройство) со своим запросом. Когда удаленный модем посылает свой ответ, он размещает этот же (собственный) адрес в этом поле, чтобы master-устройство знало какое slave-устройство отвечает на запрос.

Примечания.

По умолчанию адрес модем Squid в сети **11**, для изменения адреса необходимо подключиться с помощью *Hyper Terminal* (див. пункт 8.4) и ввести команду **AT+MBDA=xxx**, где xxx – адрес устройства в диапазоне 1-255.

В.3 Function Code. Функциональный код операции

Модем Squid поддерживает следующую функцию:

Function Code	Функция
03	Чтение/запись регистра(ов)

B.4 Data Field. Поле передаваемых данных

Поле данных сообщения, посылаемого SCADA системой удаленному устройству, содержит добавочную информацию, которая необходима slave-устройству для детализации функции. Она включает:

- начальный адрес регистра и количество регистров для функции 03 (чтение)
- адрес регистра и значение этого регистра для функции 03 (запись).

Поле данных сообщения, посылаемого в ответ удаленным устройством, содержит:

- количество байт ответа на функцию 03 и содержимое запрашиваемых регистров
- адрес регистра и значение этого регистра для функции 03.

B.5 CRC Check. Поле значения контрольной суммы

Значение этого поля - результат контроля с помощью циклического избыточного кода (Cyclical Redundancy Check -CRC).

После формирования сообщения (**address, function code, data**) передающее устройство рассчитывает CRC код и помещает его в конец сообщения. Приемное устройство рассчитывает CRC код принятого сообщения и сравнивает его с переданным CRC кодом. Если CRC код не совпадает, это означает что имеет место коммуникационная ошибка. Устройство не выполняет действий и не дает ответ в случае обнаружения CRC ошибки.

Последовательность CRC расчетов:

1. Загрузка CRC регистра (16 бит) единицами (FFFFh).
2. Исключающее ИЛИ с первыми 8 бит байта сообщения и содержимым CRC регистра.
3. Сдвиг результата на один бит вправо.
4. Если сдвигаемый бит = 1, исключающее ИЛИ содержимого регистра с A001h значением.
5. Если сдвигаемый бит нуль, повторить шаг 3.
6. Повторять шаги 3, 4 и 5 пока 8 сдвигов не будут иметь место.
7. Исключающее ИЛИ со следующими 8 бит байта сообщения и содержимым CRC регистра.
8. Повторять шаги от 3 до 7 пока все байты сообщения не обработаются.
9. Конечное содержимое регистра и будет значением контрольной суммы.

Когда CRC размещается в конце сообщения, младший байт CRC передается первым.

B.6 Формат команд

Чтение нескольких регистров. Read Multiple Register (03)

Следующий формат используется для передачи запросов от ЭВМ и ответов от удаленного прибора.

Запрос устройству SENT TO DEVICE:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 03	DATA		CRC
		STARTING REGISTERS	NUMBER OF REGISTERS	
1 BYTE	1 BYTE	HB LB	HB LB	LB HB

Ответ устройства. RETURNED FROM DEVICE:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 03	DATA				CRC
		NUMBER OF BYTES	FIRST REGISTER	...	N REGISTER	
1 BYTE	1 BYTE	1 BYTE	HB LB	...	HB LB	LB HB

Пример 1:

1. Чтение регистра

Запрос устройству. SENT TO DEVICE: Address 1, Read (03) register #1

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA		CRC
		STARTING REGISTERS	NUMBER OF REGISTERS	
01	03	00 01	00 01	D5 CA

Ответ устройства. RETURNED FROM DEVICE: Register #1 is set to 1000

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE	NUMBER OF BYTES	VALUE OF REGISTERS	CRC
01	03	02	03 E8	B8 FA

03E8 Hex = 1000 Dec

2. Запись в регистр (03)

Следующая команда записывает определенное значение в регистр. Write to Single Register (03)

Запросы/Ответ устройства. Sent to/Return from device:

DEVICE ADDRESS	FUNCTION CODE 06	DATA		CRC
		REGISTER	DATA / VALUE	
1 BYTE	1 BYTE	HB LB	HB LB	LB HB

В.7 Рекомендации по программированию обмена данными с модемом Squid

В.7.1 При операциях ввода / вывода (с программным управлением DTR/RTS), необходимо удерживать сигнал DTR/RTS до окончания передачи кадра запроса. Для определения момента передачи последнего символа из буфера передачи СОМ порта рекомендуется использовать данную функцию: WaitForClearBuffer.

```
void WaitForClearBuf(void)
{
    byte Stat;

    __asm
    {
        a1:mov dx,0x3FD
            in al,dx
            test al,0x20
            jz a1
        a2:in al,dx
            test al,0x40
            jz a2
    }
}
```

В.7.2 Кадр ответа от модема Squid передается с задержкой 3 – 9 мс от момента принятия кадра запроса. Для ожидания кадра ответа не рекомендуется использовать WinApi: Sleep(), а использовать OVERLAPPED структуру и определять получение ответа от модема Squid следующим кодом:

```
while(dwCommEvent!=EV_RXCHAR)
{
    int tik=::GetTickCount();
    ::WaitCommEvent(DriverHandle,&dwCommEvent,&Rd2);
    TimeOut=TimeOut+ (::GetTickCount()-tik);
    if (TimeOut>100) break;
}
```

TimeOut – таймаут на получение ответа.

В.7.3 После передачи кадра ответа модема Squid, необходима пауза =3мс для переключения в режим приема. Для ожидания также не рекомендуется использовать функцию WinApi Sleep().

В.7.4 Пример расчета контрольной суммы на языке СИ:

```

unsigned int crc_calculation (unsigned char *buff, unsigned char number_byte)
{
    unsigned int crc;
    unsigned char bit_counter;
    crc = 0xFFFF; // initialize crc
    while ( number_byte>0 )
    {
        crc ^= *buff++ ; // crc XOR with data
        bit_counter=0; // reset counter
        while ( bit_counter < 8 )
        {
            if ( crc & 0x0001 )
            {
                crc >>= 1; // shift to the right 1 position
                crc ^= 0xA001; // crc XOR with 0xA001
            }
            else
            {
                crc >>=1; // shift to the right 1 position
            }
            bit_counter++; // increase counter
        }
        number_byte--; // adjust byte counter
    }
    return (crc); // final result of crc
}

```



В.8 Программно доступные регистры модема Squid

Программно доступные регистры модема Squid-2H-AI4-DI8 приведены в таблице Б.8.1.

Таблица В.8.1 - Программно доступные регистры модема Squid-2H-AI4-DI8

Функциональный код операции	Адрес регистра		Наименование параметра	Диапазон изменения (десятичные значения)
	DEC	HEX		
03	4001-4008	FA1 - FA8	Состояние дискретных входов DI1- DI8	0 – отключен, 1 – включен
03	4009	FA9	Состояние аналогового входа AI1	От минус 9999 до 9999
	4011	FAB	Состояние аналогового входа AI2	

Примечания

- 1. Модем Squid обменивается данными по протоколу Modbus в режиме "No Group Write" – стандартный протокол без поддержки группового управления дискретными сигналами.
- 2. По умолчанию **адрес модем Squid в сети 11**, для изменения адреса необходимо подключиться с помощью Hyper Terminal (див. пункт 9.3.2) и ввести команду **AT+MBDA=xxx**, где xxx – адрес устройства в диапазоне 1-255.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)			Всего листов в доку- менте	№ документа	Входящий № сопровождающего документа и дата	Подп.	Дата
	Изме- ненных	Заме- ненных	Но- вых					