

ГЛАВА

8

Глава 8 Примеры конфигураций

8.1 Базовое ПО

В данном разделе описаны примеры конфигураций. Проекты программы "Конфигуратор" для данных примеров можно установить из дистрибутива "Комплекс Деконт: Базовое ПО", выбрав установку компонента "Примеры проектов". Данные конфигурации являются работоспособными, их можно записать в контроллеры и посмотреть, как все это работает. Надеемся, что данные проекты помогут Вам освоиться с "Комплексом Деконт" и станут основой Ваших собственных проектов. Знакомство с возможностями комплекса лучше начать с "Руководства для начинающих", в котором пошагово описано создание простого проекта.

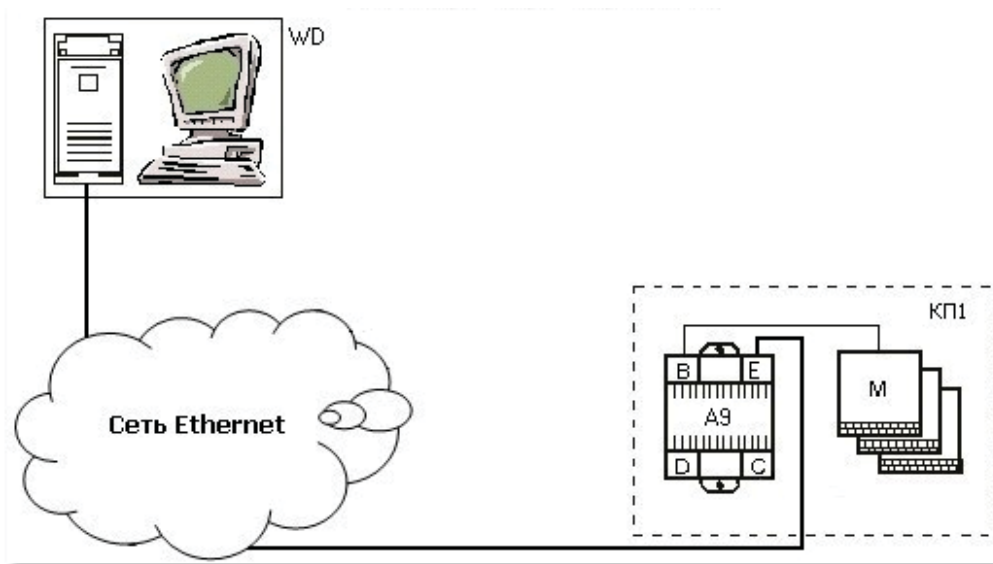
8.1.1 Пример1 (ETHERNET)

Данный проект представляет собой систему, состоящую из компьютера и контроллеров Decont-A9, объединенных сетью Ethernet.

Для начала рассмотрим простую систему - один компьютер и один контроллер. К контроллеру подключены различные модули ввода-вывода, информация с модулей передается в диспетчерскую (на компьютер). На компьютере запущен виртуальный контроллер WinDecont (WD), который читает и записывает данные в контроллер по сети Ethernet.

На втором этапе модифицируем систему для работы компьютера с большим количеством КП.

Структурная схема системы:



Адреса контроллеров:

Конт роллер	Ад рес
WD на одно КП	60002

КП1

1

Контроллер КП1 (сетевой адрес 1):

К контроллеру КП1 с сетевым адресом 1 по интерфейсу "В" подключены модули: DOUT8-R07 (с сетевым адресом 1) и DIN16-24 (2). Таким образом, КП1 является по интерфейсу

В (RS485) - мастером.

КП1 также будет отвечать на запросы по встроенному в Деконт-А9 интерфейсу Е (Ethernet). Для данной конфигурации используется "балансный" протокол, он наиболее эффективен для Ethernet. В Ethernet можно использовать TCP/IP или UDP протоколы. Если узлы сети пингуют друг друга и находятся в одной подсети (например, 192.168.1.1-255), то лучше использовать UDP. Следующий важный аспект, выбор динамических или фиксированных IP-адресов. При построении технологической сети предпочтительней использовать фиксированные IP-адреса. Для UDP это важно вдвойне, так как при динамических адресах используются широковещательные UDP-пакеты, а это не всегда одобряется системными администраторами. В нашем примере будем использовать фиксированные IP-адреса.

Так как "Е" интерфейс встроен в контроллер Деконт-А9, то все настройки для него уже сделаны, за исключением IP-адресации. Во вкладке "Подключение" установим сетевой адрес "1" и зададим настройки IP (в Вашем случае они могут быть другими). Если бы мы использовали динамическое распределение IP-адресов, то достаточно было выбрать "Получить динамически IP-адрес".

Структура	Адрес	Номер
Контроллер Decont-A9		
Интерфейс V1		
Деконт		0
Интерфейс В		
DOUT8-R07	1	<1>
DIN16-xx	2	<2>

Сетевой уровень : Конфигурация узла	
Сетевой адрес	1
Клиентский тайм-аут	600
Канальный уровень : ETHERNET	
Получить динамически IP-адрес	<input type="checkbox"/>
IP-адрес	192.168.1.201
Маска подсети	0
MAC-адрес	0
Шлюз	0

Виртуальные интерфейсы предназначены для работы по IP-протоколам. Добавляем виртуальный интерфейс, например V1.

И устанавливаем

- Протокол - DEP Балансный;
- Формат - Стаффинг;
- Среда - UDP_IP;
- Скорость - любая из списка, значение параметра не используется;
- Шифрование - выбрать.

The screenshot shows the configuration window for 'Интерфейс V1'. The left pane displays a tree structure under 'Контроллер Decont-A9' with 'Интерфейс V1' selected. The right pane shows the configuration for this interface.

Структура	Адрес	Номер
Контроллер Decont-A9		
Интерфейс V1		
Деконт	0	
Интерфейс B		
DOUT8-R07	1	<1>
DIN16-xx	2	<2>

Интерфейс V1	
Канальный уровень : Интерфейсы	
Интерфейс	V1
Протокол	DEP Балансный
Формат	СТАФФИНГ
Среда	UDP_IP
Буфер приема	200
Скорость	38400
Прием SYNC	<input type="checkbox"/>
Выдача SYNC (сек)	0
Канальный уровень : Виртуальные интерфейсы	
Реальный интерфейс	НЕТ
Канальный уровень : UDP	
IP порт приема	2586
Канальный уровень : Шифрование на интерфейсе	
Шифрование	<input checked="" type="checkbox"/>
Начальное имя ключа	default

В описании можно добавлять несколько виртуальных интерфейсов, например со средой TCP-клиент или UDP, но с другим портом. Если реальный интерфейс не указан, тогда считается, что это интерфейс "E". Реальный интерфейс надо указывать для интерфейсных плат реализующих IP-протокол, например A9_GSM в интерфейсе "D" или "C".

На интерфейс добавим устройство тип "Деконт" и установим

- Сетевой адрес - 0;
- IP узла - 0.

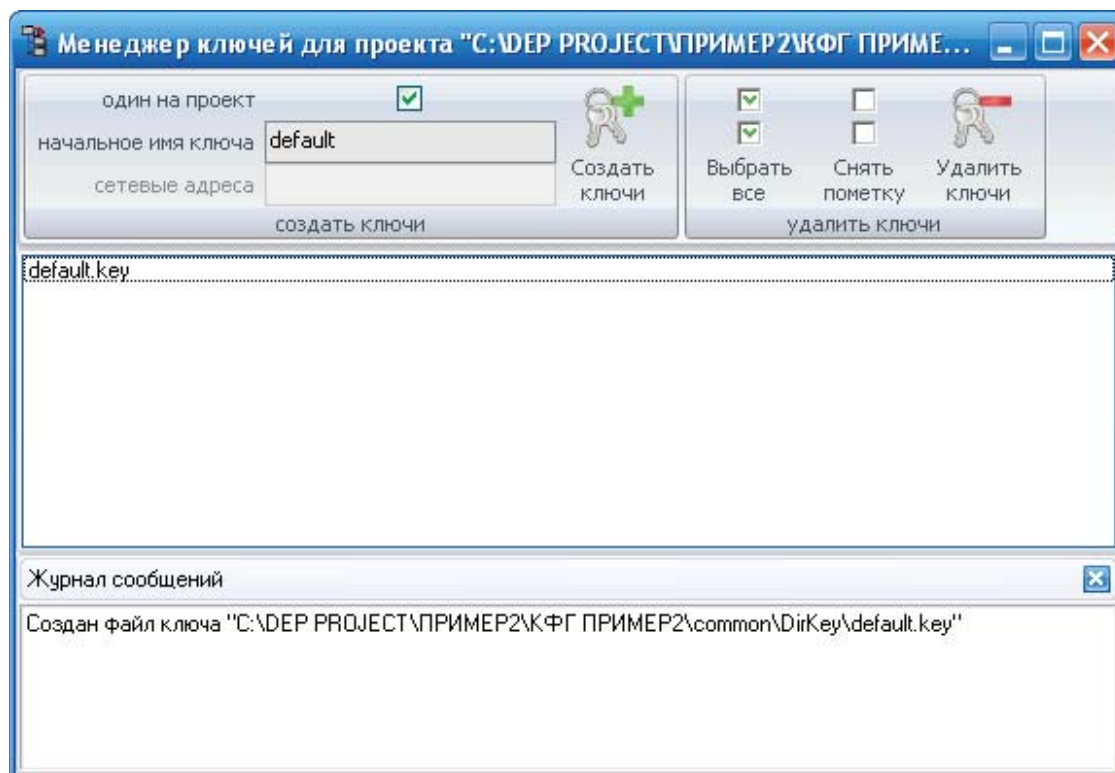
The screenshot shows the configuration window for 'Деконт 0'. The left pane shows the tree structure with 'Деконт' selected under 'Интерфейс V1'. The right pane shows the configuration for this device.

Структура	Адрес	Номер
Контроллер Decont-A9		
Интерфейс V1		
Деконт	0	
Интерфейс B		
DOUT8-R07	1	<1>
DIN16-xx	2	<2>

Деконт 0	
Сетевой уровень : Связь с соседними узлами	
Сетевой адрес	0
Канальный уровень : Протокол DEP Балансный	
Свойства	DeCONT
Время реакции	50
Повторы	10
Приоритет	0
Канальный уровень : Среда UDP/IP	
IP узла	0
Port узла	2586
Канальный уровень : Формат СТАФФИНГ	
Паритет	Нет
Стоп биты	1 бит
Задержка перед посылкой (мс)	0
Задержка передачи (мс)	100

Для балансного протокола указание сетевого адреса "0" разрешает обмениваться с любыми узлами и, в отличие от слейва, обмениваться более чем с одним узлом. Поэтому в нашем примере можно настроить несколько компьютеров для обмена данными с этим контроллером.

Замечание. При работе в публичных и даже в офисных сетях **настоятельно рекомендуется включать шифрование!** Это позволит защититься от несанкционированного доступа к контроллеру, что особенно нежелательно при наличии управления на КП. Шифрование включается при описании интерфейса. Второй параметр - "начальное имя ключа", это название ключа, который будет использоваться при шифровании на данном интерфейсе. Ключ создается для всего проекта меню "Инструмент\Менеджер ключей".



Будем использовать один ключ для всех контроллеров проекта, название указываем как при описании интерфейса. Мы оставили default. И создаем ключ кнопкой "Создать ключи". Ключи записываются в контроллеры при записи конфигурационных данных. Если создать ключ с одним и тем же названием несколько раз, Вы получите разные ключи. Поэтому ключ имеет смысл создавать до записи данных в первый контроллер проекта.

РАСКЛАДКА СИГНАЛОВ КП1:

Дискреты:

- Состояния связи с модулями - в номера 1 и 2 соответственно. Дискреты задаются во вкладке "Подключение" при описании модуля или в компоненте "BUS-драйвер" в таблице "Модули ввода\вывода";
- Входные сигналы от модуля DIN16 уложены в дискреты с номерами 11 по 26 (см. компонент "Обработка дискретов" таблица "Входные дискреты");
- Выходные дискреты (сигналы модуля DOUT) - в номера 31 по 38 (см. компонент "Обработка дискретов" таблица "Выходные дискреты").

Чтобы записать конфигурацию КП1 в контроллер, необходимо воспользоваться инструкцией "Запись готовой конфигурации в контроллер".

Контроллер WD (сетевой адрес 60002):

Читает и записывает дискреты в КП1. Для настройки связи WinDecont с КП1 необходимо добавить "виртуальный интерфейс", например V1 (номер интерфейса может не совпадать с номером в описании КП1). Установим

- Протокол - DEP Балансный;
- Формат - Стаффинг;
- Среда - UDP_IP;
- Скорость - любая из списка, значение параметра не используется;
- Шифрование - выбрать.

Конфигурация | Подключение | Менеджер файлов | Системные параметры | Базы параметров

Структура	Адрес	Номер
Контроллер WinDecont		
Интерфейс V1		
Деконт	1	

Интерфейс V1	
Канальный уровень : Интерфейсы	
Интерфейс	V1
Протокол	DEP Балансный
Формат	СТАФФИНГ
Среда	UDP_IP
Буфер приема	200
Скорость	38400
Прием SYNC	<input type="checkbox"/>
Выдача SYNC (сек)	0
Канальный уровень : Виртуальные интерфейсы	
Реальный интерфейс	НЕТ
Канальный уровень : UDP	
IP порт приема	2586
Канальный уровень : Шифрование на интерфейсе	
Шифрование	<input checked="" type="checkbox"/>
Начальное имя ключа	default

Затем, добавим устройство "Деконт" и укажем сетевой адрес -1 и IP-адрес нашего КП1. В качестве IP адреса для WinDecont-а берется IP адрес компьютера в локальной сети, на котором будет работать WinDecont. Дополнительные настроек для интерфейса в программе WinDecont делать не нужно.

В контроллере WD работает компонент "База-Клиент", который раз в секунду читает входные дискреты КП1 и пишет выходные дискреты, если они изменились. Дискрет связи с КП указывается в необязательной таблице "Настройки обмена_1".

Конфигурация | Подключение | Менеджер файлов | Системные параметры | Базы параметров

Период 1000

Системная задача_0_Вер.3
Канальный уровень_0_Вер.5
Сетевой уровень_0_Вер.6
База-Клиент_0_Вер.6

Каталог списков | Диапазоны номеров_1 | Настройки обмена_1

Сервер	Дискрет блокировки	Дискрет фазы	Дискрет связи	Период соединения (сек)
1	не используется	не используется	Связь с КП1	0

В таблице "Каталоги списков" указано, что для контроллера с сетевым адресом "1" читаем дискреты по списку номер "1", а пишем дискреты в соответствии со списком номер 2. Период чтения и записи равен 1 секунде.

Сервер	Период	Расписание	Список номеров	Тип списка	Отн. Номера БК	Отн. Номера БС	Дискрет связи	Текущий период
1	1	0	1	Дискреты - чтение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
1	1	0	2	Дискреты - запись	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется

Списки удобно задавать через необязательную таблицу "Диапазоны номеров_1". В одной таблице можно описать все списки. Для списка можно использовать несколько строк в таблице. Поскольку мы сделали удобную для чтения\записи раскладку дискретов в КП, каждый список у нас описывается одной строкой.

Список 1: читать дискретов с 1 в количестве 38 штук и уложить их в дискретов WD начиная с номера 101. Реально дискретов с 3 по 10 из КП1 можно было бы не читать, но для упрощения настройки их можно оставить в списке 1, несколько десятков таких дискретов не скажутся на скорости чтения, так как в процессе работы передаются только дискретов изменившие свое состояние с момента последнего чтения.

Список 2: дискретов с 131 из WD записывать в дискретов с номера 31 в КП1 (количество 8 шт).

Список номеров	Номер базы-клиент	Номер базы-сервер	Количество
1	101	1	38
2	131	31	8

Для работы WD на компьютере необходимо в программе WinDecont создать новый контроллер, запустить его, связаться с ним по временному адресу 60001, записать в него конфигурацию и попробовать запустить его в отладочном режиме. Если WD запустится в отладочном режиме и его адрес станет 60002, то можно сохранить конфигурацию в РГЗУ и перезапустить контроллер в НОРМАЛЬНЫЙ режим.

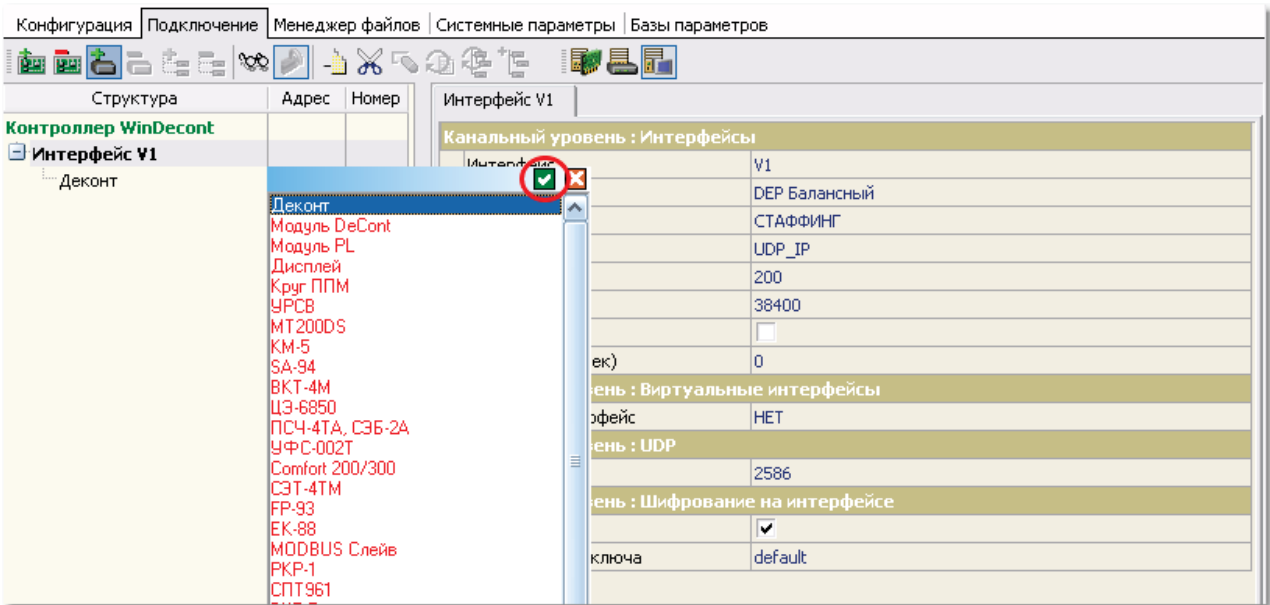
Настройки для работы с большим количеством КП

Конфигурация типового контроллера:

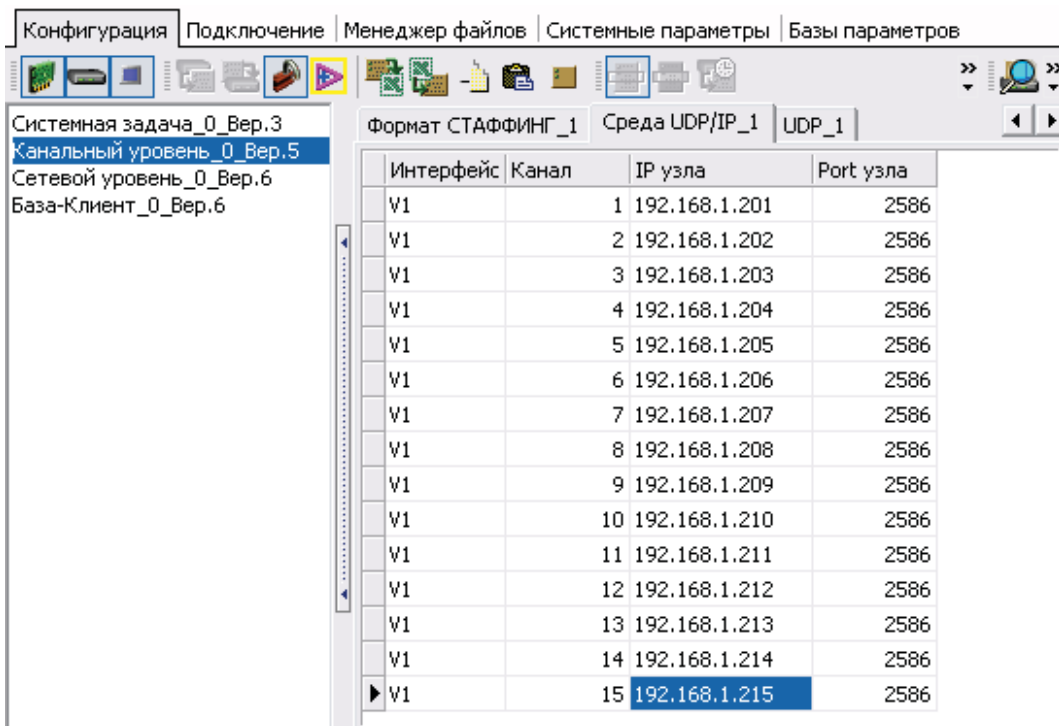
Обычно в системе можно выделить несколько типов контроллеров. Контроллеры, которые несущественно отличаются количеством модулей, имеет смысл объединить в один тип. Реальное отсутствие до 10 модулей не сказывается на скорости обработки данных. Для каждого типа делаем свою конфигурацию контроллера на максимально возможное количество модулей. А отличающиеся параметры, такие как "Сетевой адрес" или "IP-адрес" выставим для настройки на мینیпульт. Благодаря типизации можно существенно сократить количество образов контроллеров.

Конфигурация контроллера WD на много КП:

Пропишем все контроллеры в Подключении контроллера WD. При добавлении устройства на интерфейс выберите тип устройства (в нашем случае "Деконт") и нажмите зеленую кнопку с галочкой столько раз, сколько устройств надо добавить.



Сетевые адреса автоматически формируются, в нашем примере с 1 по 15. Остается прописать IP-адреса, возможно, это удобнее сделать прямо в компоненте "Канальный уровень" в таблице "Среда UDP/IP_1". **Очень удобно большие таблицы редактировать в Microsoft Excel!** Для этого используйте кнопки "Копировать таблицу в буфер обмена", "Очистить таблицу", "Вставить таблицу из буфера обмена".



Осталось исправить настройки компонента "База-клиент".

В таблицу "Настройки обмена" добавляем новые сервера и изменяя поля "Сервер" и "Дискрет связи". В таблицу "Каталог списков" для каждого сервера добавляем две строки. Обратите внимание, что номера списков указываем 1 и 2 для всех серверов и устанавливаем галочку в поле "Отн. Номера БК". Правила расчета реального номера в базе дискретов, аналогов и счетчиков при относительной нумерации задаются в таблице "Относительная нумерация".

Скриншот интерфейса конфигурации SyTrack. Вкладка "Настройки обмена_1". Таблица "Настройки обмена" содержит следующие данные:

Сервер	Период	Расписание	Список номеров	Тип списка	Отн. Номера БК	Отн. Номера БС	Дискрет связи	Текущий период
1	1	0	1	Дискрет - чтение	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
1	1	0	2	Дискрет - запись	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
2	1	0	1	Дискрет - чтение	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
2	1	0	2	Дискрет - запись	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
3	1	0	1	Дискрет - чтение	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
3	1	0	2	Дискрет - запись	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
4	1	0	1	Дискрет - чтение	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
4	1	0	2	Дискрет - запись	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
5	1	0	1	Дискрет - чтение	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
5	1	0	2	Дискрет - запись	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
6	1	0	1	Дискрет - чтение	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
6	1	0	2	Дискрет - запись	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
7	1	0	1	Дискрет - чтение	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется

Так выглядит таблица "Относительная нумерация":

Скриншот интерфейса конфигурации SyTrack. Вкладка "Относительная нумерация_1". Таблица "Относительная нумерация" содержит следующие данные:

Первый адрес	Последний адрес	Начало дискретов	Шаг дискретов	Начало аналогов	Шаг аналогов	Начало счетчиков	Шаг счетчиков
1	15	100	100	0	0	0	0

Данные правила расчета номеров распространяется на сервера с "1" по "15". Для сервера "1" дискретов начинаются с 100 номера (значение поля "начало дискретов", для следующего сервера (2) начало дискретов="начало дискретов"+"шаг дискретов"=200 и т.д.

И необходимо слегка исправить таблицу "Диапазоны номеров". Раньше в столбце "Номер базы-клиент" был абсолютный номер дискрета в WD, теперь здесь указывается относительный номер, к которому будет прибавлен номер начала дискретов для конкретного сервера.

Конфигурация | Подключение | Менеджер файлов | Системные параметры | Базы параметров

Системная задача_0_Вер.3
Канальный уровень_0_Вер.5
Сетевой уровень_0_Вер.6
База-Клиент_0_Вер.6

Каталог списков | Диапазоны номеров_1 | Настройки обмена_1 | Относ

Период 1000

Список номеров	Номер базы-клиент	Номер базы-сервер	Количество
1	1	1	38
2	31	31	8

Дата тестирования: 20.02.2009.
Версия ядра: 00020025 (A9 и WD)

8.1.2 Пример2 (Z-ML)

Данный проект представляет собой систему, состоящую из компьютера и двух контроллеров Decont-182. На компьютере запущен виртуальный контроллер WinDecont, который с периодом 5 сек. запрашивает данные от контроллера "КП". Связь с "КП" идет через контроллер "Мост". Между Мостом и КП проложена выделенная линия связи (Z-ML).

К контроллеру "КП" подключены модули ввода-вывода, информация с модулей передается в диспетчерскую (на компьютер).

Структурная схема системы:

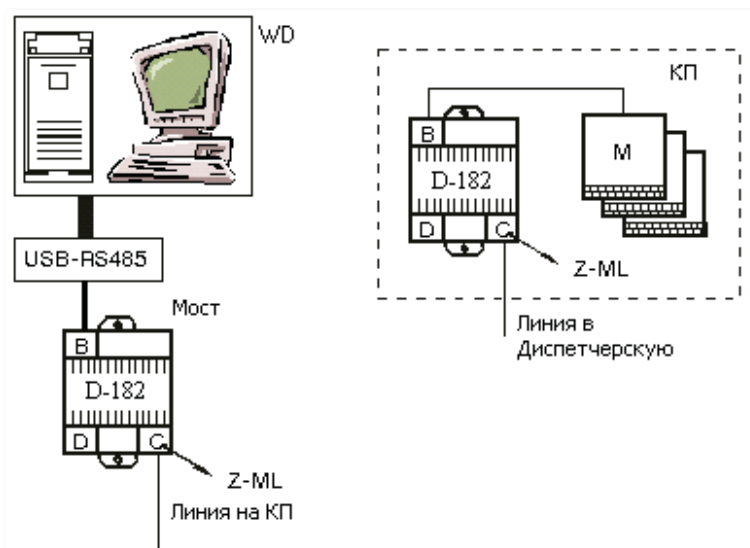


Рис. Структурная схема

Адреса контроллеров:

Конт роллер	А д рес
WinDecont (WD)	60002
Мост	101
КП	1

Контроллер КП (сетевой адрес 1):

К контроллеру КП с сетевым адресом 1 подключены модули: DIN16-24 (с сетевым адресом 1), DOUT8-R07 (2), AIN8-I20 (3) и CIN8 (4). Модули подключены к интерфейсу В. Таким образом, КП является по интерфейсу В (RS485) - мастером. КП также отвечает по запросу сверху по интерфейсу С (Z-ML, по выделенной линии), то есть по С - интерфейсу является слейвом.

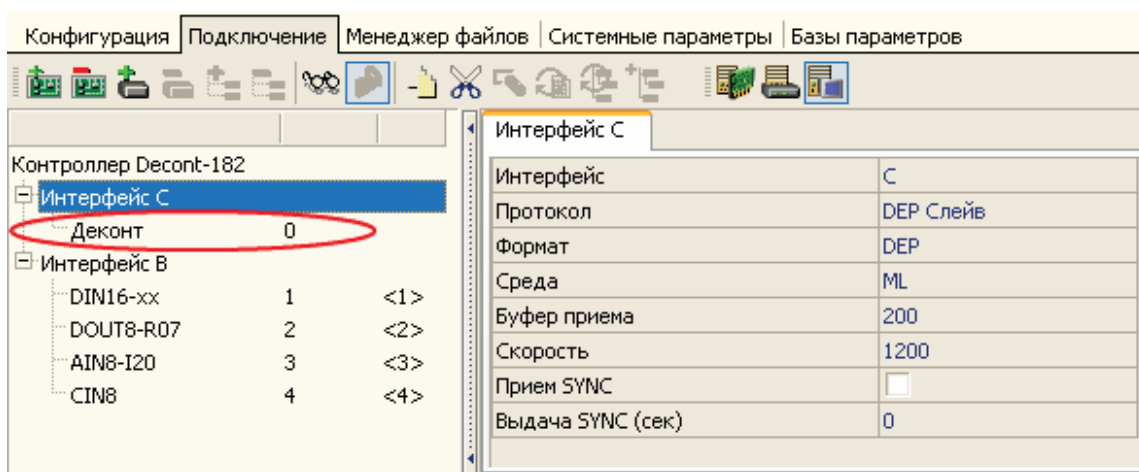


Рис. КП - "Подключение"

В конфигурации указано, что на интерфейсе С подключен другой контроллер с адресом 0. Это сделано для того, чтобы данный контроллер отвечал на запросы любого контроллера, запросившего у него информацию. Данное описание интерфейса возможно только в контроллерах, которые являются ведомыми (слейв) при взаимодействии Master-Slave. В данном случае контроллер ответил любому контроллеру, чей запрос придет по интерфейсу С.

РАСКЛАДКА СИГНАЛОВ КП :

Дискреты:

- Входные сигналы от модуля DIN16 уложены в дискреты с номерами 1-16 (см. компонент "Обработка дискретов");
- Состояния связи с модулями (для любого модуля это - дискрет с номером 193) - в номера 17-20 соответственно (по возрастанию физических адресов модулей);
- Выходные дискреты (сигналы модуля DOUT) - в номера 21-28.

Аналоги:

- Аналоговые сигналы от модуля AIN8 - во входные аналоги с номерами 1-8 (компонент "Обработка аналогов").

Счетчики:

- Счетные входы модуля CIN - в базу счетчиков (номера 1-8).

АРХИВЫ КП:

В КП ведутся архивы событий, аналогов и счетчиков. Соответственно, добавлены все эти компоненты, и в каждом из них описано, какие сигналы архивируются, с каким периодом.

Архив событий:

- Архивируются дискреты связи со всеми модулями, а также сигналы модуля Din16-24.

Архив аналогов:

- С периодом 60 секунд архивируются первые 4 аналога модуля AIN8-I20. Для них архивируется текущее значение параметра, среднее значение параметра, а также максимальное и минимальное значение параметра (за период между

двумя записями в архив);

- С периодом 60 секунд архивируются параметры с 5 по 8 модуля AIN8-I20. Для них архивируется только текущее значение параметра.

Архив счетчиков:

- Архивируются все 8 счетчиков модуля CIN8.

На минипульт выводятся все дискретные, аналоговые и счетчики контроллера, также с минипульта можно изменить режим работы контроллера и его сетевой адрес (см. компонент "Дисплей, таблица "Параметры минипульта").

Для того, чтобы все базы параметров были доступны контроллерам клиентам (любому контроллеру, который запрашивает данные у КП), в КП добавлен компонент База-Сервер.

Контроллер Мост (сетевой адрес 101):

Мост не собирает и не хранит никаких данных. Необходим для обеспечения связи по выделенной линии. Является мастером по отношению к КП (интерфейс С) и слейвом по отношению к WD (интерфейс В).

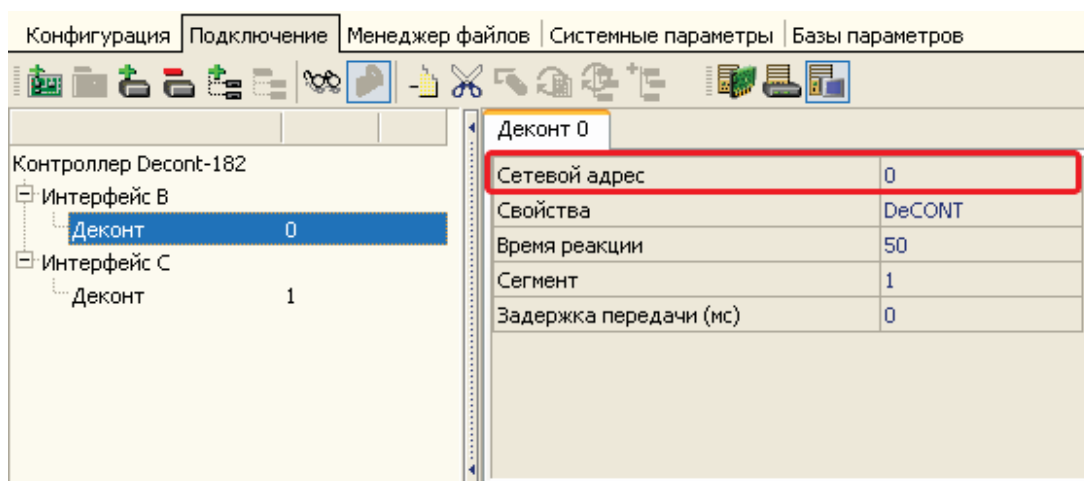


Рис. Мост - "Подключение"

В конфигурации указано, что на интерфейсе В подключен другой контроллер с адресом 0. Это сделано для того, чтобы данный контроллер отвечал на запросы любого контроллера, запросившего у него информацию. Данное описание интерфейса возможно только в контроллерах, которые являются ведомыми (слейв) при взаимодействии Master-Slave. В данном случае контроллер ответит любому контроллеру, чей запрос придет по интерфейсу В.

Для того, чтобы контроллер WD мог иметь дискрет состояния связи с Мостом, в Мост добавлен компонент База-Сервер.

Для того, чтобы записать конфигурацию КП или Моста в контроллер, необходимо воспользоваться инструкцией "Запись готовой конфигурации в контроллер".

Контроллер WD (сетевой адрес 60002):

Запрашивает данные у КП. Является мастером по интерфейсу А. Связь с КП осуществляется через Мост.

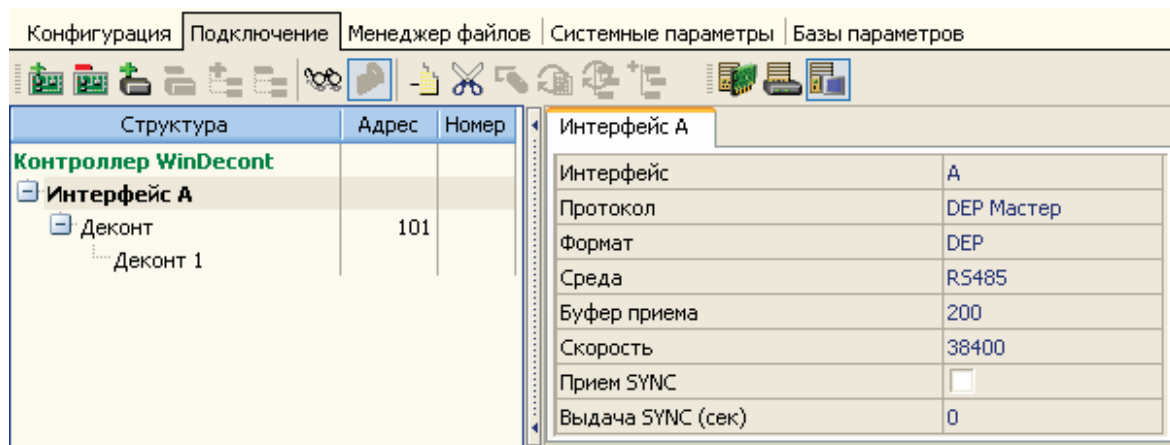


Рис. WD - "Подключение"

В контроллере WD работает компонент База-Клиент, которая раз в секунду запрашивает данные от моста (для проверки состояние связи с Мостом) и каждые 5 секунд запрашивает от КП сигналы связи с модулями ввода вывода, 16 дискретов с модуля DIN16-24, 8 аналогов с модуля AIN8-I20 и 8 счетчиков с CIN8. Также База-Клиент каждую секунду проверяет необходимость записать управляющие сигналы в КП (список "дискрет-запись"), если появились новые управляющие команды, то они передаются в КП. Для запросов к Мосту создана таблица "Список_1". Все остальные списки описаны в таблице "Диапазоны_1". И для Моста и для КП описаны "дискрет-связи" - соответственно 1 и 2.

Каталог списков		Список номеров_1		Диапазоны номеров_1				
Сервер	Период	Расписание	Список номеров	Тип списка	Отн. Номера БК	Отн. Номера БС	Дискрет связи	Текущий период
101	1	0	1	Дискрет - чтение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Связь с мостом 101	не используется
1	5	0	2	Дискрет - чтение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Связь с КП1	не используется
1	1	0	3	Дискрет - запись	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
1	5	0	4	Аналоги - чтение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
1	5	0	5	Счетчики - чтение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется

Рис. WD-База-Клиент

РАСКЛАДКА СИГНАЛОВ WD:

Дискрет:

- 1 - Связь с контроллером Мост;
- 2 - Связь с контроллером КП;
- 3 - КП1 Связь с DIN;
- 4 - КП1 Связь с DOUT;
- 5 - КП1 Связь с AIN;
- 6 - КП1 Связь с CIN;
- 101 - 116 - КП1 Din1...Din16 - 16 входных сигналов модуля DIN16-24;
- 121 - 128 - КП1 DOUT1...DOUT8 - 8 выходных сигналов для модуля DOUT8-R07.

Аналоги:

- 1-8 - КП1 Аналог1...Аналог8.

Счетчики:

- 1-8: КП1 Счетчик1...Счетчик8.

АРХИВ WD:

WD ведет архив событий. Архивируется наличие связи с Мостом и КП.

Для работы WD на компьютере необходимо в программе WinDecont создать новый контроллер, запустить его, связаться с ним по временному адресу 60001, записать в него конфигурацию и попробовать запустить его в отладочном режиме. Если WD запустится в отладочном режиме и его адрес станет 60002, то можно сохранить конфигурацию в РГЗУ и перезапустить контроллер в НОРМАЛЬНЫЙ режим.

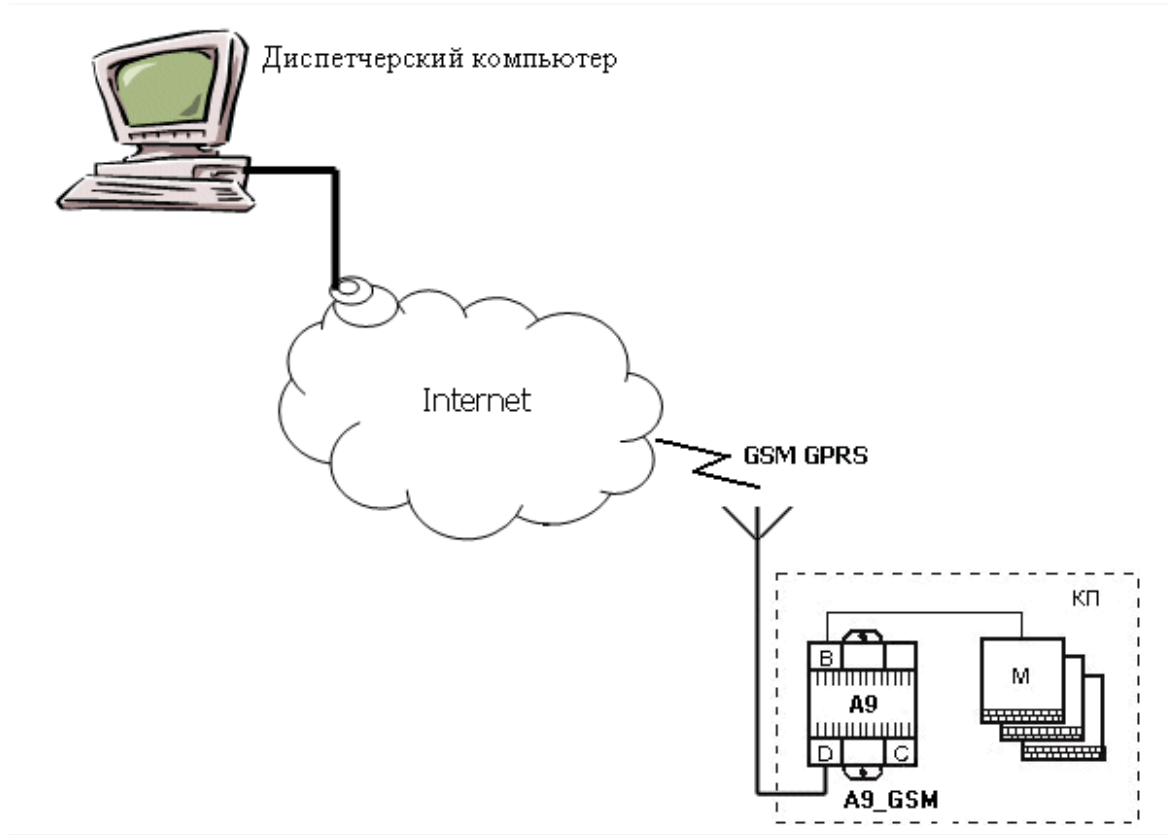
Все архивы включены в "Обзор архивных данных". Для запуска сбора архивов вам необходимо создать на вашем компьютере новое хранилище (назвать его Пример1), в Конфигураторе войти в "Просмотр архивных данных" (☞), записать конфигурацию архивов в созданное хранилище, запустить настроенную на это хранилище программу "Сбор архивов", далее можно просмотреть полученные архивы программой "Просмотр архивов".

Дата тестирования: 19.02.2009.
Версия ядра: 00020024 (D182 и WD)
00020025 (A9 и WD).

8.1.3 Пример 3 (GPRS)

Система представляет собой диспетчерский пункт, который принимает информацию от КП (КП может быть несколько). Диспетчерский пункт должен иметь выход в Internet с фиксированным IP адресом. На КП установлен контроллер Decont-A9 с интерфейсной платой A9_GSM (радиомодем стандарта GSM с поддержкой GPRS).

Структурная схема системы.



Принципы работы.

Контроллер на КП с настраиваемым периодом пытается соединиться с контроллером WinDecont в диспетчерском центре, используя терминал сотовой связи. После соединения возможен обмен данными с этим контроллером. Взаимодействие происходит на TCP/IP уровне, где контроллер выступает как "Клиент", а диспетчерский пункт как "Сервер", из этого следует, что пока контроллер не установит соединение, обмениваться с ним из диспетчерского пункта невозможно. Диспетчерский компьютер не может быть инициатором соединения, так как контроллеры получают динамические IP-адреса при регистрации в сети. В свою очередь для диспетчерской используется неизменный внешний статический IP-адрес и контроллеры устанавливают соединение именно по этому адресу.

Сетевые адреса контроллеров:

Контроллер	Адрес	Тип
WD Диспетчера GPRS	60004	WD
КП GPRS	401	D-A9
КП GPRS (D182)	402	D-182

В подглаве "**GPRS для контроллеров Decont-182**" описана настройка контроллера Decont-182, который с использованием терминала сотовой связи Wavescm, может работать в данной системе как КП.

Контроллер КП (сетевой адрес 401):

К контроллеру КП с сетевым адресом 401 подключены модули: DIN16-24 (с сетевым адресом 1), DOUT8-R07 (2) и AIN8-I20 (3). Модули подключены к интерфейсу В. Таким образом, КП является по интерфейсу В (RS485) - мастером. КП по интерфейсу D (сотовый модем A9-GSM) связывается с диспетчерским центром. Инициатором соединения выступает контроллер на КП.

Плата A9_GSM установлена в интерфейс "D". В описании данного интерфейса существенны только следующие поля (остальные поля надо просто заполнить, их значение игнорируется):

- Среда - A9_GSM;
- Внешние модемы

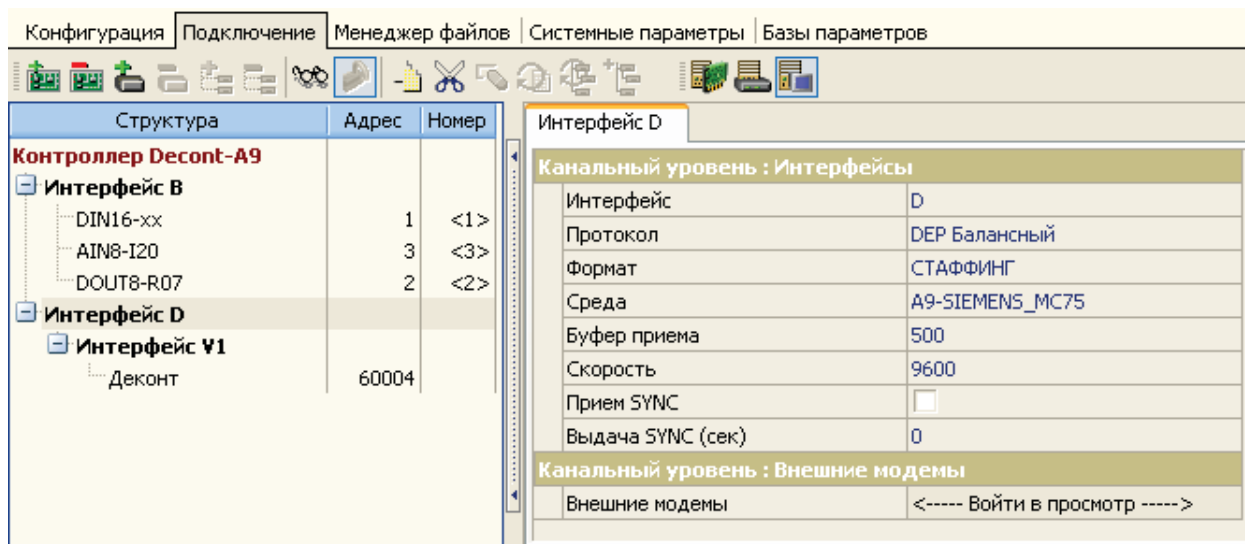


Таблица "Внешние модемы":

- МОДЕМ Siemens MC75 GPRS A9 - 0, указываем точный тип модема, для платы A9_GSM необходимо выбрать именно этот тип.

- Начальная (при старте) - ##APNSERV=xxxx, где xxxx - APN сервер провайдера сотовой связи.
- Начальная (при старте) - ##APNUN=yyyy, где yyyy - имя пользователя;
- Начальная (при старте) - ##APNPW=zzzz, где zzzz - пароль;
- Дискрет "Уровень сигнала GSM" - NN: в дискрет будет записываться код уровня сигнала GSM. Уровень будет определяться перед каждым набором номера или при создании GPRS сессии. Возможны значения от 0 до 31 и 99. Уровень приема считается приемлемым, если значение больше 16. Если значение равно 99, тогда уровень приема не известен.

В примере даны настройки для провайдера МТС. Измените их, если используете SIM-карту другого оператора сотовой связи.

Тип настройки	Строка настройки
МОДЕМ Siemens MC75 GPRS A9	0
Начальная (при старте)	##APNSERV=internet.mts.ru
Начальная (при старте)	##APNUN=mts
Начальная (при старте)	##APNPW=mts
Дискрет "Уровень приема GSM"	10

Виртуальные интерфейсы предназначены для работы по IP-протоколам. Добавляем виртуальный интерфейс, например V1. Описание виртуального интерфейса для среды TCP/IP:

- Протокол - DEP Балансный: наиболее эффективен для IP-протоколов;
- Формат - СТАФФИНГ: единственно допустимый формат для данной среды;

- Среда - TCP_IP_CLIENT: контроллер является клиентом и иницирует соединение к TCP-серверу;
- Буфер приема - 500: оптимальный для GPRS;
- Скорость - любая, значение безразлично;
- Реальный интерфейс - "D": плата именно на этом интерфейсе обеспечивает IP-протокол.

Шифрование в данном примере не используется (подробно описано в примере "Ethernet"), но при работе в публичных сетях **настоятельно рекомендуется включать шифрование**. В данном примере шифрование не используется из-за того что контроллеры Decont-182 не поддерживают шифрование, а мы рассматриваем вариант когда контроллеры D-182 и A9 используются в одном проекте.

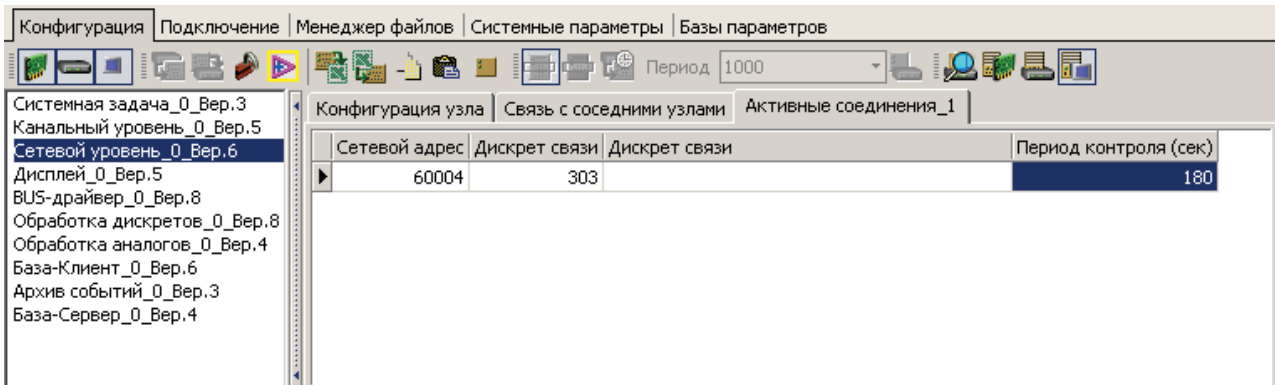
На интерфейсе V1 описан контроллер, в данном случае WD в диспетчерском центре.

Структура	Адрес	Номер
Контроллер Decont-A9		
Интерфейс В		
DIN16-xx	1	<1>
AIN8-I20	3	<3>
DOU8-R07	2	<2>
Интерфейс D		
Интерфейс V1	60004	
Деконт	60004	

Деконт 60004	
Сетевой уровень : Связь с соседними узлами	
Сетевой адрес	60004
Канальный уровень : Протокол DEP Балансный	
Свойства	DeCONT
Время реакции	50
Повторы	3
Приоритет	0
Канальный уровень : Среда TCP/IP Клиент	
IP узла	000.000.000.000
Port узла	2587
Канальный уровень : Формат СТАФФИНГ	
Паритет	Нет
Стоп биты	1 бит
Задержка перед посылкой (мс)	0
Задержка передачи (мс)	60000

- Сетевой адрес - 60004: сетевой адрес контроллера WD;
- Повторы - 3: по умолчанию для балансного протокола значение равно 10, но для GPRS лучше уменьшить до 3;
- IP узла - установите внешний статический IP диспетчерского пункта;
- Порт узла - 2587: порт IP-протокол, должен совпадать с портом в настройках WD.
- Задержка передачи - 60000: в среде GPRS-Internet бывают большие задержки при передаче пакета, важно увеличить этот параметр.

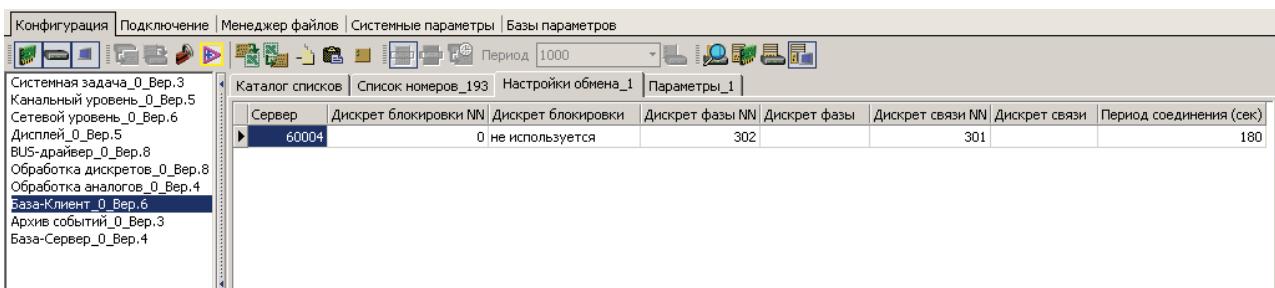
Для компонента "Сетевой уровень" добавлена таблица "Активные соединения".



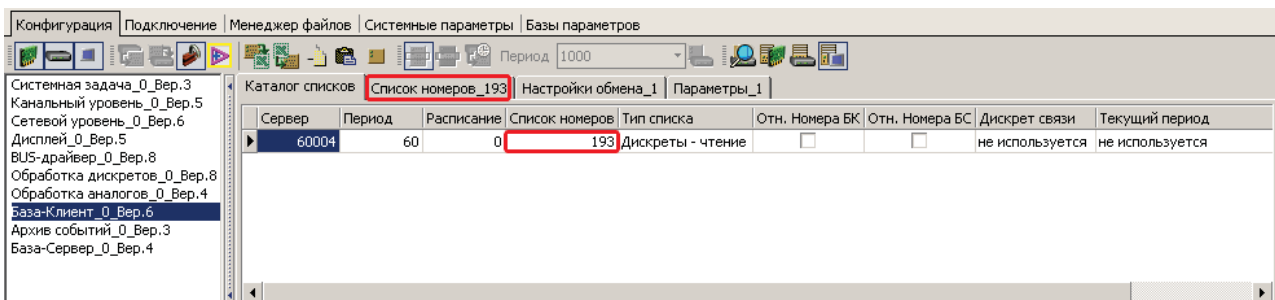
В этой таблице описываются удаленные узлы, соединение с которыми надо постоянно контролировать и поддерживать, в данном случае удаленным узлом является диспетчерский пункт. Сразу после старта, контроллер пытается установить соединение с узлами, перечисленными в этой таблице. После того, как соединение установлено, контроллер отслеживает время последнего обращения к удаленному узлу. Если это время превысило значение "периода контроля", контроллер выдает в узел тестовую транзакцию. Если соединение с удаленным узлом пропадает, контроллер тут же пытается восстановить его. В "нормальном" или "отладочном" режимах работы работает "База-Клиент", которая будет инициатором соединения, но в "Минимальном" режиме этот компонент не работает, тогда инициатором соединения будет выступать компонент "Сетевой уровень".

Для того чтобы все базы параметров были доступны контроллеру WinDecont, в КП добавлен компонент "База-Сервер".

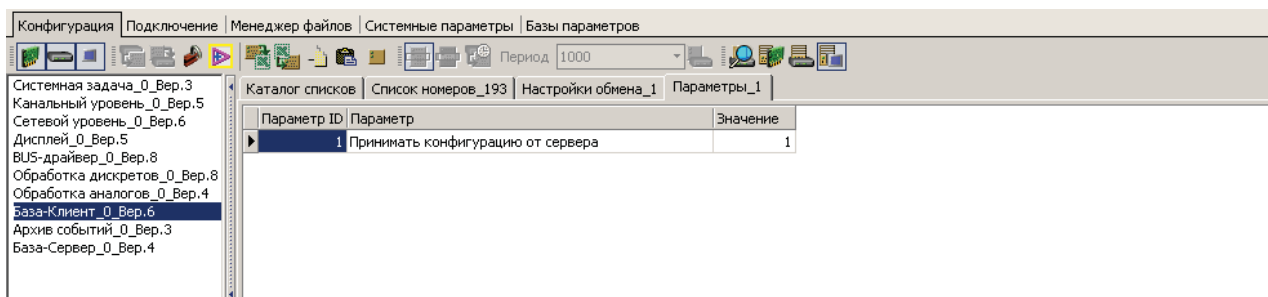
В "База-Клиент" задается дискрет связи с Диспетчерским пунктом (WD), а также прописываются настройки обмена с WinDecont.



Создаем один пустой список на чтение, чтобы поддерживать связь с WD. Период установлен 60 секунд, но можно сделать реже, например, 180.



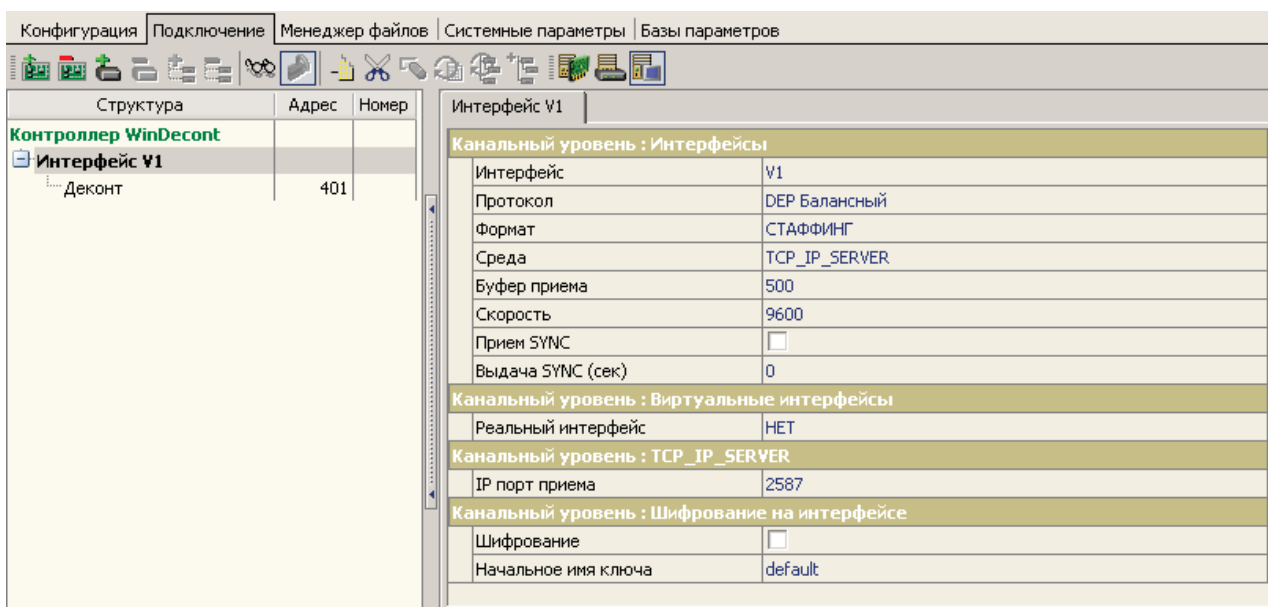
Обратите внимание, что в конфигурации КП нет описания куда именно в WD и какие данные передавать, это будет сделано в компоненте "База-Сервер" в контроллере WD. Для того, чтобы КП принимал конфигурацию обмена от Диспетчерского пункта добавлена таблица: "Параметры".



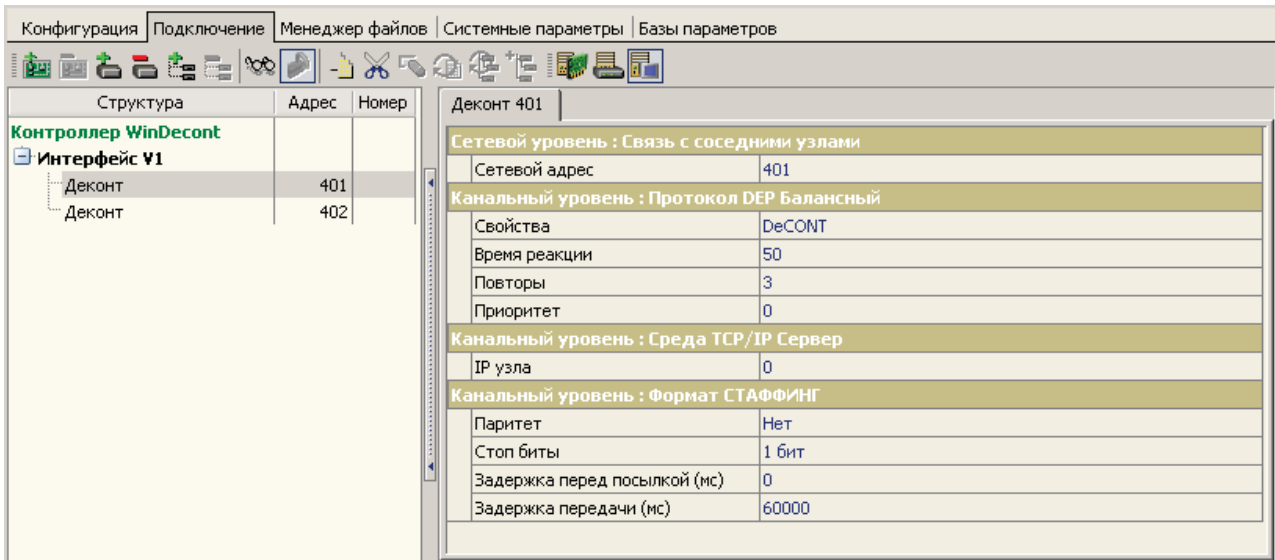
Диспетчерский пункт (контроллер WD, сетевой адрес 60004):

Ожидает установления соединения от КП, затем передает на КП конфигурацию обмена, после чего "База-клиент" на КП работает в штатном режиме. Связь с КП осуществляется по сети Internet.

Описание виртуального интерфейса V1. Среда - TCP_IP_SERVER. Протокол, формат, буфер приема, IP порт приема и шифрование должны совпадать с параметрами виртуального интерфейса КП.



Описание устройства на данном интерфейсе. Обратите внимание на повторы и задержку передачи.



В качестве IP адреса для диспетчерского пункта берется IP адрес компьютера, подключенного к сети Internet. Дополнительные настроек для интерфейса в программе WinDecont делать не нужно.

Для контролера Деконт 401 IP адрес не задается. Это связано с тем, что операторы GPRS связи обычно не предоставляют фиксированный IP, а используют динамический IP, который при каждом подключении меняется.

В контроллере WD работает компонент База-Сервер, которая, после установления с ней связи передает в Базу-Клиент КП конфигурацию обмена дискретами тип списка "Дискреты-пиши" и аналоги тип списка "Аналоги-пиши".

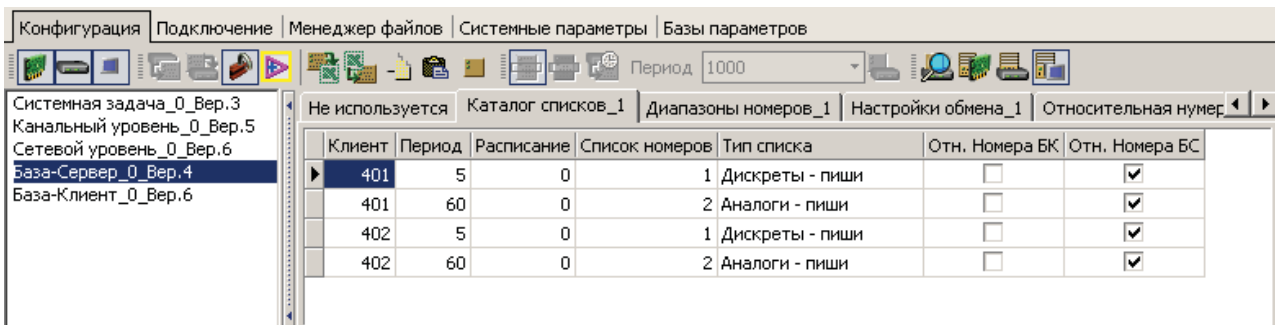


Рис. WD - "База-Сервер"

Для контроля состояния соединения с КП в компонент "База-Сервер" добавлена дополнительная таблица: "Настройки обмена".

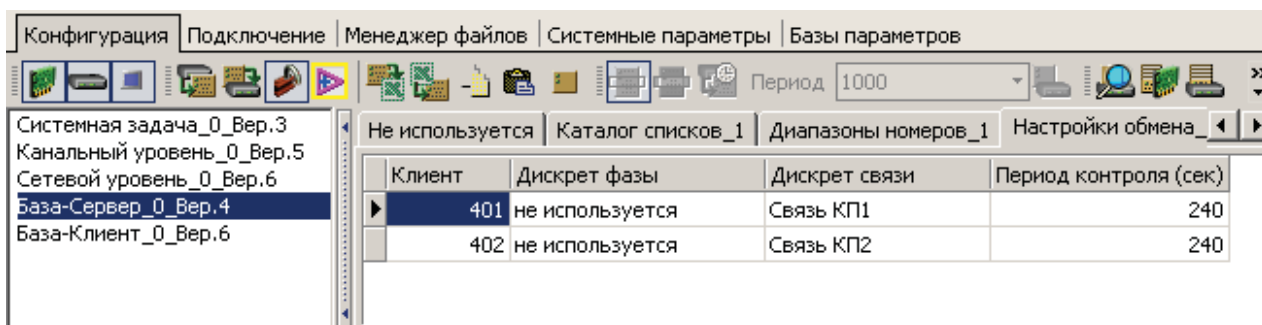


Рис. WD - "База-Сервер: Настройки обмена"

Период контроля (сек) - максимальное время, в течение которого обращения к данному узлу могут отсутствовать. Задается в секундах. Если значение поля 0, связь не контролируется. Компонент "База-Сервер" помнит момент последнего обращения к ней со стороны удаленного компонента "База-Клиент". Если время, прошедшее с момента последнего обращения, становится больше, чем период контроля, компонент "База-Сервер" делает следующее:

- посылает в компонент "Сетевой уровень" запрос на разрыв соединения с удаленным узлом (т.к. реально соединение может быть и не потеряно);
- прописывает в дискрет связи (если он используется) код ошибки "Нет запросов от клиента";
- во все сигналы, куда удаленный компонент "База-Клиент" пишет значения, прописывается код ошибки "Нет связи с источником данных".

Для того чтобы диспетчерский пункт распределял данные на несколько КП, была добавлена таблица "относительная нумерация".

Дата тестирования: 19.02.2009.
Версия ядра: 00020025 (A9 и WD)
00020024 (D182)

8.1.3.1 GPRS для контроллеров Decont-182

В данном примере на КП можно установить контроллер Decont-182 с интерфейсной платой Z_RS232 и подключить терминал сотовой связи, поддерживающий IP-стек.

Контроллер КП GPRS (D182) (сетевой адрес 402):

Рассмотрим только настройку связи с ДП для данного контроллера.

На интерфейсе "D" плата Z_RS232. Конфигурация настроена на использование модема Wavecom Fastrack M1306B-IP прошивка eDSoft версии 3 и сотового оператора МТС.

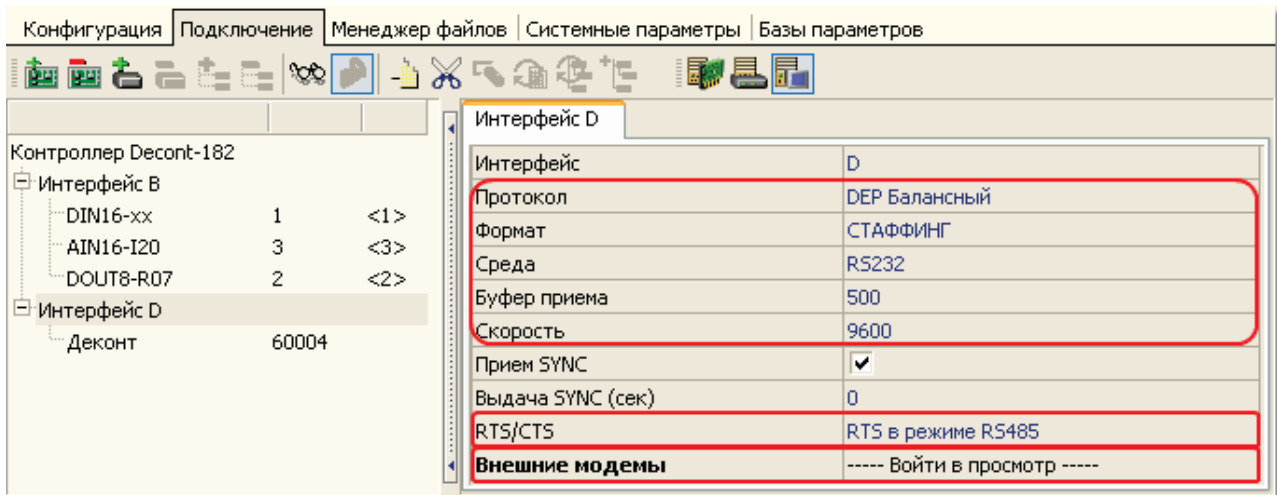


Рис. КП - "Подключение"

Таблица "Внешние модемы" (для настройки версии 2):

- МОДЕМ Wavcom ... GPRS ... (настройка вер.2) - 0, выбираем подходящий модем из списка с настройкой версии 2.
- Начальная (при старте) - ##APNSERV=xxxx, где xxxx - APN сервер провайдера сотовой связи.
- Начальная (при старте) - ##APNUN=yyyy, где yyyy - имя пользователя;
- Начальная (при старте) - ##APNPW=zzzz, где zzzz - пароль;
- Начальная (при старте) - ##TCPSEV=xxx.xxx.xxx.xxx, где xxx.xxx.xxx.xxx - фиксированный IP адрес диспетчерского пункта.
- Начальная (при старте) - ##TCPSPORT=PPPP, где PPPP - порт (если данной настройки нет, тогда будет использован порт по умолчанию 2587).

Таблица "Внешние модемы" (для старшей прошивки eDSoft V2, настройка версии 1):

- МОДЕМ Wavcom M1206B GPRS v2 - 0;
- Начальная (при старте) - AT#APNSERV="xxxx", где xxxx - APN сервер провайдера сотовой связи.
- Начальная (при старте) - AT#APNUN="yyyy", где yyyy - имя пользователя;
- Начальная (при старте) - AT#APNPW="zzzz", где zzzz - пароль;
- Начальная (при старте) - AT#CONNECTIONSTART
- Начальная (при старте) - AT#TCPSEV="xxx.xxx.xxx.xxx", где xxx.xxx.xxx.xxx - фиксированный IP адрес диспетчерского пункта.
- После настройки канала - AT#OTCP

Таблица "Внешние модемы" (для старшей прошивки eDSoft V3, настройка версии 1):

- МОДЕМ Wavcom M1306B GPRS v3 - 0;
- Начальная (при старте) - AT#APNSERV="xxxx", где xxxx - APN сервер провайдера сотовой связи.
- Начальная (при старте) - AT#APNUN="yyyy", где yyyy - имя пользователя;
- Начальная (при старте) - AT#APNPW="zzzz", где zzzz - пароль;
- Начальная (при старте) - AT#CONNECTIONSTART
- Начальная (при старте) - AT#TCPSEV=1,"xxx.xxx.xxx.xxx", где xxx.xxx.xxx.xxx - фиксированный IP адрес диспетчерского пункта.
- После настройки канала - AT#OTCP=1

Начальный дискрет статистики – с данного дискрета в количестве 5 дискретов будут отображаться результаты выполнения команд к внешнему модему.

Контроль питания модема(мин) – если от модема не будет получен какой-нибудь ответ в течении заданного времени (5 минут), то тогда будет кратковременно отключено питание модема с помощью реле на плате Z-RS232.

Если к модему нет запросов в течении времени: *Время на коммутацию*, то его состояние будет контролироваться посылкой "AT". Диапазон возможных значений от 5 до 200 минут.

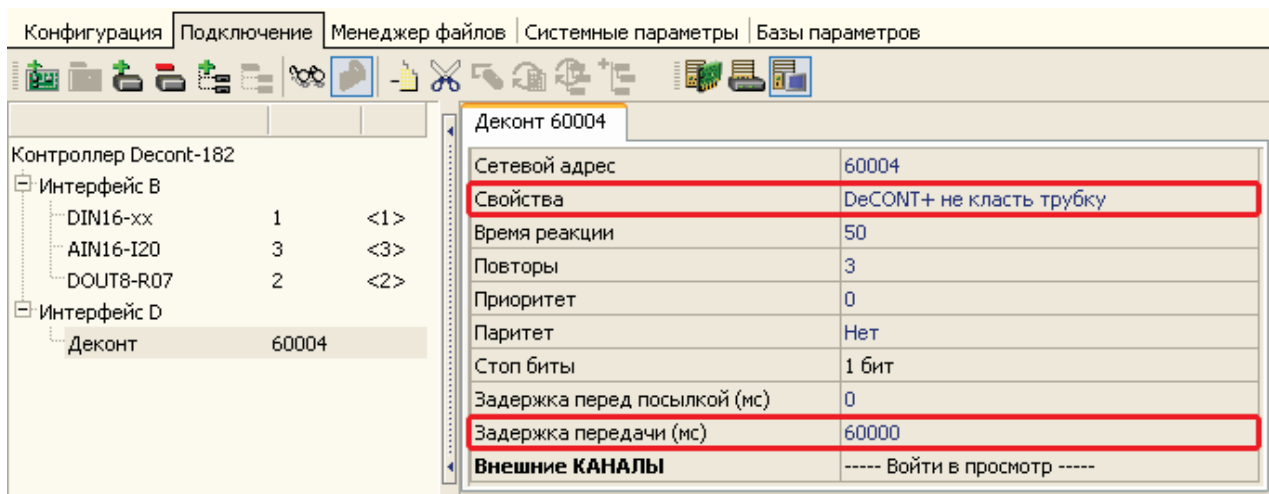


Рис. КП - "Настройки связи с WinDecont"

8.1.3.1.1 Настройка GPRS модема

Настройка терминала сотовой связи Wavcom Fastrack M1206B-IP или M1306B-IP.

В только что купленном модеме, надо активировать IP-стек. Это делается следующей последовательностью команд:

1. Подать питание на модем, подключить модем к COM порту.
 2. Запустить программу HyperTerminal (Пуск->Программы->Стандартные->Связь->HyperTerminal).
 3. В открывшемся окне «Описание подключения» задать Название (любой символ, например 1).
 4. Выбрать «Подключаться через COM1».
 5. Скорость 115200.
 6. Набираем AT, нажимаем Enter. Видим ответ – OK.
 7. Набираем AT+ipr=9600, нажимаем Enter. Видим ответ – OK.
 8. Нажимаем кнопку «Отключить».
 9. Нажимаем кнопку «Свойства».
 10. В закладке «Подключение», нажимаем кнопку «Настроить». Задаем скорость 9600.
 11. Нажимаем кнопку «Вызов».
 12. Набираем AT&w, нажимаем Enter. Видим ответ – OK.
 13. Набираем AT+wopen=1, нажимаем Enter. Видим ответ – OK.
 14. Набираем AT#WVERSION, Видим один из ответов:
 "#VERSION: **eDSoft-W210** ... "" - для настройки модема надо выбрать "МОДЕМ Wavcom M1206B GPRS eDSoft v2 (настройка вер.2)".
 "#VERSION: **eDSoft-W302** ... "" - для настройки модема надо выбрать "МОДЕМ Wavcom M1306B GPRS eDSoft v3 (настройка вер.2)".
 "#VERSION: **eDSoft-W310_V3.10** ... "" - тоже самое что и для версия eDSoft-W302.
- Если в ответ на AT#WVERSION выдается ошибка, то модем имеет более старшую версию прошивки. Тогда набираем AT+WIPCFG=3. В ответ получаем:
"WIP Soft v201 on Open AT OS v312" - модем не поддерживается Decont 182. Необходимо обратиться к поставщику для перепрошивки модема на версию WIP Soft v301 или выше.
"WIP Soft v301 on Open AT OS v313" - для настройки модема надо выбрать "МОДЕМ Wavcom M1306B GPRS WIPSoft v3 (настройка вер.2)".
15. Набираем AT&w, нажимаем Enter. Видим ответ – OK.
 16. Снимаем питание с модема, ждем 10 сек, подаем питание. Видим +Wind 13.
 17. Набираем AT, нажимаем Enter. Видим ответ – OK.

18. Набираем AT#vversion или AT+WIPCFG=3 и проверяем соответствие ответа по пункту 14. После проделанных действий модем готов к работе на скорости 9600. Для изменения скорости необходимо повторить команду 7 с другим значением.

У оператора сотовой связи должна быть подключена услуга «Передача данных GPRS».

В SIM-карте должен быть отключен запрос PIN кода. Сделать это можно с помощью любого сотового телефона.

8.1.3.1.2 Проверка связи

Проверка терминала сотовой связи Wavcom Factrack M1306B-IP или M1206B-IP .

После того как будет настроен WinDecont, можно с помощью программы "Гипертерминал" проверить работоспособность сотового терминала Wavcom и WinDeconta.

Последовательность действий:

- Подсоедините сотовый терминал к свободному Com-порту.
- Запустите "Гипертерминал", выберите Com-порт, скорость(9600,38400,115200), 8 бит без перитета, 1 стоповый, управление потоком отключено.
- Выполнить последовательный набор команд, описанных ниже, с ожиданием ответа от сотового терминала.

Интерфейсные настройки терминала:

Запрос: AT&D2S0=0

Ответ: OK

Запрос: AT%С0

Ответ: OK

Запрос: AT+IFC=2,2

Ответ: OK

Настройка и подключение к GPRS с версией пришивки eDSoft:

Запрос: AT+CGATT=1

Ответ: Проходит множество ответов. Дожидаемся "+CGREG: 1".

Запрос: AT#APNSERV="xxxx", где xxxx - APN сервер провайдера сотовой связи.

Ответ: OK

Запрос: AT#APNUN="yyyy", где yyyy - имя пользователя;

Ответ: OK

Запрос: AT#APNPW="zzzz", где zzzz - пароль;

Ответ: OK

Запрос: AT#CONNECTIONSTART

Ответ: xxx.xxx.xxx.xxx, где xxx.xxx.xxx.xxx - IP адрес выделенный сотовому терминалу.

Ответ: Ok_Info_GprsActivation

Настройка и подключение к GPRS с версией пришивки WIPSoft V3:

Запрос: AT+WIPCFG=1

Ответ: OK

Запрос: AT+WIPCFG=2,12,1

Ответ: OK

Запрос: AT+WIPBR=1,6

Ответ: OK

Запрос: AT+WIPBR=2,6,11,"xxxx", где xxxx - APN сервер провайдера сотовой связи.

Ответ: OK

Запрос: AT+WIPBR=2,6,0,"yyyy", где yyyy - имя пользователя;

Ответ: OK

Запрос: AT+WIPBR=2,6,1,"zzzz", где zzzz - пароль;

Ответ: OK

Запрос: AT+WIPBR=4,6,0

Ответ: OK

Подсоединение к TCP-Серверу со старшей версией пришивки eDSoft V2:

Запрос: AT#DLEMODE=0

Ответ: OK

Запрос: AT#TCPPOORT=2587

Ответ: OK

Запрос: AT#TCPSERV="xxx.xxx.xxx.xxx", где xxx.xxx.xxx.xxx - фиксированный IP адрес WinDeconta.

Ответ: OK

Запрос: AT#OTCP

Ответ: OK_Info_WaitingForData - СОЕДИНЕНИЕ С WinDecont-ом ПРОШЛО УДАЧНО.

Подсоединение к TCP-Серверу со старшей версией пришивки eDSoft V3:

Запрос: AT#DLEMODE=1,0

Ответ: OK

Запрос: AT#TCPPOORT=1,2587

Ответ: OK

Запрос: AT#TCPSERV=1,"xxx.xxx.xxx.xxx", где xxx.xxx.xxx.xxx - фиксированный IP адрес WinDeconta.

Ответ: OK

Запрос: AT#OTCP=1

Ответ: OK_Info_WaitingForData - СОЕДИНЕНИЕ С WinDecont-ом ПРОШЛО УДАЧНО.

Подсоединение к TCP-Серверу со старшей версией пришивки WIPSoft V3:

Запрос: AT+WIPCREATE=2,1,"xxx.xxx.xxx.xxx",2587 - где xxx.xxx.xxx.xxx - фиксированный IP адрес WinDeconta.

Ответ: OK

Запрос: AT+WIPDATA=2,1,2

Ответ: OK - СОЕДИНЕНИЕ С WinDecont-ом ПРОШЛО УДАЧНО.

Возможные проблемы:

- Вы не видите символы, которые набираете в "Гипертерминале", но ответ приходит. Наберите команду "ATE1" - включает эхо.
- На все команды подсоединения к TCP-Серверу выдаются ошибки. Попробуйте активировать IP стек командой "AT+WOPEN=1".

8.1.4 Пример4 (Меркурий 230)

Данный проект представляет собой систему, состоящую из компьютера и контроллера Decont-A9. На компьютере запущен виртуальный контроллер WinDecont, который с периодом 2 мин. запрашивает данные от контроллера "КП (Меркурий 230)". Связь между Мостом и "КП1" осуществляется по RS485.

К контроллеру "КП" подключены электросчетчики Меркурий230. В системе осуществляется коррекция времени. Задатчиком времени является диспетчерский компьютер (WinDecont). WinDecont передает точное время каждые 60 секунд в "КП".

Структурная схема системы:

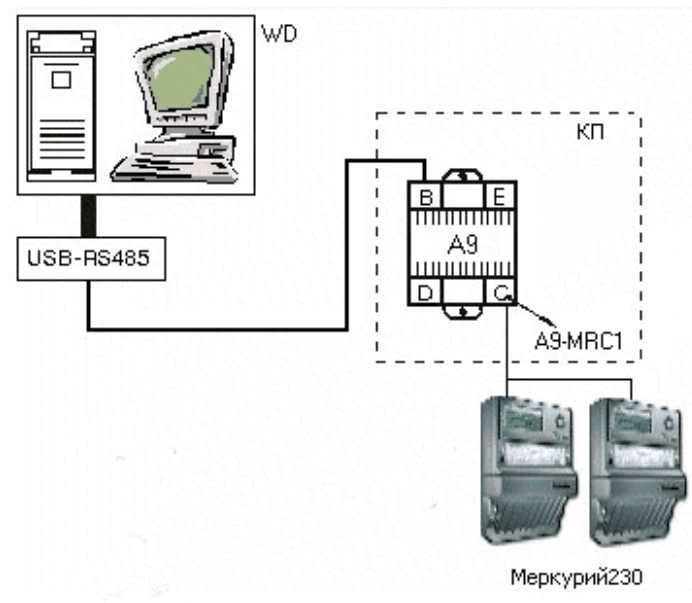


Рис. Структурная схема

Адреса контроллеров:

Конт роллер	Адрес
WinDecont (WD)	60002
КП	1

Контроллер КП (сетевой адрес 1):

К контроллеру КП с сетевым адресом 1 подключены 2 электросчетчика Меркурий230 (с сетевыми адресами 76 и 66). Электросчетчики подключены к интерфейсу "С" (через плату Z-MRK4). КП также отвечает по запросу сверху по интерфейсу

В, и передает данные по этому же интерфейсу вверх (в WinDecont). Для данной конфигурации используется протокол общения "Мастер-Слейв", когда мастер запрашивает данные у слейва. Кроме того, установлена галочка "Прием SYNC" это сделано для того, чтобы КП принимал сигналы точного времени, которые приходят сверху (от WD). Скорость передачи данных 38400.

Структура	Адрес	Номер
Контроллер Decont-A9		
Интерфейс С		
Меркурий 230	76	<1>
Меркурий 230	66	<2>
Интерфейс В		
Деконт	60002	

Интерфейс В	
Канальный уровень : Интерфейсы	
Интерфейс	В
Протокол	DEP Слейв
Формат	DEP
Среда	RS485
Буфер приема	200
Скорость	38400
Прием SYNC	<input checked="" type="checkbox"/>
Выдача SYNC (сек)	0

Структура	Адрес	Номер
Контроллер Decont-A9		
Интерфейс С		
Меркурий 230	76	<1>
Меркурий 230	66	<2>
Интерфейс В		
Деконт	60002	

Интерфейс С	
Канальный уровень : Интерфейсы	
Интерфейс	С
Протокол	MODBUS Мастер
Формат	ОБЩИЙ
Среда	MRK4 или MRC1
Буфер приема	200
Скорость	9600
Прием SYNC	<input type="checkbox"/>
Выдача SYNC (сек)	0

Структура	Адрес	Номер
Контроллер Decont-A9		
Интерфейс С		
Меркурий 230	76	<1>
Меркурий 230	66	<2>
Интерфейс В		
Деконт	60002	

Меркурий 230 76 <1> Компонент "Элект.счет. Меркурий"	
Элект.счет. Меркурий 230 : Устройства Меркурий 230	
Устройство	1
Дискрет связи	не используется
Пароль 1-го уровня	111111
Коррекция времени	<input checked="" type="checkbox"/>
Канальный уровень : Протокол MODBUS Мастер	
Свойства	RTU
Физ. адрес	76
Повторы	3
Канальный уровень : Формат ОБЩИЙ	
Скорость	По умолчанию
Размер байта	8 бит
Паритет	Нет
Стоп биты	1 бит
Задержка перед посылкой (мс)	0
Задержка передачи (мс)	100
Таймаут конца пакета (мс)	20

Рис. КП - "Подключение"

На интерфейсе С установлена "Среда" - MRK4 или MRC1. Для счетчиков Меркурий230 указаны сетевые адреса, которые определяются серийным номером счетчика (последние две или три цифры серийного номера).

На интерфейсе В: "Среда" - RS485, а "Формат" - DEP Слейв. Настройки интерфейса определены по умолчанию. Установлен параметр "Прием SYNC", контроллер принимает сигналы синхронизации времени.

РАСКЛАДКА СИГНАЛОВ КП:

Дискреты:

- 1 - связь со счетчиком 1 (Устройство 1);
- 2 - связь со счетчиком 2 (Устройство 2).

Аналоги:

- 1 - Разница времени между контроллером и счетчиком 1;
- 2 - Напряжение Фазы А для счетчика 1;
- 3 - Напряжение Фазы В для счетчика 1;
- 4 - Напряжение Фазы С для счетчика 1;
- 5 - Ток Фазы А для счетчика 1;
- 6 - Ток Фазы В для счетчика 1;
- 7 - Ток Фазы С для счетчика 1;
- 8 - Cos(F) Фазы А для счетчика 1;
- 9 - Cos(F) Фазы В для счетчика 1;
- 10 - Cos(F) Фазы С для счетчика 1;
- 11 - Частота сети для счетчика 1;
- 12 - 22 аналогичные сигналы для счетчика 2.

Счетчики:

- 1 - Суммарная активная прямая энергия по всем тарифам для счетчика 1;
- 2 - Суммарная активная обратная энергия по всем тарифам для счетчика 1;
- 3 - Суммарная реактивная прямая энергия по всем тарифам для счетчика 1;
- 4 - Суммарная реактивная обратная энергия по всем тарифам для счетчика 1;
- 5 - 8 Аналогичные параметры для счетчика 2.

АРХИВЫ КП:

В КП архивы не ведутся, но, для того чтобы можно было вычитать архивы из электросчетчиков Меркурий230, в конфигурацию добавлен компонент "Архив Меркурий230".

На мینیпульт выводятся все текущие показания со счетчиков, а также связь со счетчиками (см. компонент "Дисплей", таблица "Параметры мینیпульта"). Также выведены сетевые адреса счетчиков.

Для того, чтобы все базы параметров были доступны контроллерам клиентам (любому контроллеру, который запрашивает данные у КП), в КП добавлен компонент База-Сервер.

Контроллер WD (сетевой адрес 60002):

Запрашивает данные у КП. Является мастером по интерфейсу А. Связь с КП осуществляется через преобразователь USB-RS485.

Структура	Адрес	Номер
Контроллер WinDecont		
Интерфейс А		
Деконт		1

Канальный уровень : Интерфейсы	
Интерфейс	A
Протокол	DEP Мастер
Формат	DEP
Среда	RS485
Буфер приема	200
Скорость	38400
Прием SYNC	<input type="checkbox"/>
Выдача SYNC (сек)	60

Рис. WD - Подключение

Для интерфейса А задан параметр "Выдача SYNC" равный 60. таким образом каждые 60 сек. WD будет передавать сигналы точного времени в КП. Для того чтобы WD был постоянным задатчиком точного времени, в "Системной задаче" добавлена таблица "Доп.параметры_1" и задан параметр "Таймаут сетевой синхронизации времени" равным 0 (сек.).

Параметр	Значение
Таймаут сетевой синхронизации времени	0

Рис. Таблица "Доп. параметры"

В контроллере WD работает компонент База-Клиент, которая раз в секунду запрашивает данные от КП (для проверки состояние связи с КП).

WD каждые 120 секунд запрашивает от КП сигналы связи с электросчетчиками Меркурий230 и показания электросчетчиков.

Все списки описаны в таблице "Диапазоны_1".

Сервер	Период	Расписание	Список номеров	Тип списка	Отн. Номера БК	Отн. Номера БС	Дискрет связи	Текущий период
1	120	0	1	Дискреты - чтение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Связь с КП (Меркурий 230)	не используется
1	120	0	2	Аналоги - чтение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
1	120	0	3	Счетчики - чтение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется

Рис. WD-База-Клиент

РАСКЛАДКА СИГНАЛОВ WD:

Дискреты:

- 1 - Связь с КП;
- 2 - КП Связь с электросчетчиком Меркурий (Устройство 1);
- 3 - КП Связь с электросчетчиком Меркурий (Устройство 2);

Аналоги:

- 1 - КП Разница времени между контроллером и счетчиком 1;
- 2 - КП Напряжение Фазы А для счетчика 1;
- 3 - КП Напряжение Фазы В для счетчика 1;
- 4 - КП Напряжение Фазы С для счетчика 1;
- 5 - КП Ток Фазы А для счетчика 1;
- 6 - КП Ток Фазы В для счетчика 1;
- 7 - КП Ток Фазы С для счетчика 1;
- 8 - КП Cos(F) Фазы А для счетчика 1;
- 9 - КП Cos(F) Фазы В для счетчика 1;
- 10 - КП Cos(F) Фазы С для счетчика 1;
- 11 - КП Частота сети для счетчика 1;
- 12 - 22 КП аналогичные сигналы для счетчика 2;

Счетчики:

- 1 - КП Суммарная активная прямая энергия по всем тарифам для счетчика 1;
- 2 - КП Суммарная активная обратная энергия по всем тарифам для счетчика 1;
- 3 - КП Суммарная реактивная прямая энергия по всем тарифам для счетчика 1;
- 4 - КП Суммарная реактивная обратная энергия по всем тарифам для счетчика 1;
- 5 - 8 КП Аналогичные параметры для счетчика 2.

АРХИВ WD:

WD ведет архив событий. Архивируется наличие связи с КП и счетчиками.

Для работы WD на компьютере необходимо в программе WinDecont создать новый контроллер, запустить его, связаться с ним по временному адресу 60001, записать в него конфигурацию и попробовать запустить его в отладочном режиме. Если WD запустится в отладочном режиме и его адрес станет 60002, то можно сохранить конфигурацию в РГЗУ и перезапустить контроллер в НОРМАЛЬНЫЙ режим.

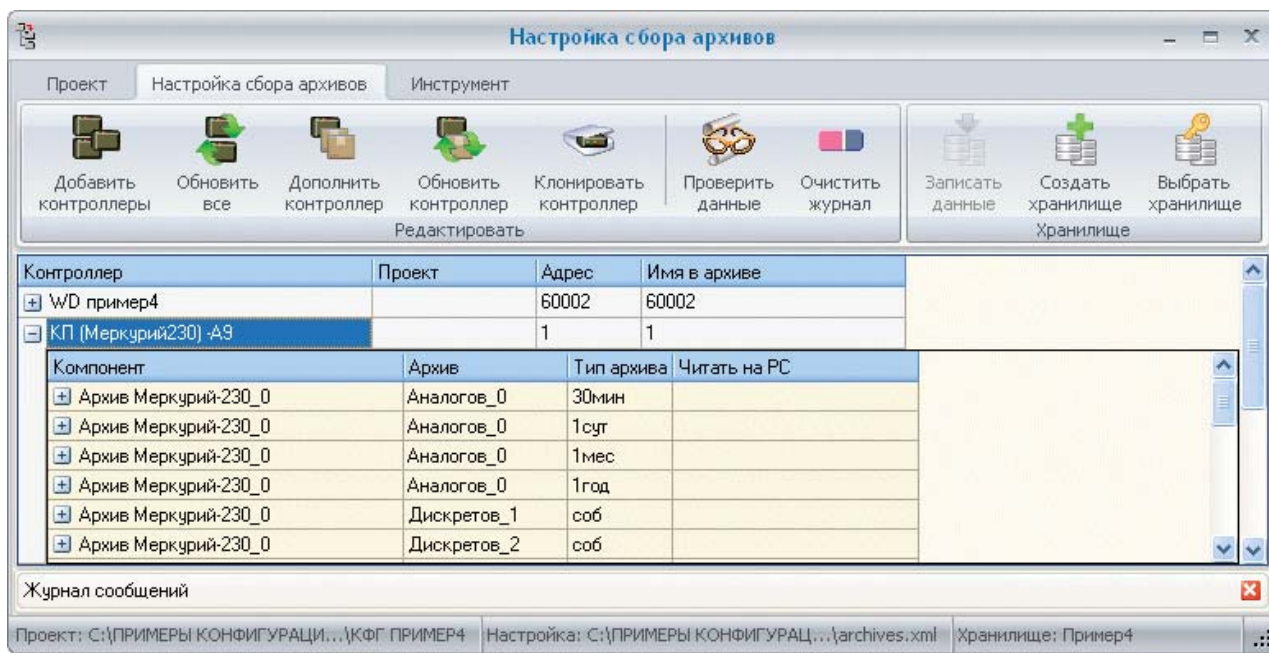


Рис. Окно Настройки сбора архивов

Все архивы включены в "Настройку архивов". Для запуска сбора архивов вам необходимо создать на вашем компьютере новое хранилище (назвать его, например Архивы Меркурий 230), в Конфигураторе войти в "Настройка архивов" (☑), записать конфигурацию архивов в созданное хранилище, запустить настроенную на это хранилище программу "Сбор архивов", далее можно просмотреть полученные архивы программой "Просмотр архивов".

Дата тестирования: 20.02.2009.
 Версия ядра: 00020024 (D182 и WD)
 00020025 (A9 и WD).

8.1.5 Пример5 (MODBUS)

Данный проект предназначен для описания работы контроллера Decont-182 по протоколу MODBUS. Проект представляет собой систему, состоящую из контроллера Decont-182, который опрашивает другой контроллер Decont-182 по протоколу MODBUS. Таким образом, описана работа контроллера Decont-182 как в режиме "MODBUS master" так и в режиме "MODBUS slave".

Состав проекта:

Контроллер "D - Master" - опрашивает "D - Slave";

Контроллер "D - Slave" - отвечает любому "MODBUS master", который запрашивает данные у "MODBUS slave" с адресом 1;

Общие рекомендации по работе с внешними устройствами по протоколу MODBUS.

Структурная схема системы:

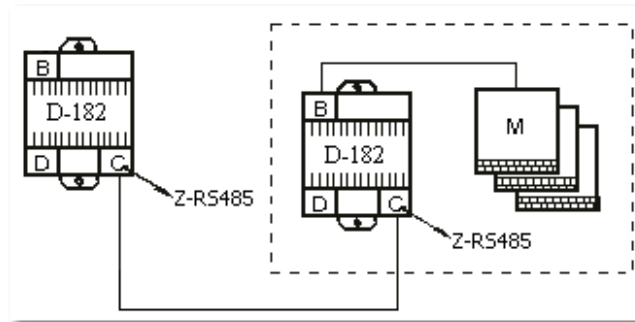


Рис. Структурная схема системы

На примере конфигурации показано, как надо правильно настраивать контроллер Decont-182 в режиме "MODBUS master" и "MODBUS slave".

Контроллер D-Slave:

К контроллеру D-Slave с сетевым адресом 10 подключены модули: DOUT8-R07 (с сетевыми адресами 1 и 2), DIN16-24 (3), AIN8-I20 (4) и AOUT4-U10 (5). Модули подключены к интерфейсу В. Таким образом, КП является по интерфейсу В (RS485) - мастером. D-Slave также отвечает по запросу сверху по интерфейсу С (Z-RS485) по протоколу MODBUS, то есть по С - интерфейсу является "MODBUS слейвом". На интерфейс С добавлен модуль "MODBUS Мастер".

Структура	Адрес	Номер
Контроллер Decont-182		
[-] Интерфейс С		
MODBUS Мастер	1	
[-] Интерфейс В		
DOUT8-R07	2	<1>
DOUT8-R07	3	<2>
DIN16-xx	4	<3>
AIN8-I20	5	<4>
AOUT4-U10	6	<5>
AOUT4-U10	7	<6>
AOUT4-U10	8	<7>

Интерфейс С	
Канальный уровень : Интерфейсы	
Интерфейс	С
Протокол	MODBUS Слейв
Формат	ОБЩИЙ
Среда	RS485
Буфер приема	300
Скорость	9600
Прием SYNC	<input type="checkbox"/>
Выдача SYNC (сек)	0

Рис. Интерфейс С

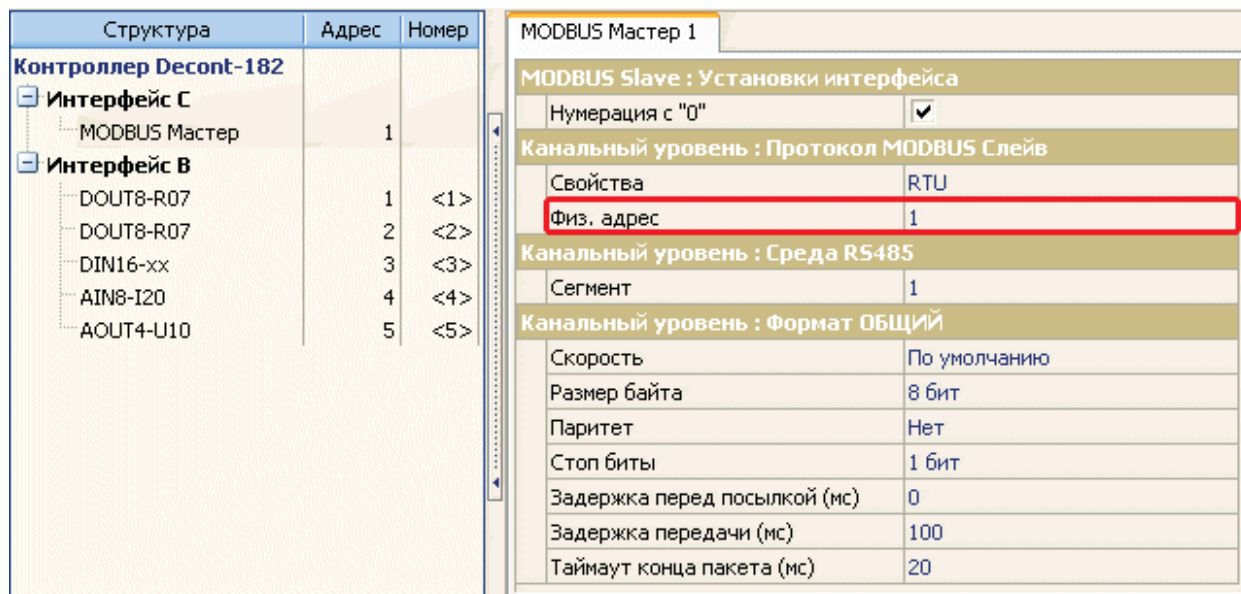


Рис. Параметры MODBUS Мастер

Компонент "MODBUS Slave" настроен на ответ по адресу 1 (параметр "Физ. адрес" компонента "MODBUS Мастер").

РАСКЛАДКА СИГНАЛОВ D-Slave :

Дискретны:

- Выходные дискретны (сигналы на модули DOUT8-R07) - в номера 21-36;
- Входные сигналы от модуля DIN16 уложены в дискретны с номерами 1-16;
- Состояния связи с модулями - в номерах 60-64 соответственно (по возрастанию физических адресов модулей).

Аналоги:

- Аналоговые сигналы от модуля AIN8 - аналоги с номерами 11-20 (см. компонент "Обработка аналогов");
- Выходные аналоги (сигналы на модуль AOUT4) - 31-34.

Все сигналы добавлены в компоненте "MODBUS Slave" в таблицу "Настройка данных". Теперь любой MODBUS master может как читать, так и писать в базу параметров контроллера D-Slave:

Установки интерфейса		Настройка данных					
Тип команды	Тип данных	Начальный регистр	База для чтения	Базовый номер для чтения	База для записи	Базовый номер для записи	Количество
► (0x) Дискретные ВЫХОДЫ (Функция №1,15)	WORD	1	База ДИСКРЕТОВ	1	База ДИСКРЕТОВ	21	16
(1x) Дискретные ВХОДЫ (Функция №2)	WORD	10	База ДИСКРЕТОВ	1	База ДИСКРЕТОВ	0	16
(3x) Регистровые ВХОДЫ (Функция №4)	FLOAT	100	База АНАЛОГОВ	1	База АНАЛОГОВ	0	8
(4x) Регистровые ВЫХОДЫ (Функция №3,16)	FLOAT	1000	База АНАЛОГОВ	11	База АНАЛОГОВ	31	4
(1x) Дискретные ВХОДЫ (Функция №2)	WORD	55	База ДИСКРЕТОВ	60	База ДИСКРЕТОВ	0	5

Рис. Настройка данных MODBUS Slave

Базовые номера ЧТЕНИЯ и ЗАПИСИ это номера в базах текущих параметров контроллера Decont-182.

Теперь, если MODBUS master обратится к регистру 1 базы MODBUS 0x, то он сможет прочитать 16 дискретов из базы D-Slave, начиная с первого (базовый номер для чтения) и записать 16 дискретов, начиная с 21 (базовый номер для записи). MODBUS master может обратиться к регистру 10 базы MODBUS 1x и прочитать 16 дискретных сигналов, начиная с 41. Кроме того доступны еще 5 дискретных сигналов связи с модулями начиная со 60. MODBUS master может изменить состояния выходов DOUT8, обратившись к регистру 1 и записав новые значения (см. справочник дискретов и таблицы "Обработки дискретов").

MODBUS master имеет возможность обратиться к регистру 100 базы MODBUS 3x и получить значения 8 аналоговых сигналов, начиная с 1 (входные аналоги с модуля AIN). Также обратившись к регистру 1000 базы MODBUS 4x, можно изменить 4 значения аналоговых сигналов (выходы модуля AOUT), записав новые значения, которые попадут в базу аналогов начиная с 31 номера (см. справочник аналогов и таблицы "Обработки аналогов").

При нумерации регистров необходимо учитывать количество сигналов. Например, если читаются (или записываются) 8 дискретов с регистра 1, то следующие 8 дискретов будут уже читаться (записываться) с 9-го регистра, а не со второго. Если "Базовый номер для записи" начинается с "0", то в настройках интерфейса надо тоже поставить "Нумерация с 0", не забыв про это и при настройке MODBUS Master.

Контроллер D-Master:

К контроллеру D-Master с сетевым адресом 5 подключено устройство MODBUS slave (в нашем случае контроллер Decont-182) с адресом 1 (параметр "Физ. адрес" компонента "MODBUS Master"). Таким образом, D-Master является по интерфейсу C (RS485) - мастером. На интерфейс C добавлен модуль "MODBUS Слейв".

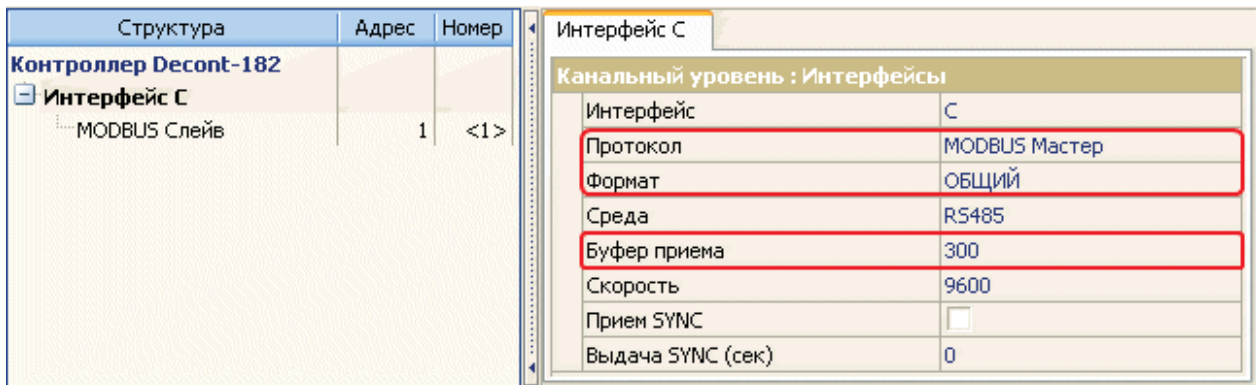


Рис. Интерфейс C

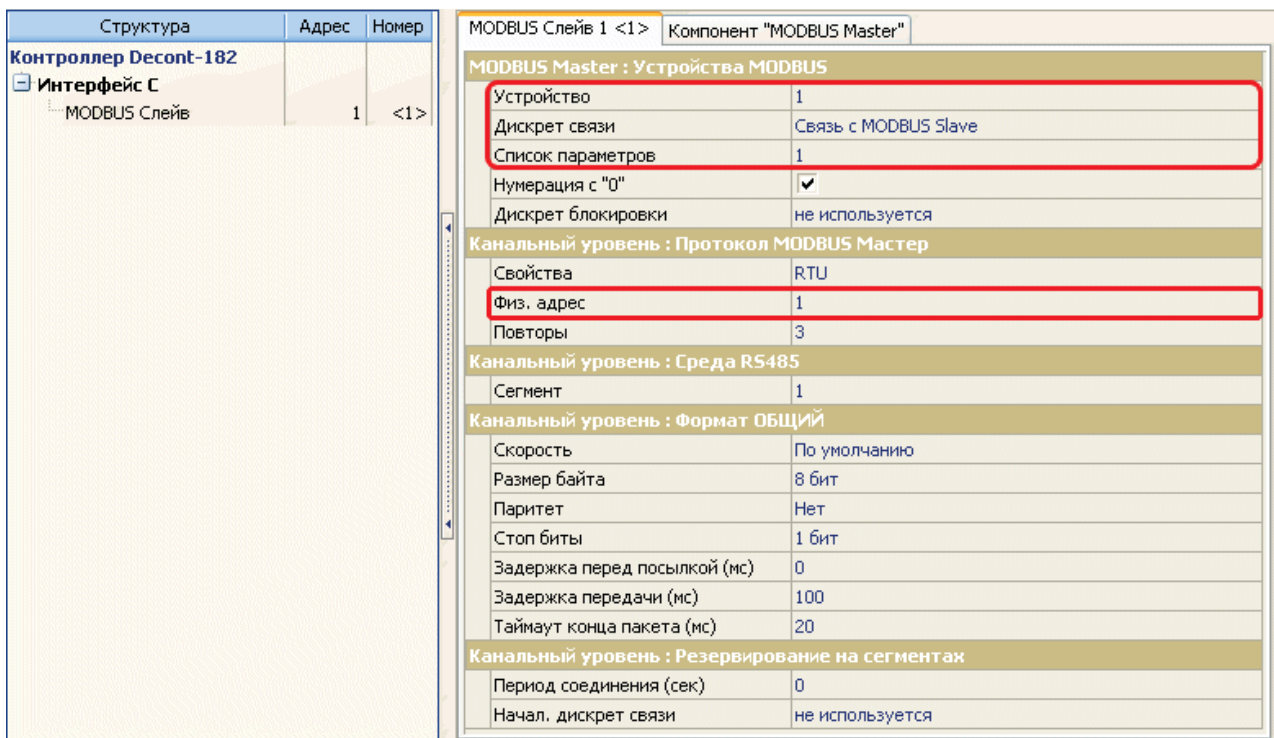


Рис. Настройка MODBUS Слейв

РАСКЛАДКА СИГНАЛОВ D-Master :

Дискретные:

- Выходные дискретные (сигналы, которые будут записаны в дискретные выходы MODBUS slave) - в номерах 1-16;
- Входные сигналы от MODBUS slave уложены в дискретные с номерами 61-76 (сигналы с DIN16) и 81-85 (сигналы связи);
- Состояния связи с MODBUS slave лежат в дискрете 90.

Аналоги:

- Аналоговые входы от MODBUS slave - аналоги с номерами 1-8;
- Выходные аналоги - 11-14;

Все сигналы добавлены в компоненте "MODBUS Master" в таблицу "Список параметров". Номер таблицы определяется параметром "Список параметров" компонента MODBUS Master.

Устройство	Интерфейс	Канал	Дискрет связи	Список параметров	Нумерация с "0"	Дискрет блокировки
1	C	1	Связь с MODBUS Slave	1	<input checked="" type="checkbox"/>	не используется

Рис. Настройки устройства MODBUS Master

Теперь MODBUS master может, как читать, так и писать в базу параметров MODBUS slave:

Тип данных	Нач. регистр MODBUS	Кол-во сигналов в запросе	Тип сигнала в ответе	Обработка параметров	Нач. сигнал в обраб. парам.
(0x) Дискретные ВЫХОДЫ (Функция №1, 15)	1	16	WORD	Обработка ДИСКРЕТОВ	1
(1x) Дискретные ВХОДЫ (Функция №2)	10	16	WORD	Обработка ДИСКРЕТОВ	35
(3x) Регистровые ВХОДЫ (Функция №4)	100	8	FLOAT	Обработка АНАЛОГОВ	1
(4x) Регистровые ВЫХОДЫ (Функция №3, 16)	1000	4	FLOAT	Обработка АНАЛОГОВ	11
(1x) Дискретные ВХОДЫ (Функция №2)	55	5	WORD	Обработка ДИСКРЕТОВ	23

Рис. Список параметров MODBUS Master

Параметры "Нач. регистр MODBUS" и "Кол-во сигналов в запросе" определяются в соответствии с устройством MODBUS slave (в данном случае в соответствии с настройками контроллера D-Slave).

Параметр "Нач. сигнал в обраб. парам." это номер сигнала с данного устройства (параметр "Сигнал" в компонентах обработки параметров). "Тип сигнала в ответе" определяется из документации на устройство MODBUS slave. Параметр "Обработка параметров" выбирается исходя из физического смысла сигнала. Например, если это телесигнализация, то выбираем "Обработка ДИСКРЕТОВ", если некая интегральная величина, то "Обработка АНАЛОГОВ", ну а если некая накапливаемая величина типа DWORD, то - "Обработка СЧЕТЧИКОВ". Данное деление не является обязательным, любой сигнал можно передавать в любой компонент обработки параметров. Надо только учесть, что при передаче сигнала, его тип будет приведен к необходимому для данного компонента обработки параметров.

Дискрет	Устройство	Сигнал	Инверсия	Дребезг	Из архива
связь с Dout1	1	23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
связь с Dout2	1	24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
связь с DIN	1	25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
связь с AIN	1	26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
связь с Aout 5	1	27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
DIN вход 1	1	35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
DIN вход 2	1	36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
DIN вход 3	1	37	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
DIN вход 4	1	38	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
DIN вход 5	1	39	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
DIN вход 6	1	40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0

Рис. Входные дискрет

Дискрет	Устройство	Сигнал	Групповой	Инверсия
выход 1 Dout1	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
выход 2 Dout1	1	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
выход 3 Dout1	1	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
выход 4 Dout1	1	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
выход 5 Dout1	1	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
выход 6 Dout1	1	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
выход 7 Dout1	1	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
выход 8 Dout1	1	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
выход 1 Dout2	1	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
выход 2 Dout2	1	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
выход 3 Dout2	1	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
выход 4 Dout2	1	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рис. Выходные дискрет

Для аналоговых сигналов все описывается точно также, но в компоненте "Обработка АНАЛОГОВ". Для входных аналогов параметр "Сигнал" с 1 по 8, для выходных, с 11 по 14.

Общие рекомендации по работе с внешними устройствами

На общих рекомендациях показано, как надо правильно настраивать контроллер Decont-A9 в режиме "MODBUS master" для работы с внешними устройствами.

Для подключения внешнего устройства поддерживающих протокол MODBUS Slave RTU предназначен Компонент "MODBUS Master".

Сначала необходимо определиться с интерфейсом устройства. Обычно это RS232 или RS485, реже Ethernet. Интерфейс RS232 поддерживает подключение только одного устройства, а RS485 и Ethernet нескольких, но при некоторых условиях.

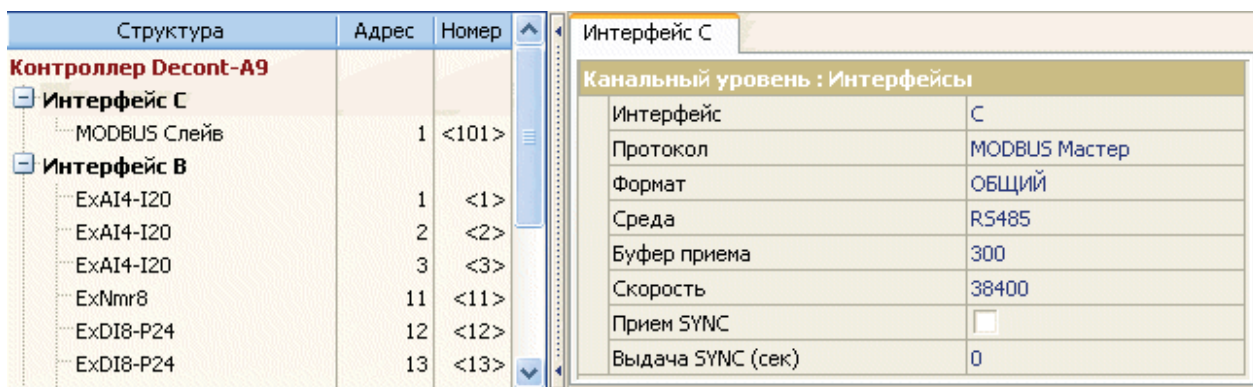


Рис. настройки интерфейса

Настройки для интерфейса RS232:

- Интерфейс - С, D (в зависимости от того куда установлена интерфейсная плата);
- Протокол - MODBUS_M;
- Формат - ОБЩИЙ;
- Среда - RS232;
- Буфер приема - 300;
- Скорость - любая до 38400 бод (определяется производителем устройства);
- Прием Sync - значение безразлично;
- Выдача SYNC - значение безразлично.

Настройки для интерфейса RS485:

- Интерфейс -B, C, D;
- Протокол - MODBUS_M;
- Формат - ОБЩИЙ;
- Среда - RS485;
- Буфер приема - 300;
- Скорость - любая до 38400 бод (определяется производителем устройства);

Настройки для интерфейса Ethernet:

- Интерфейс - V1...V16;
- Протокол - MODBUS_M;
- Формат - ОБЩИЙ;
- Среда - TCP_IP_Клиент;
- Буфер приема - 300;
- Скорость - любая до 38400 бод (определяется производителем устройства);

На интерфейс добавляется устройство MODBUS_Слейв:

Структура	Адрес	Номер
Контроллер Decont-A9		
[-] Интерфейс С		
MODBUS Слейв		1 <101>
[-] Интерфейс В		
ExAI4-I20	1	<1>
ExAI4-I20	2	<2>
ExAI4-I20	3	<3>
ExNmr8	11	<11>
ExDI8-P24	12	<12>
ExDI8-P24	13	<13>
ExDO8-T05	21	<21>
ExDO8-R60	22	<22>
ExDO3-T50	23	<23>
ExDO3-T50	24	<24>
ExDO3-T50	25	<25>
[-] Интерфейс D		
Деконт		1

MODBUS Слейв 1 <101> Компонент "MODBUS Master"	
MODBUS Master : Устройства MODBUS	
Устройство	101
Дискрет связи	ET-306 Panel (101)
Список параметров	1
Нумерация с "0"	<input type="checkbox"/>
Дискрет блокировки	не используется
Канальный уровень : Протокол MODBUS Мастер	
Свойства	RTU
Физ. адрес	1
Повторы	3
Канальный уровень : Среда RS485	
Сегмент	1
Канальный уровень : Формат ОБЩИЙ	
Скорость	38400
Размер байта	8 бит
Паритет	Нет
Стоп биты	1 бит
Задержка перед посылкой (мс)	0
Задержка передачи (мс)	100
Таймаут конца пакета (мс)	20
Канальный уровень : Резервирование на сегментах	
Период соединения (сек)	0
Начал. дискрет связи	не используется

Рис. Настройка MODBUS Слейв

- **Устройство** - логический номер устройства. Любой уникальный номер для данного контроллера (от 1 до 65535). Используется при описании компонентов: "Обработка дискретов", "Обработка аналогов", "Обработка счетчиков";
- **Физ.адрес** - физический адрес устройства MODBUS_Слейв (определяется производителем устройства);
- **Повторы** - число повторов при попытке связи с устройством. Если связаться с устройством так и не удалось в дискрет связи пишется причина.
- **Список параметров** - номер необязательной таблицы "Список параметров", в которой описываются данные с устройства MODBUS_Слейв;
- **Нумерация с "0"** - указывает, что адресация данных в устройстве начинается с "0". По стандарту MODBUS элементы данных нумеруются с 1. Но в пакетах используется адрес данных, равный номеру элемента-1. Многие производители устройств указывают в документации именно адрес данных-1. Если в документации на устройство адресация начинается с нуля, установите в данное поле значение "да".
- **Дискрет связи** – название (номер) дискрета в базе дискретов, который отражает состояние связи с устройством. Если связь с устройством установлена, значение дискрета равно 1+динамика. Если связь установить не удалось, или она потеряна, у дискрета взводится признак неопределенности, а в поле "ошибка" прописывается причина. Выбирается из справочника контроллера. Это поле может принимать значение "не используется" (0).
- **Дискрет блокировки** – название (номер) дискрета в базе дискретов, с помощью которого можно блокировать обмен с данным устройством. Выбирается из справочника контроллера. По умолчанию это поле имеет значение "не используется" (0).
- **Сегмент** - номер сегмента на интерфейсе.

Для интерфейса Ethernet (в описании как интерфейс V1...V16 со средой TCP_IP_Клиент) добавляются еще 2 параметра:

- **IP узла** - TCP/IP адрес удаленного устройства MODBUS_Слейв;
- **Порт узла** - Порт приема удаленного устройства MODBUS_Слейв. Обычно 502, если производителем устройства не указан

другой.

•
Параметры из раздела "Канальный уровень: Формат ОБЩИЙ" определяются производителем устройства.

На вкладке "Компонент MODBUS Мастер" прописываются параметры опроса:

- **Такт опроса (сек)** - период, определяющий частоту сбора данных. Задается в секундах.
- **Период соединения (сек)** - период, определяющий частоту обращения к устройству, если сбор данных два раза подряд прошел неудачно. Задается в секундах. Если значение этого поля равно 0, то опрос будет проходить в штатном режиме.

Таблица "Параметры опроса"

В этой таблице описывается преобразование данных MODBUS в сигналы устройств (в терминах ПО Деконт).

По стандарту MODBUS устройство может иметь четыре независимых набора данных:

Дискретные ВХОДЫ - только чтение данных

Дискретные ВЫХОДЫ - чтение/запись

Регистровые ВХОДЫ - только чтение

Регистровые ВЫХОДЫ - чтение/запись

Расшифровку обозначений можно привести следующим образом: "Дискретные ВХОДЫ (Функция №2)" используется только для чтения (функция №2); функция "Регистровые ВЫХОДЫ (Функция №3,16)" используется как для чтения (функция №3), так и для записи (функция №16).

Производителей внешних устройств используют различные описания сигналов MODBUS (т.н. карта памяти MODBUS). Привести все их варианты в рамках данной статьи невозможно, поэтому можно разобрать только наиболее распространенные.

Обычно производители устройств в документации к протоколу MODBUS пишут, какая функция используется и для чего. Например: функция 3 (только для чтения) - используются "Регистровые ВЫХОДЫ (Функция №3,16)"; функция 5 (только запись) - используются "Дискретные ВЫХОДЫ (Функция №1,5)". Чуть хуже, если производителем явно не указывается тип используемой функции, тогда ее можно определить по начальной цифре регистра. Например, регистр 30005, первая цифра 3 - выбирается функция "(3х) Регистровые ВХОДЫ (функция №4)"; регистр D432773, первая цифра 4 - выбирается функция "(4х) Регистровые ВЫХОДЫ (функция №3,16)".

Тип вычитываемых данных обычно указывается производителем в явном виде. Или указывается буквой в названии регистра: F349153 - тип данных FLOAT (F); D432773 - тип данных DWORD (D); регистр без буквы подразумевает тип данных WORD.

Контроллер Деконт оперирует следующими типами сигналов: дискретами WORD (целое от 0 до 16383), аналогами FLOAT, FLOAT (SWAP) (перевернутыми, в обратном порядке), и счетчиками DWORD, DWORD (SWAP). По стандарту MODBUS регистровые входы и выходы являются двухбайтовыми регистрами. И передача именно WORD-параметров описана в стандарте. Как только тип параметра становится 4-х байтовым, реализация протокола зависит от конкретного производителя. Именно этим вызвано появление типов DWORD (SWAP) и FLOAT (SWAP). Для конкретного типа устройства правильно выбрать тип можно только экспериментально. Например, Unsigned integer укладывается в формат WORD, а вот если производителем указывается тип FLOAT, еще не факт что он полностью соответствует типу FLOAT, используемому в деконте. Тут нужно вычитывать одно заранее известное значение параметра (можно посмотреть на экране устройства) и экспериментировать с типом данных.

Регистры MODBUS производители производят как в шестнадцатиричном формате (HEX), так в обычном - десятичном (DEC). Опознать шестнадцатиричные регистры можно если просмотреть всю карту памяти MODBUS, по буквам в номерах регистров, например: 005F или 003A. В случае использования шестнадцатиразрядного формата, значения нужно перевести в десятичный вид: 003A = 58.

Регистры типа F349211 или просто 40015 расшифровываются, как описано выше: F3 - тип FLOAT, функция 3х, а дальше идет номер регистра - 49211, аналогично и для другого регистра: без буквы - тип WORD, функция 4х и номер регистра 15.

Сложнее, когда регистры приводятся в виде десятичных значений, но на самом деле это шестнадцатиричные и понять это можно только экспериментальным путем, ну или если производитель честно указал что это шестнадцатиричные регистры. Например: 0039 - вроде, как десятичное значение, но при попытке чтения из этого регистра в базе-параметров контроллера появится сообщение об ошибке. Тогда следует перевести этот регистр в десятичный формат и читать данные уже из регистра 57.

Теперь можно рассмотреть конкретные примеры заполнения таблицы "Параметры опроса".

Чтобы точно понять, использовал ли производитель нумерацию с нуля или нет, желательно прочитать значение одного заранее известного параметра из середины списка параметров MODBUS.

Тип данных	Нач. регистр MODBUS	Кол-во сигналов в запросе	Тип сигнала в ответе	Обработка параметров	Нач. сигнал в обраб. парам.
▶ (4x) Регистровые ВЫХОДЫ (Функция №93,16)	31	1	WORD	Обработка ДИСКРЕТОВ	1

Рис. Список параметров MODBUS Master

Входные дискретные		Выходные дискретные	Параметры	Выходные дискретные (Состояние)_1			
Дискрет NN	Дискрет	Устройство	Сигнал	Инверсия	Дребезг	Из архива	
▶ 1	Состояние точки измерения 4	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	

Рис. Входные дискретные

Если полученное значение в базе-параметров деконта не соответствует значению на экране устройства, то нужно посмотреть значения на регистр-1 ниже. Скорее всего это и будет искомое значение параметра. Тогда можно или поставить "Нумерацию с 0" или вычитывать из каждого регистра 1.

Простые функции, вроде Дискретные ВХОДЫ или Регистровые ВХОДЫ применяются только для чтения дискретов, аналогов или счетчиков и используются следующим образом:

Тип данных	Нач. регистр MODBUS	Кол-во сигналов в запросе	Тип сигнала в ответе	Обработка параметров	Нач. сигнал в обраб. парам.
▶ (1x) Дискретные ВХОДЫ (Функция №92)	400	8	WORD	Обработка ДИСКРЕТОВ	6
(3x) Регистровые ВХОДЫ (Функция №94)	510	8	FLOAT	Обработка АНАЛОГОВ	51

Рис. Список параметров MODBUS Master

Входные дискретные		Выходные дискретные	Параметры	Выходные дискретные (Состояние)_1			
Дискрет NN	Дискрет	Устройство	Сигнал	Инверсия	Дребезг	Из архива	
1		1	6	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	
2		1	7	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	
3		1	8	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	
4		1	9	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	
5		1	10	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	
6		1	11	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	
7		1	12	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	
8		1	13	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	

Рис. Входные дискретные

Входные аналоговые		Выходные аналоговые	Типы датчиков	Выходные аналоговые (Состояние)_1					
Аналог NN	Аналог	Устройство	Сигнал	Тип датчика	Кк	Вк	Вес	Загрубление	
1	PI-1	1	51	0	1	0	1	0	
2	PI-2	1	52	0	1	0	1	0	
3	PI-3	1	53	0	1	0	1	0	
4	PI-4	1	54	0	1	0	1	0	
5	PI-5	1	55	0	1	0	1	0	
6	PI-6	1	56	0	1	0	1	0	
7	TT-1	1	57	0	1	0	1	0	
8	TT-2	1	58	0	1	0	1	0	

Рис. Входные аналоговые

Для функции Дискретные ВХОДЫ используется таблица Входные дискретные, компонента Обработка дискретных. Можно читать сразу группу регистров (если их номера идут по-порядку, и они имеют одинаковый тип данных). Функция Регистровые ВХОДЫ помимо дискретных позволяет читать аналоговые (в данном случае) и счетчики.

Функции Дискретные ВЫХОДЫ (функция №15) и Регистровые ВЫХОДЫ (функция №16) используются только для записи.

Устройства MODBUS		Параметры опроса	Список параметров_1			
Тип данных	Нач. регистр MODBUS	Кол-во сигналов в запросе	Тип сигнала в ответе	Обработка параметров	Нач. сигнал в обраб. парам.	
(1x) Дискретные ВХОДЫ (Функция №2)	400	8	WORD	Обработка ДИСКРЕТОВ	6	
(3x) Регистровые ВХОДЫ (Функция №4)	510	8	FLOAT	Обработка АНАЛОГОВ	51	
(0x) Дискретные ВЫХОДЫ (Функция №15)	1028	2	WORD	Обработка ДИСКРЕТОВ	14	
(4x) Регистровые ВЫХОДЫ (Функция №16)	2019	5	FLOAT	Обработка АНАЛОГОВ	59	

Рис. Список параметров MODBUS Master

Входные дискрет		Выходные дискрет	Устройство	Сигнал	Групповой	Инверсия
▶	21		1	14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	22		1	15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рис. Выходные дискрет

Входные аналог		Выходные аналог	Типы датчиков	Выходные аналог (Состояние)_1	Устройство	Сигнал	Кк	Вк
	101	IPI-1min			1	59	1	0
	102	IPI-012/PI-1_diff max			1	60	1	0
	103	IPI-2min			1	61	1	0
	104	IPI-2max			1	62	1	0
▶	105	IPI-3min			1	63	1	0

Рис. Выходные аналог

При повторном использовании, например, Обработки аналогов, необходимо следить за нумерацией Начальных сигналов в обработке параметров, чтобы они не совпадали, особенно при чтении группы параметров. А вообще, Начальный сигнал в обработке параметров удобно привязывать к номерам аналогов, дискретов или счетчиков. Меньше вероятность сделать ошибку.

Функции Дискретные Выходы (функция №1, 15) и Регистровые Выходы (функция №3, 16) универсальны и применяются как для записи, так и для чтения параметров. Но имеют свои особенности.

Устройства MODBUS		Параметры опроса	Список параметров_1			
Тип данных	Нач. регистр MODBUS	Кол-во сигналов в запросе	Тип сигнала в ответе	Обработка параметров	Нач. сигнал в обраб. парам.	
(1x) Дискретные ВХОДы (Функция №2)	400	8	WORD	Обработка ДИСКРЕТОВ	6	
(3x) Регистровые ВХОДы (Функция №4)	510	8	FLOAT	Обработка АНАЛОГОВ	51	
(0x) Дискретные Выходы (Функция №15)	1028	2	WORD	Обработка ДИСКРЕТОВ	14	
(4x) Регистровые Выходы (Функция №16)	2019	5	FLOAT	Обработка АНАЛОГОВ	59	
▶ (0x) Дискретные Выходы (Функция №1, 15)	614	1	WORD	Обработка ДИСКРЕТОВ	91	
(4x) Регистровые Выходы (Функция №3, 16)	811	1	FLOAT	Обработка АНАЛОГОВ	101	

Рис. Список параметров MODBUS Master

Входные дискрет		Выходные дискрет	Параметр	Выходные дискрет (Состояние)_1	Устройство	Сигнал	Инверсия
▶	91				1	91	<input type="checkbox"/>

Рис. Выходные дискрет (Состояние)

Входные аналоги		Выходные аналоги	Типы датчиков	Выходные аналоги (Состояние)_1			
Аналог NN	Аналог	Устройство	Сигнал	Кк	Вк	Как выход	
▶ 101	IPI-1min	1	101	1	0	<input type="checkbox"/>	

Рис. Выходные аналоги (Состояние)

Для записи используется, как описано выше, таблица Выходные дискретности/аналоги. А вот для чтения нужно добавить таблицу Выходные дискретности (Состояние) /Выходные аналоги (Состояние).

Счетчики (тип DWORD) компонент MODBUS Master может только читать.

Замечание

Для оптимизации пакетов в сети и упрощения настроек в данной таблице одной строкой можно описать группу параметров. При чтении вся группа данных будет читаться одной командой: чтение N параметров с начального регистра. И операция чтения абсолютно однозначна. А вот запись производится по одному параметру, а значит компонент должен уметь рассчитать регистр конкретных данных. Текущая реализация компонента считает, что каждый регистр является 2-х байтовым (как и указано в стандарте) и в передаче 4-х байтового значения (DWORD, FLOAT) участвуют два регистра. Например, два параметра типа DWORD с начального регистра 300. Адрес первого параметра будет 300, адрес второго параметра – 302. Если в подключаемом устройстве это правило не соблюдается, тогда необходимо каждый параметр описывать отдельной строкой в данной таблице.

Совместная работа нескольких устройств в MODBUS

Для того, чтобы на одном интерфейсе RS485 (или Ethernet) могли работать несколько устройств одного (или разных) производителей необходимо, чтобы они имели разные физические адреса, и желательно одинаковую скорость обмена.

Структура	Адрес	Номер
Контроллер Decont-A9		
Интерфейс С		
MODBUS Слейв	1	<101>
MODBUS Слейв	2	<102>
Интерфейс В		
ExAI4-I20	1	<1>
ExAI4-I20	2	<2>
ExAI4-I20	3	<3>
ExNmr8	11	<11>
ExDI8-P24	12	<12>
ExDI8-P24	13	<13>
ExDO8-T05	21	<21>
ExDO8-R60	22	<22>
ExDO3-T50	23	<23>
ExDO3-T50	24	<24>
ExDO3-T50	25	<25>
Интерфейс D		
Деконт	1	

MODBUS Слейв 2 <102> Компонент "MODBUS Master"	
MODBUS Master : Устройства MODBUS	
Устройство	102
Дискрет связи	Устройство 2
Список параметров	2
Нумерация с "0"	<input type="checkbox"/>
Дискрет блокировки	
Канальный уровень : Протокол MODBUS Мастер	
Свойства	RTU
Физ. адрес	2
Повторы	3
Канальный уровень : Среда R5485	
Сегмент	1
Канальный уровень : Формат ОБЩИЙ	
Скорость	По умолчанию
Размер байта	8 бит
Паритет	Нет
Стоп биты	1 бит
Задержка перед посылкой (мс)	0
Задержка передачи (мс)	100
Таймаут конца пакета (мс)	20
Канальный уровень : Резервирование на сегментах	
Период соединения (сек)	0
Начал. дискрет связи	

Рис. настройки интерфейса

В настройках компонента MODBUS Master для второго устройства добавить таблицу Список параметров 2:

Устройства MODBUS		Параметры опроса	Список параметров_1	Список параметров_2	Нумерация с "0"	Дискрет блокировки
Устройство	Интерфейс	Канал	Дискрет связи	Список параметров	Нумерация с "0"	Дискрет блокировки
101	C	1	ET-306 Panel (101)	1	<input type="checkbox"/>	
102	C	2	Устройство 2	2	<input type="checkbox"/>	

Рис. Список параметров MODBUS Master

Есть возможность подключения устройств с разными скоростями обмена на один интерфейс, но разные сегменты.

В компоненте Канальный уровень есть таблица Формат_ОБЩИЙ, где можно указать номер сегмента и скорость на сегменте (при значении "по умолчанию" скорость берется из настроек интерфейса).

Интерфейс	Канал	Скорость	Размер байта	Паритет	Стоп биты	Задержка перед посылкой
C	1	По умолчанию	8 бит	Нет	1 бит	
C	2	9600	8 бит	Нет	1 бит	

Рис. Список параметров Канальный уровень

Дата тестирования: 18.02.2009.
 Версия ядра: 00020024 (D182)
 00020025 (A9).

8.2 Другие примеры

8.2.1 Модем к COM-порту

В данном разделе описана конфигурация контроллера WinDecont, к которому подключен GSM модем. Вместо GSM модема можно подключить любой другой "коммутируемый" модем, при этом необходимо изменить соответствующие параметры связи.

Структурная схема системы:

Система представляется собой компьютер, к COM-порту которого подключен GSM модем "Siemens TC35 Terminal". Контроллер "WinDecont" через GSM модем опрашивает контроллер "КП".

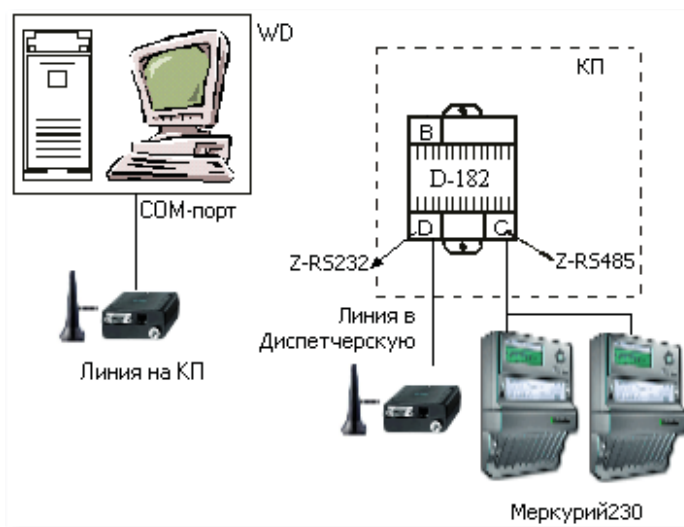


Рис. Структурная схема системы

Настройка контроллера WinDecont:

GSM модем подключается к любому COM-порту компьютера. Если на компьютере нет встроенных COM-портов, то можно использовать преобразователь USB-RS232.

В программе WinDecont интерфейс, который будет использоваться для связи, указывается как "нет".

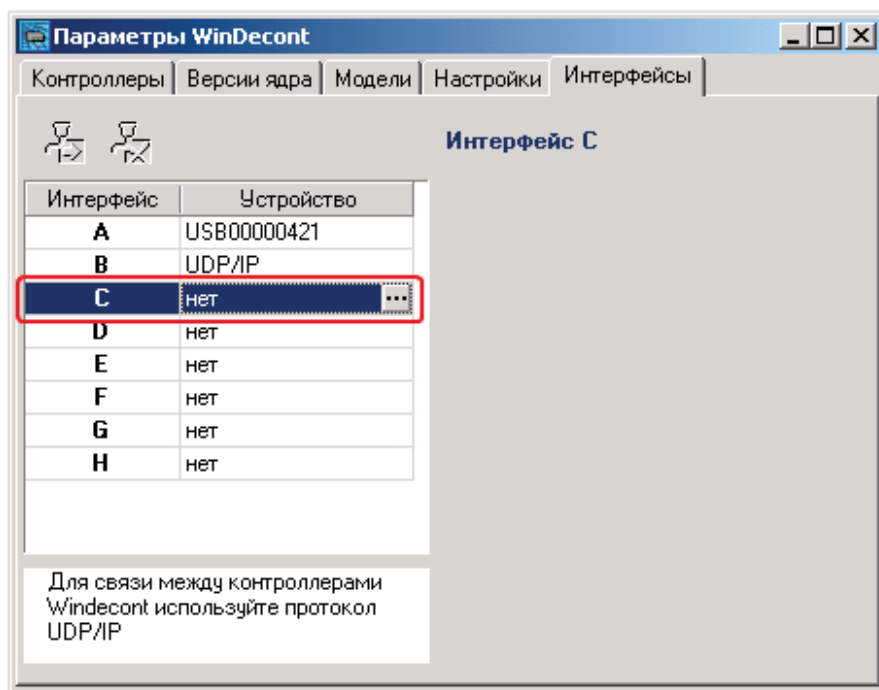


Рис. Интерфейсы программы WinDecont

После этого в программе описываем конфигурацию контроллера:

- **Формат - Staffing;**
- **Среда - RS485;**
- **Скорость - 9600.**

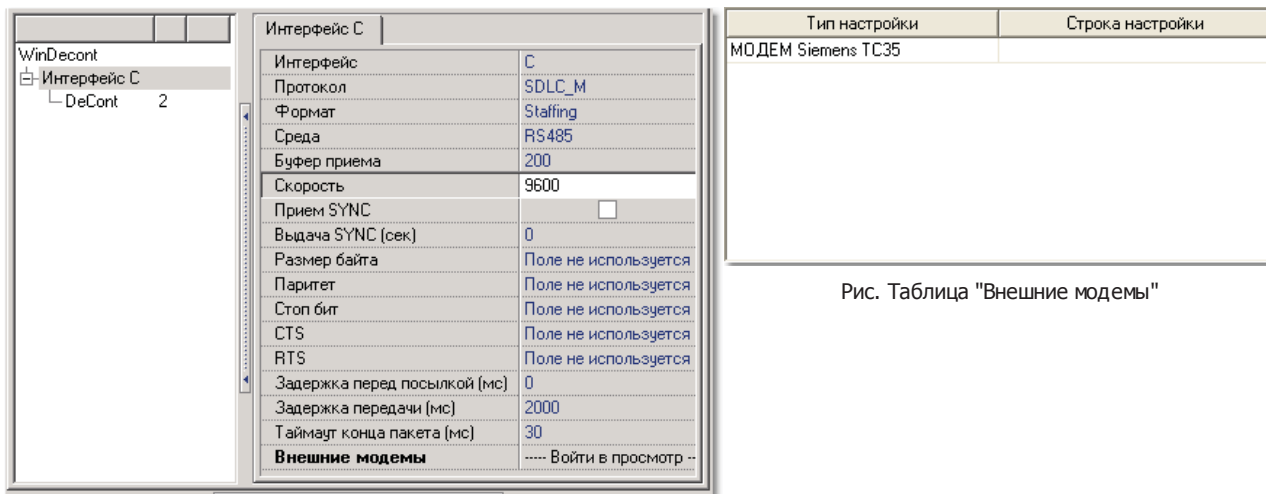


Рис. Таблица "Внешние модемы"

Рис. Описание конфигурации интерфейса C

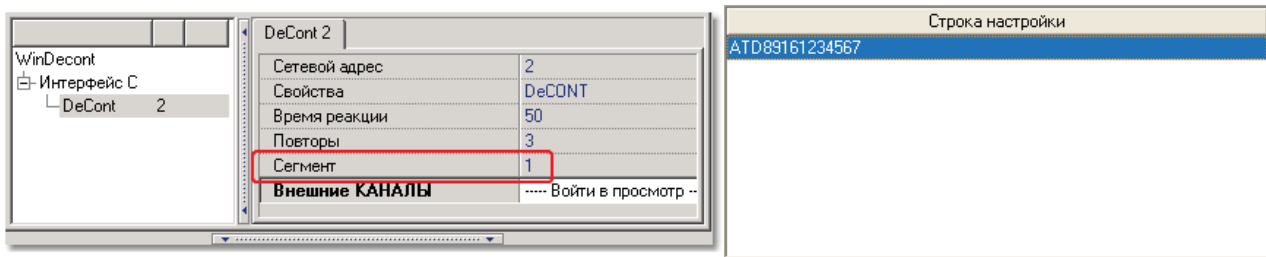


Рис. Настройки контроллера

Рис. Таблица "Внешние КАНАЛЫ"

Номер COM-порта, через который будет идти обмен, задается параметром "Сегмент".

Настройка контроллера Decont-182:

Настройка контроллера Decont182 аналогична настройке WinDecont-а, но меняется параметр "Протокол" и "Среда":

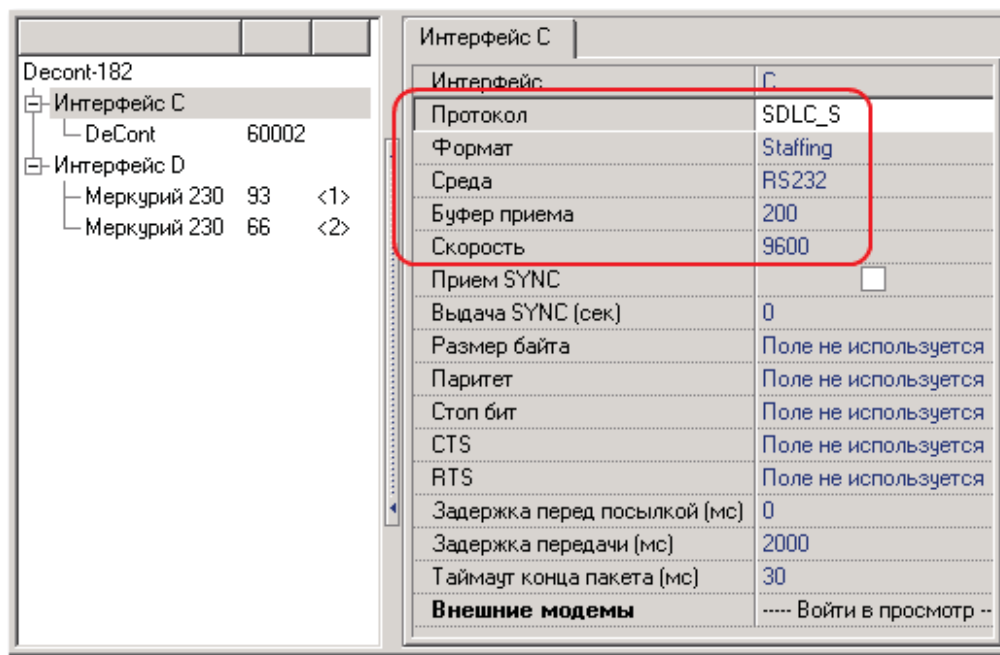


Рис. Описание конфигурации интерфейса C

Если использовать протокол "SDLC_B", то в описании интерфейса контроллера Decont182 изменится только параметр "Среда".

18.11.2005.

8.2.2 Z-ETH

Плата Z-ETH предназначена для подключения контроллера Decont-182 к сети Ethernet. Плата может общаться только с одним сервером. Таким образом, можно связать либо компьютер с несколькими контроллерами по сети Ethernet, либо два контроллера Decont-182 между собой.

Структурная схема системы.

Система представляет собой компьютер, на котором запущен WinDecont. База-Клиент WinDecont-а запрашивает данные с двух контроллеров по Ethernet (с КП1 и КП2, КП может быть больше).

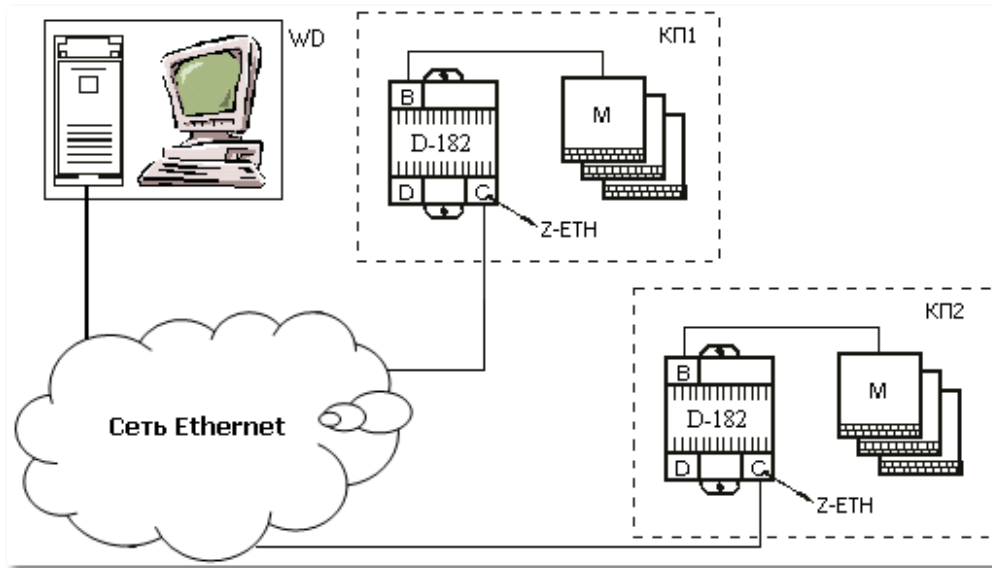


Рис. Структурная схема системы

Настройка КП1.

В контроллере установлена плата Z-ETH. Контроллер отвечает на запросы WinDecont-а. Плата установлена в интерфейс С, который имеет следующую конфигурацию:

- Протокол - DEP Балансный
- Формат - Стаффинг;
- Среда - RS232;
- Скорость - 38400;
- RTS/CTS - RTS в режиме RS485.

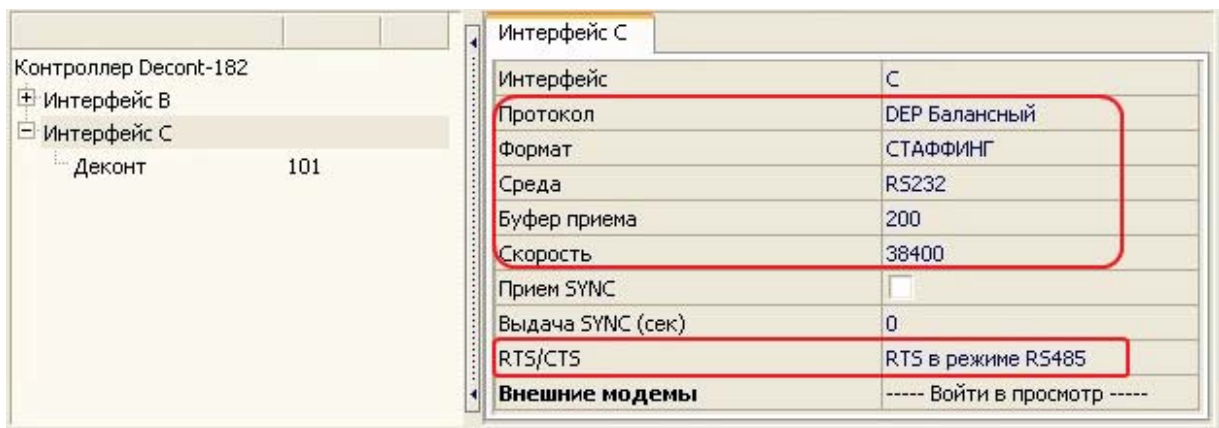


Рис. Настройки интерфейса "С"

Таблицы "Внешние модемы" и "Внешние КАНАЛЫ" (в свойствах контроллера на интерфейсе) остаются пустыми.

Контроллер КП2 описывается аналогично, только имеет сетевой адрес 2.

Настройка платы Z-ETH.

Для того чтобы плату Z-ETH можно было настроить, необходимо записать в контроллер описанную выше конфигурацию. После перезапуска контроллера можно настраивать плату.

Для настройки платы используется программа 7100A_C.exe. Программа ищет все доступные в локальной сети платы. Платы должны быть подключены к одной одноранговой сети с компьютером, после настройки плат, их можно будет переставить в любое место сети Ethernet. Для поиска плат необходимо нажать кнопку - Search.

Если программа 7100A_C.exe смогла найти в сети плату Z-ETH, то можно менять настройки платы:

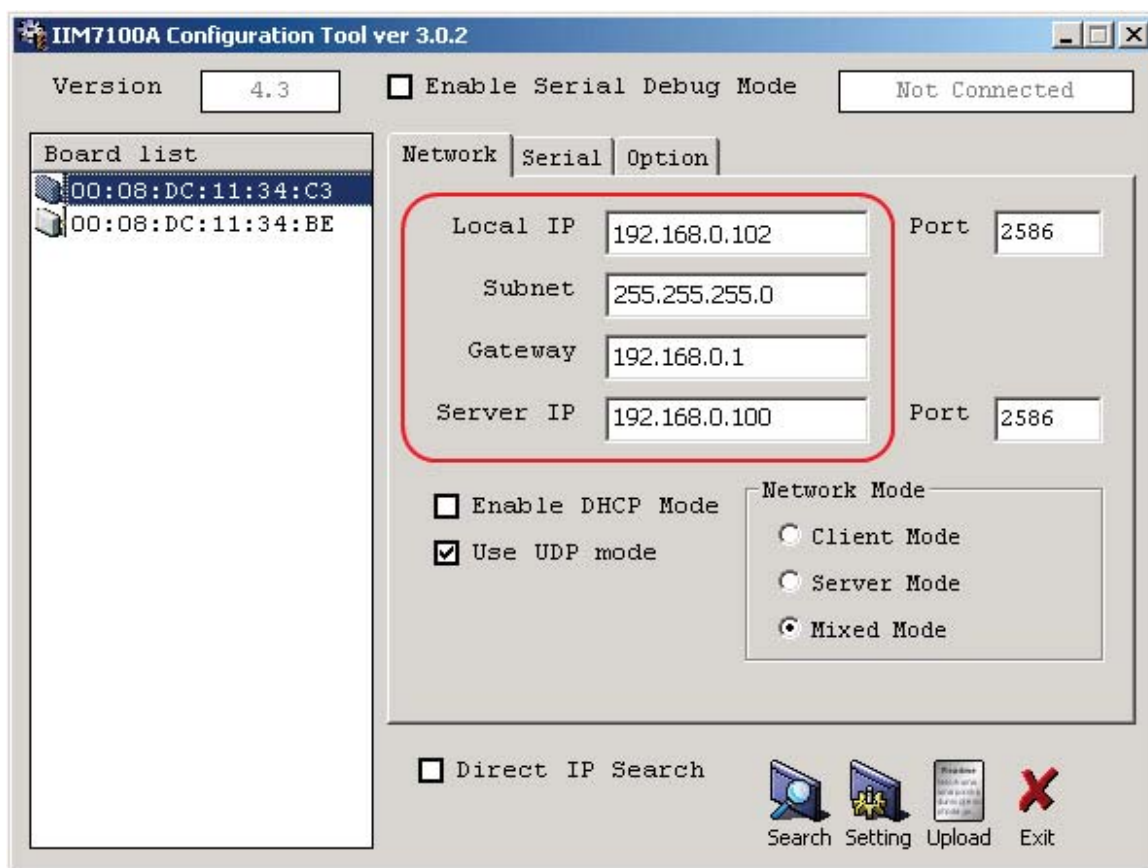


Рис. Настройка платы Z-ETH.

Менять можно следующие параметры:

- сетевой адрес платы - Local IP;
- маска подсети - Subnet;
- адрес шлюза - Gateway;
- адрес сервера - Server IP.

Адрес сервера определяет IP адрес узла, с которым будет производиться обмен данными (в нашем случае это IP адрес компьютера, на котором запущен WinDecont). После изменения параметров платы необходимо нажать кнопку - Setting. После повторного поиска платы в сети, она должна иметь новые настройки.

Обе платы имеют одинаковую конфигурацию за исключением параметра Local IP. Эти адреса будут использоваться при настройке контроллера WinDecont.

Настройка WinDecont.

WinDecont запрашивает данные у 2-х КП. В программе WinDecont, в настройках интерфейса ничего менять не нужно.

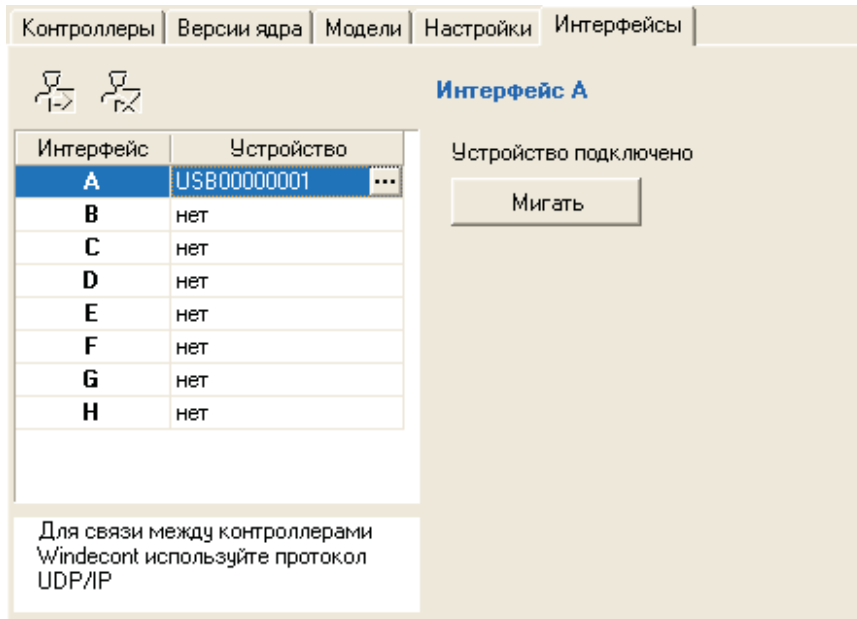


Рис. Описание интерфейсов программы WinDecont

В конфигурации контроллера WinDecont добавляется любой из виртуальных интерфейсов (V1, V2, V3, ...), который может быть описан следующим образом:

- Протокол - DEP Балансный
- Формат - Стаффинг:
- Среда - UDP_IP:
- Скорость - 38400.

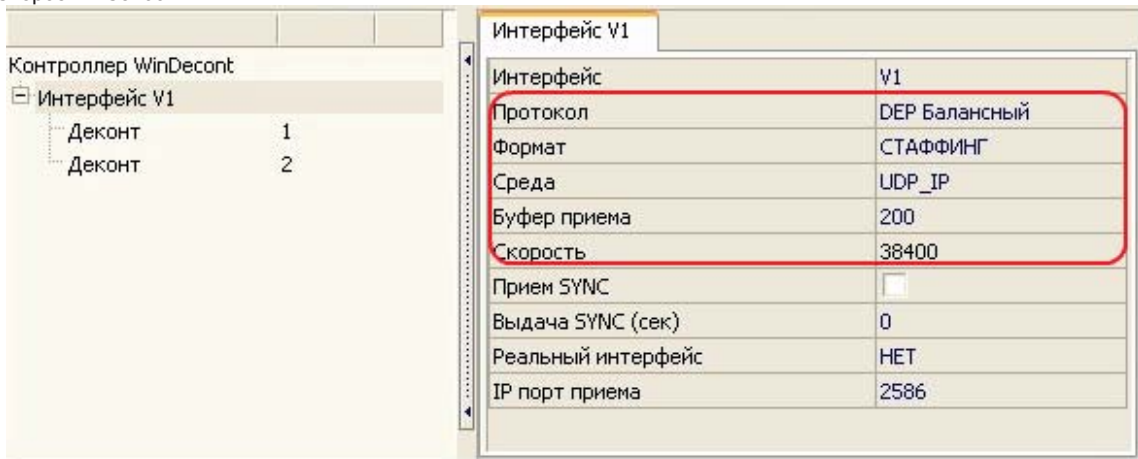


Рис. WinDecont - Подключение

Для каждого контроллера, добавленного на интерфейс, необходимо задать "IP узла". В параметре может быть задан или IP, или имя компьютера.

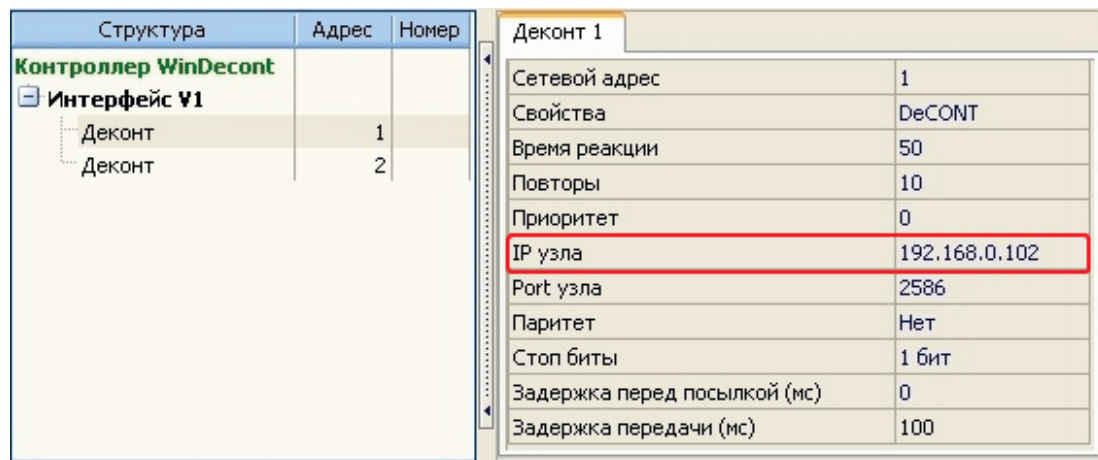


Рис. Параметры связи с контроллером

В конфигурацию необходимо добавить Базу-Клиент, которая будет запрашивать данные с удаленных контроллеров.

Дата тестирования: 28.03.2007.
Версия ядра: 00020024 (D182 и WD)
00020025 (A9 и WD).

8.2.3 GSM

Данный проект представляет собой систему, состоящую из компьютера, моста и контроллера Decont-182. На компьютере запущен виртуальный контроллер WinDecont, который, если обмен разрешен, с периодом 30 мин. запрашивает данные от контроллера "КП". Связь с "КП" идет через контроллер "Мост". Между Мостом и КП связь осуществляется по сотовой линии связи (GSM). К контроллеру "КП" могут быть подключены модули ввода/вывода.

Структурная схема системы:

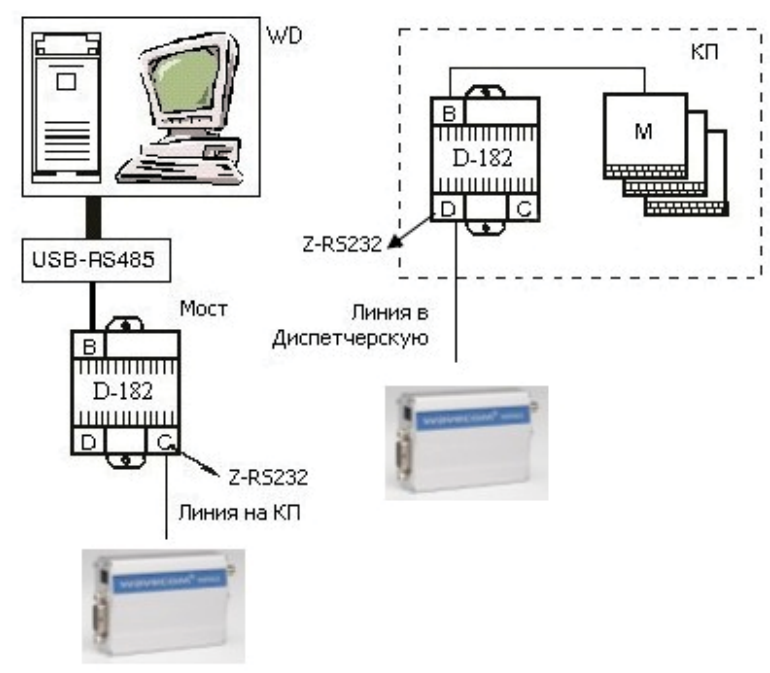


Рис. Структурная схема

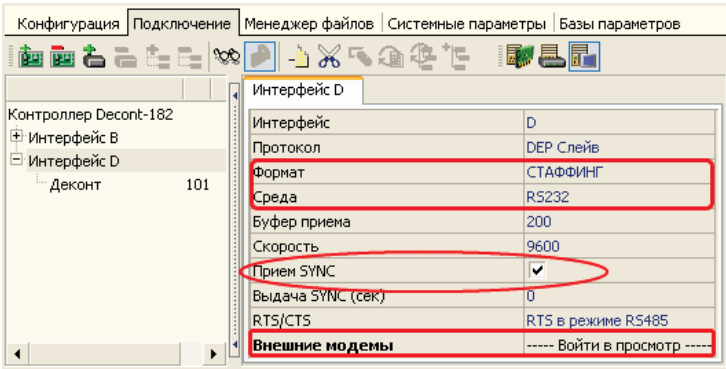
Связь между контроллером "Мост" и контроллером "КП" осуществляется через GSM модемы Wavcom M1306B, в контроллерах установлена интерфейсная плата Z-RS232. Информация с модулей ввода/вывода передается в диспетчерскую (на компьютер).

Адреса контроллеров:

Контроллер	Ад рес
WinDecont (WD)	60002
Мост	101
КП	1

Контроллер КП (сетевой адрес 1):

Контроллер КП отвечает на запросы сверху по интерфейсу "D" (Z-RS232, по GSM модему), то есть по D-интерфейсу является слейвом.



Тип настройки	Строка настройки
МОДЕМ Wavecom M1206B/M1306B	0

Таблица "Внешние модемы"



Строка настройки
ATD89161234567

Таблица "Внешние КАНАЛЫ"

Рис. КП - "Подключение"

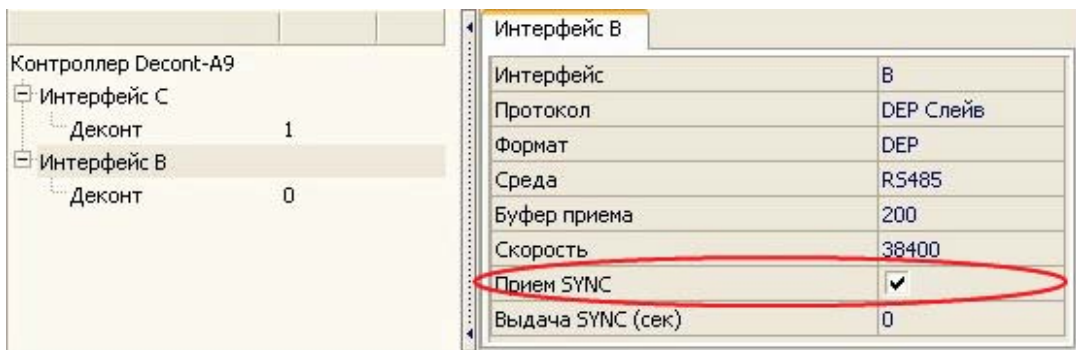
На интерфейсе D "Среда" установлена RS232, а "Формат" - Стаффинг. В настройках интерфейса определены временные задержки для GSM модема, который указан в таблице "Внешние модемы".

На интерфейсе D стоит параметр "Прием SYNC", контроллер принимает сигналы синхронизации времени.

Для того, чтобы все базы параметров были доступны контроллерам клиентам (любому контроллеру, который запрашивает данные у КП), в КП добавлен компонент База-Сервер.

Контроллер Мост (сетевой адрес 101):

Мост не собирает и не хранит никаких данных. Необходим для обеспечения связи по GSM модему с КП. Является мастером по отношению к КП (интерфейс С) и слейвом по отношению к WD (интерфейс В).



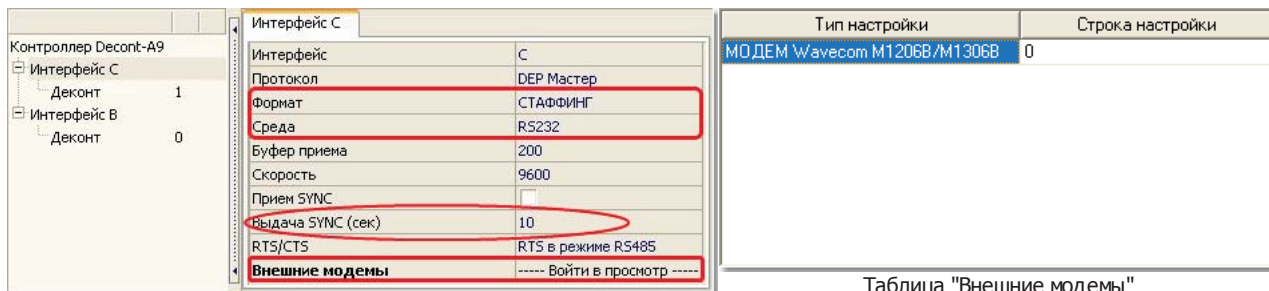


Таблица "Внешние модемы"

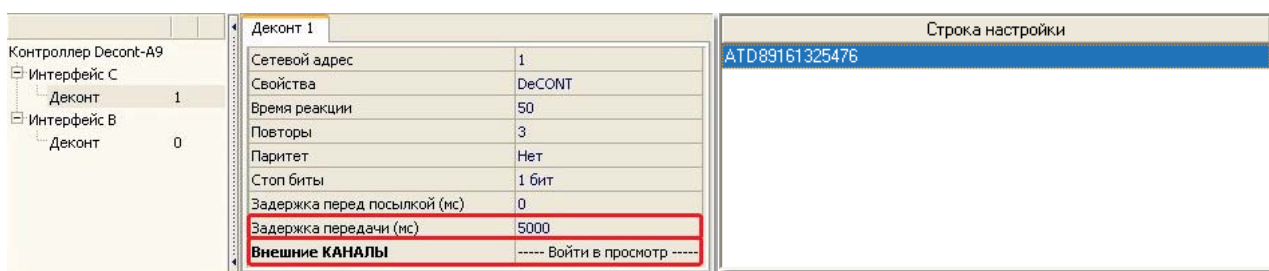


Таблица "Внешние КАНАЛЫ"

Рис. Мост - "Подключение"

В конфигурации указано, что на интерфейсе В подключен другой контроллер с адресом 0. Это сделано для того, чтобы данный контроллер отвечал на запросы любого контроллера, запросившего у него информацию. Данное описание интерфейса возможно только в контроллерах, которые являются ведомыми (слейв) при взаимодействии Master-Slave. В данном случае контроллер ответил любому контроллеру, чей запрос придет по интерфейсу В.

На интерфейсе С "Среда" установлена RS232, а "Формат" - Стаффинг. В настройках интерфейса определены временные задержки для GSM модема, который указан в таблице "Внешние модемы". Для контроллера Decont с адресом 1 в таблице "Внешние КАНАЛЫ" указан телефон, по которому будет осуществляться связь с контроллером (связь с КП).

На интерфейсе В стоит параметр "Прием SYNC", контроллер принимает сигналы синхронизации времени. По интерфейсу С выдает синхронизацию ("Выдача SYNC (сек)"). Так как связь осуществляется по коммутируемой линии, то выдача сигналов точного времени будет производиться только в то время, когда есть соединение. Для выдачи синхронизации дополнительных попыток установить соединение осуществляться не будет.

Для того, чтобы контроллер WD мог иметь дискрет состояния связи с Мостом, в Мост добавлен компонент База-Сервер.

Для того, чтобы записать конфигурацию КП или Моста в контроллер, необходимо воспользоваться инструкцией "Запись готовой конфигурации в контроллер".

Контроллер WD (сетевой адрес 60002):

Запрашивает данные у КП. Является мастером по интерфейсу А. Связь с КП осуществляется через Мост.

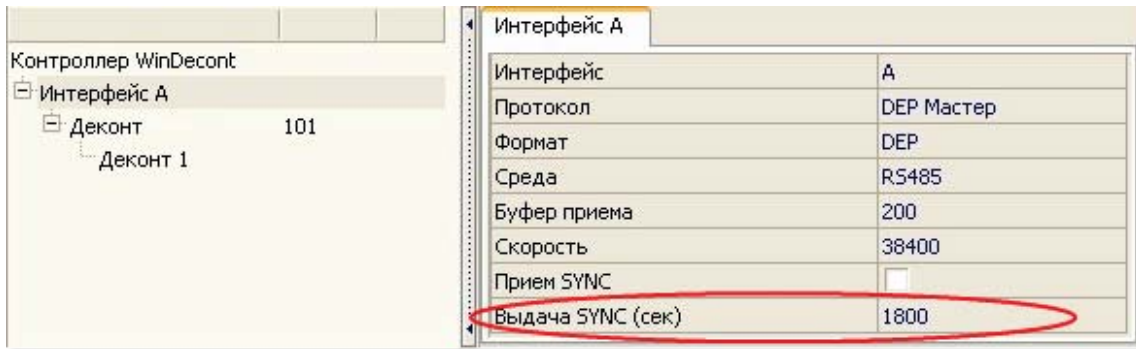


Рис. WD - Подключение

Для интерфейса A установлен параметр "Выдача SYNC (сек)" равный 1800 (30 мин). Для того чтобы работала выдача синхронизации времени, в "Системной задаче" добавлена "необязательная" таблица "Доп. параметры", в которой задан параметр "Таймаут сетевой синхронизации" равным 0.

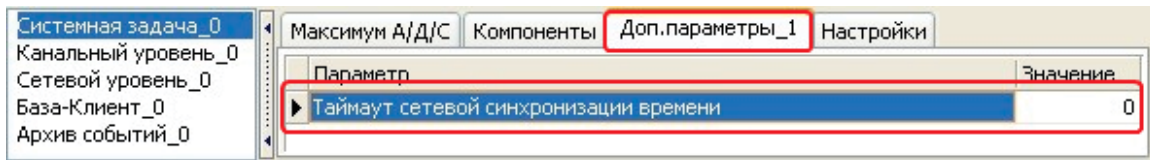


Рис. Таблица "Доп. параметры"

В контроллере WD работает компонент База-Клиент, которая раз в секунду запрашивает данные от моста (для проверки состояния связи с Мостом), каждые 30 минут запрашивает от КП сигналы связи с модулями и показания электросчетчиков. Для запросов к Мосту создана таблица "Список_1". Все остальные списки описаны в таблице "Диапазоны_1". И для Моста и для КП описаны "дискреты связи".

Сервер	Период	Расписание	Список номеров	Тип списка	Отн. Номера БК	Отн. Номера БС	Дискрет связи	Текущий период
101	1	0	1	Дискреты - чтение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Связь с Мост	не используется
1	1800	0	2	Дискреты - чтение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Связь с КП	не используется
1	1800	0	3	Аналоги - чтение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется
1	1800	0	4	Дискреты - чтение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	не используется	не используется

Рис. WD-База-Клиент

Так как для связи с КП используется GSM связь, то в целях экономии средств связь с КП регулируется дискретом "блокировки". В необязательной таблице "Настройки обмена" для связи с КП заведен дискрет "блокировки". После запуска контроллера WinDecont обмен с КП производиться не будет, пока в указанный дискрет не будет записано разрешение вести обмен (значение 0 или 2).

Сервер	Дискрет блокировки	Дискрет фазы	Дискрет связи	Период соединения (сек)
1	Блокировка 1	не используется	не используется	0

Рис. Настройки обмена

Для работы WD на компьютере необходимо в программе WinDecont создать новый контроллер, запустить его, связаться с ним по временному адресу 60001, записать в него конфигурацию и попробовать запустить его в отладочном режиме. Если WD запустится в отладочном режиме и его адрес станет 60002, то можно сохранить конфигурацию в РГЗУ и перезапустить контроллер в НОРМАЛЬНЫЙ режим.

Дата тестирования: 28.03.2007.
Версия ядра: 00020024 (D182 и WD)
00020025 (A9 и WD).

Обязательная настройка модемов с установленной SIM-картой, перед установкой на объект, через программу "Гипертерминал":

- Модем должен стартовать со скоростью, по умолчанию равной скорости интерфейса в контроллере Decont. Для большинства модемов это задается командой "AT+IPR=XXXX", где XXXXX - скорость.
 - Автоматическое поднятие трубки отключено (обычно "ATS0=0");
 - Для терминала сотовой связи запрос PIN кода должен быть отключен.
 - Данные настройки должны быть записаны (обычно "AT&W");
- При замене SIM-карты нужно повторить данные настройки для модема.

8.2.4 Zelax

В данном разделе описана конфигурация контроллеров Decont182 и SHDSL модемов Zelax M-1D. Данные модемы позволяют соединить два контроллера Decont182 через интерфейс RS232 на скорости 38400 на расстоянии до 5.8 км.

Структурная схема системы.

Система представляет собой 2 контроллера Decont182, которые обмениваются данными через SHDSL модем Zelax M-1D.

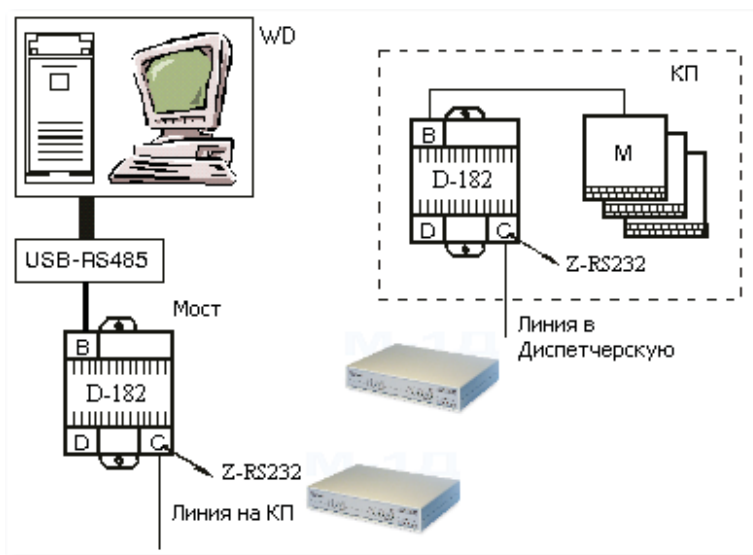


Рис. Структурная схема

Настройка модема.

Обжим провода для соединения модемов между собой нужно производить так, как описано в Приложении 1 руководства пользователя:

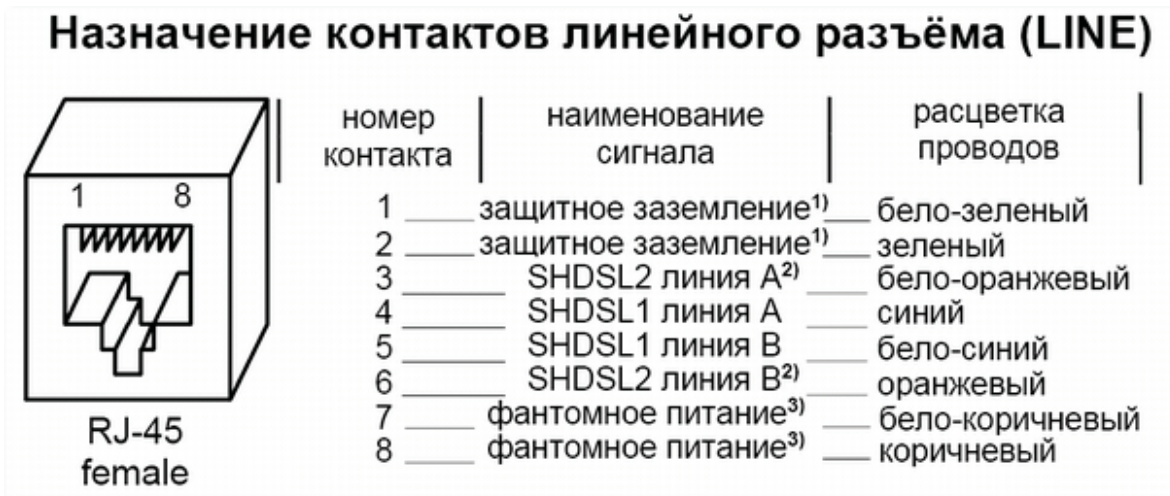


Рис. Разъем LINE

Но лучше поменять местами 2 и 7 контакты (бело-коричневый провод подать на 2 контакт, а зеленый на 7).

При подключении на обычную телефонную линию можно использовать только 4 и 5 контакты !!!

Конфигурирование модема нужно производить с компьютера через COM-порт (например, через программу HyperTerminal). Параметры COM-порта следует установить следующим образом:

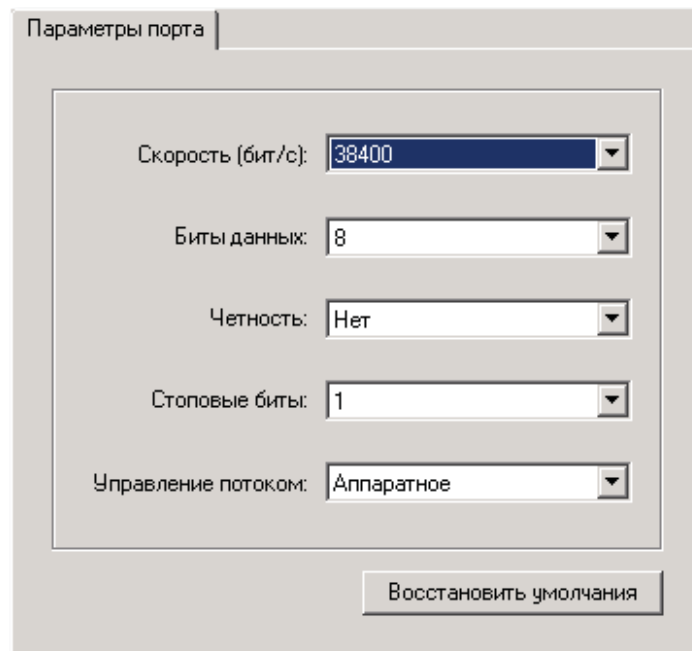


Рис. Настройки COM-порта

Для получения ответа от модема следует 3 раза нажать клавишу Enter. Если модем не отвечает возможно он находится в режиме передачи данных. Для перевода модема в режим конфигурирования необходимо нажать «утопленную» кнопку на передней панели модема (отверстие справа от индикаторов ETHERNET).

В настройках модема следует установить параметр **Setup/Port2/Async parameters/Flow Control/** в значение - **None**.

После этого следует перевести модем обратно в режим передачи данных, для этого следует установить параметр **Setup/Port2/Mode/** в значение – **Async**.

Кроме этого необходимо установить замыкатели (перемычки) J1, J2 и J3 в следующие положения:

- **J1 – GND;**
- **J2, J3 – 2W.**

Если после соединения двух модемов кабелем через порт Line им удалось установить соединение, то на передней панели модемов горят индикаторы **STATE** и **DSL1**. Во время передачи данных индикатор **DSL1** мигает.

Настройка Decont-182.

Модем может использоваться как для связи двух контроллеров Decont182 так и контроллера Decont182 с компьютером (с контроллером WinDECONT). Для связи используются следующие параметры:

- **Среда – RS232;**
- **Формат – Staffing.**

Остальные параметры интерфейса остаются в значениях по умолчанию. Например:

Интерфейс	C
Протокол	SDLC_M
Формат	Staffing
Среда	RS232
Буфер приема	200
Скорость	38400
Прием SYNC	<input type="checkbox"/>
Выдача SYNC (сек)	0
Размер байта	Поле не используется
Паритет	Поле не используется
Стоп бит	Поле не используется
CTS	Поле не используется
RTS	Поле не используется
Задержка перед посылкой (мс)	0
Задержка передачи (мс)	100
Таймаут конца пакета (мс)	20
Внешние модемы	---- Войти в просмотр ----

Рис. Настройки интерфейса контроллера Decont182

Настройка WinDecont.

Модем можно подключить непосредственно к компьютеру.

Так как в Windows 2000 и XP не поддерживается работа программы **WinDecont** через COM-порт, то для работы модема через COM-порт необходимо использовать интерфейс программы **WinDecont**, который описан как – **Net**:

Интерфейс	Устройство
A	USB00020C61
B	UDP/IP
C	нет
D	нет
E	нет
F	нет
G	нет
H	нет

Рис. Настройки программы WinDecont

В данном случае можно работать через интерфейс C. В конфигурации контроллера вместо **RS232** следует поставить **RS485**.

8.2.5 Невод-5

В данном разделе описана конфигурация контроллеров Decont-A9 и радиомодемов Невод-5. Данные модемы позволяют соединить два контроллера Decont-A9 через радиоканал. Особенностью данных модемов является их малая мощность, что позволяет строить системы без получения разрешений на передачу радиоинформации.

Структурная схема системы.

Система представляет собой диспетчерский пункт (ДП), который запрашивает информацию у КП. На КП установлен контроллер Decont-A9, к которому подключен радиомодем Невод-5:

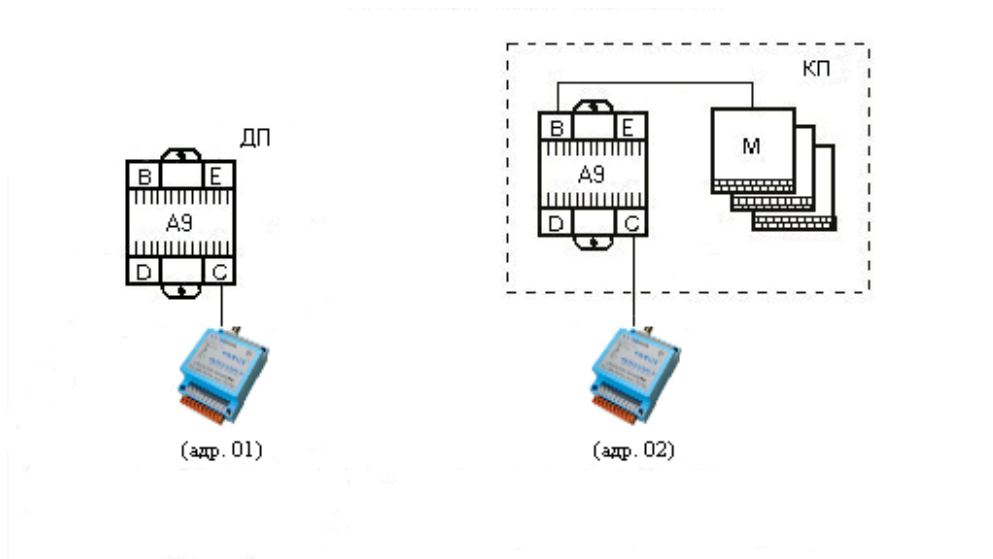


Рис.1

Для простоты положим сетевые адреса контроллеров Decont-A9 равными адресам соответствующих модемов Невод-5 (данный шаг не обязательный). На контроллере с адресом 1 (ДП) установлен компонент «База-Клиент», который запрашивает «Базу-сервер» на контроллере 2 (КП).

Подключение Decont-A9 к радиомодему Невод-5.

Выбор интерфейса:

Радиомодем Невод-5 позволяет работать как по интерфейсу RS232, так и по RS485. Выбор осуществляется настройкой перемычек на плате модема.

J1: переключение режима работы с CTS/RTS

- 1-2: включено
- 2-3: выключено

J2...J4: переключение режима последовательного порта

- 1-2: RS232
- 2-3: RS485

J5: переключение терминатора на шине RS485

При подключении радиомодемов к Decont-A9, в зависимости от выбранного вида связи, меняем перемычки **J2...J4**.

J1 выставляем в состояние 2-3 (выключено), а **J5** – замыкаем.

В данном случае используем интерфейс RS485.

В контроллер устанавливается плата A9-RS485. Соответствие сигналов контактной колодки радиомодема Невод-5 и платы RS485 показано на Рис. 2:

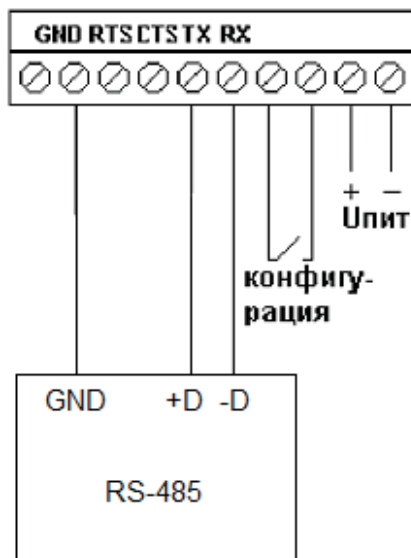


Рис. 2

Настройка Decont-A9.

При описании конфигурации контроллера Decont-A9 в программе **Конфигуратор**, используемый интерфейс описывается следующим образом:

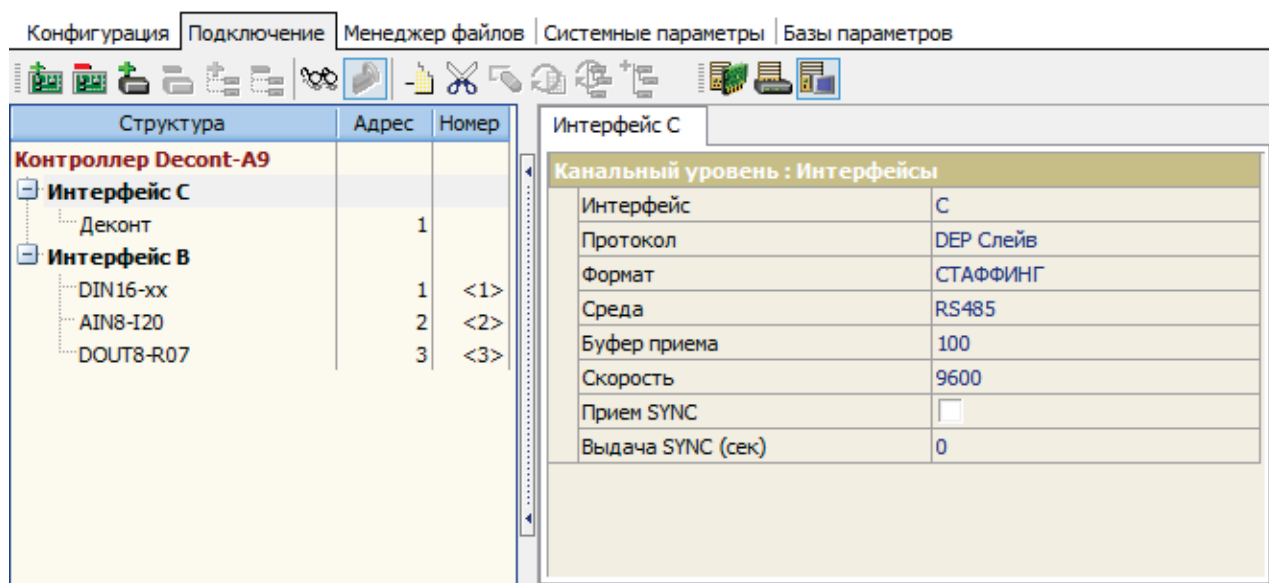


Рис. 3

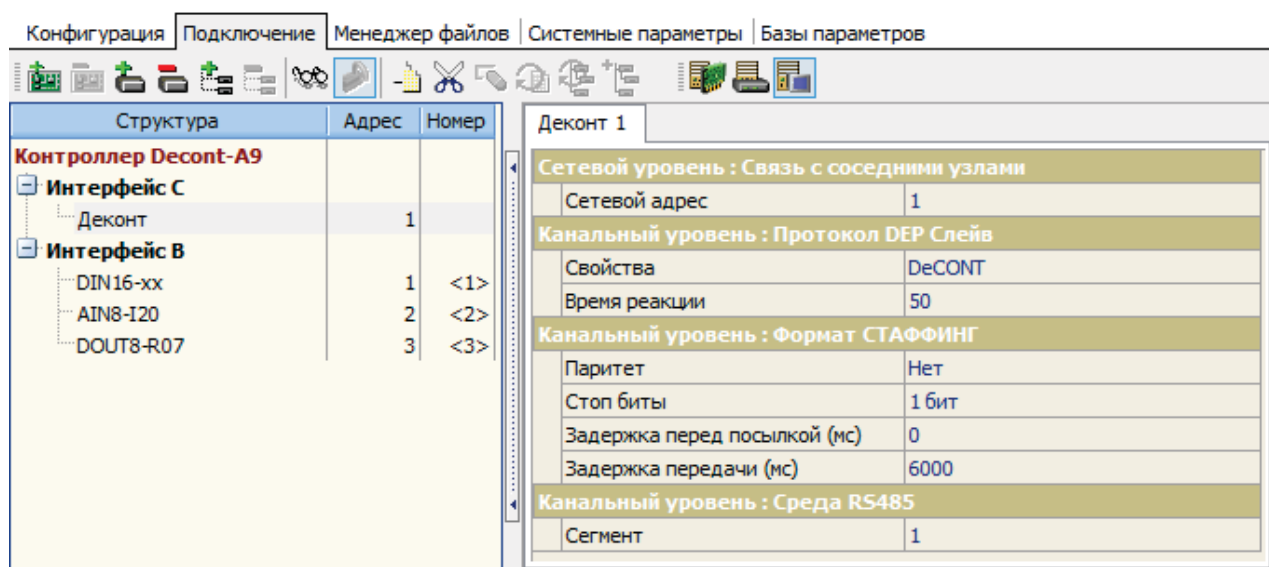


Рис. 4

Параметр «Среда» можно изменить на RS232 (в зависимости от настройки переключателя модема Невод-5). Можно использовать как протокол Мастер-слейв, так и Балансный.

Параметр «Задержка передачи (мс)» выставляется равной 6000 (6 сек).

Настройка радиомодема Невод-5.

Соответствие сигналов контактной колодки радиомодема Невод-5 и COM-порта компьютера показано на Рис.5:

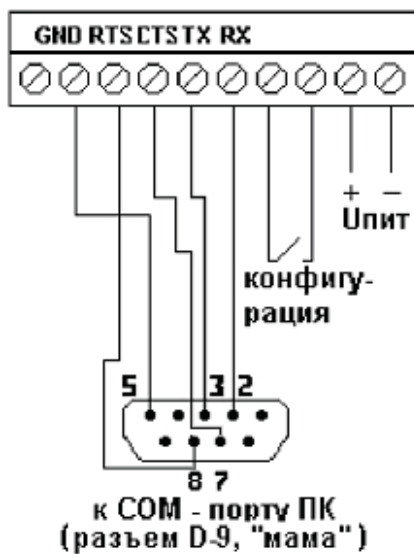


Рис.5

После включения питания, для ввода модема в режим конфигурирования, необходимо замкнуть 7 и 8 клеммы на колодке модема:

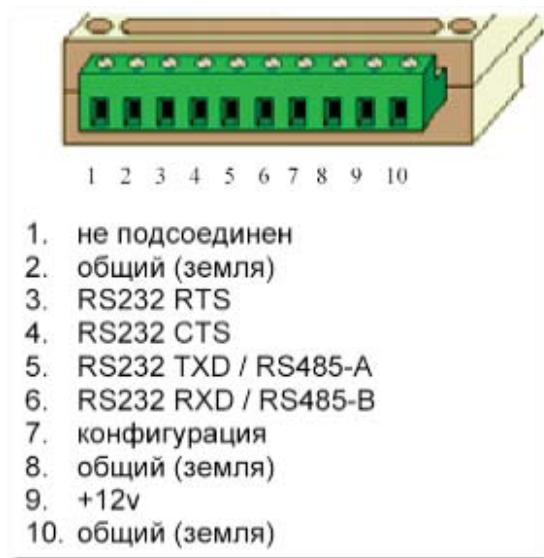


Рис.6

Настройка параметров модема задается через программу **Конфигуратор модема** (<http://www.geolink.ru/download/AXMdm.zip>). Параметры настройки модема с адресом 02 представлены на Рис. 7,8,9,10:

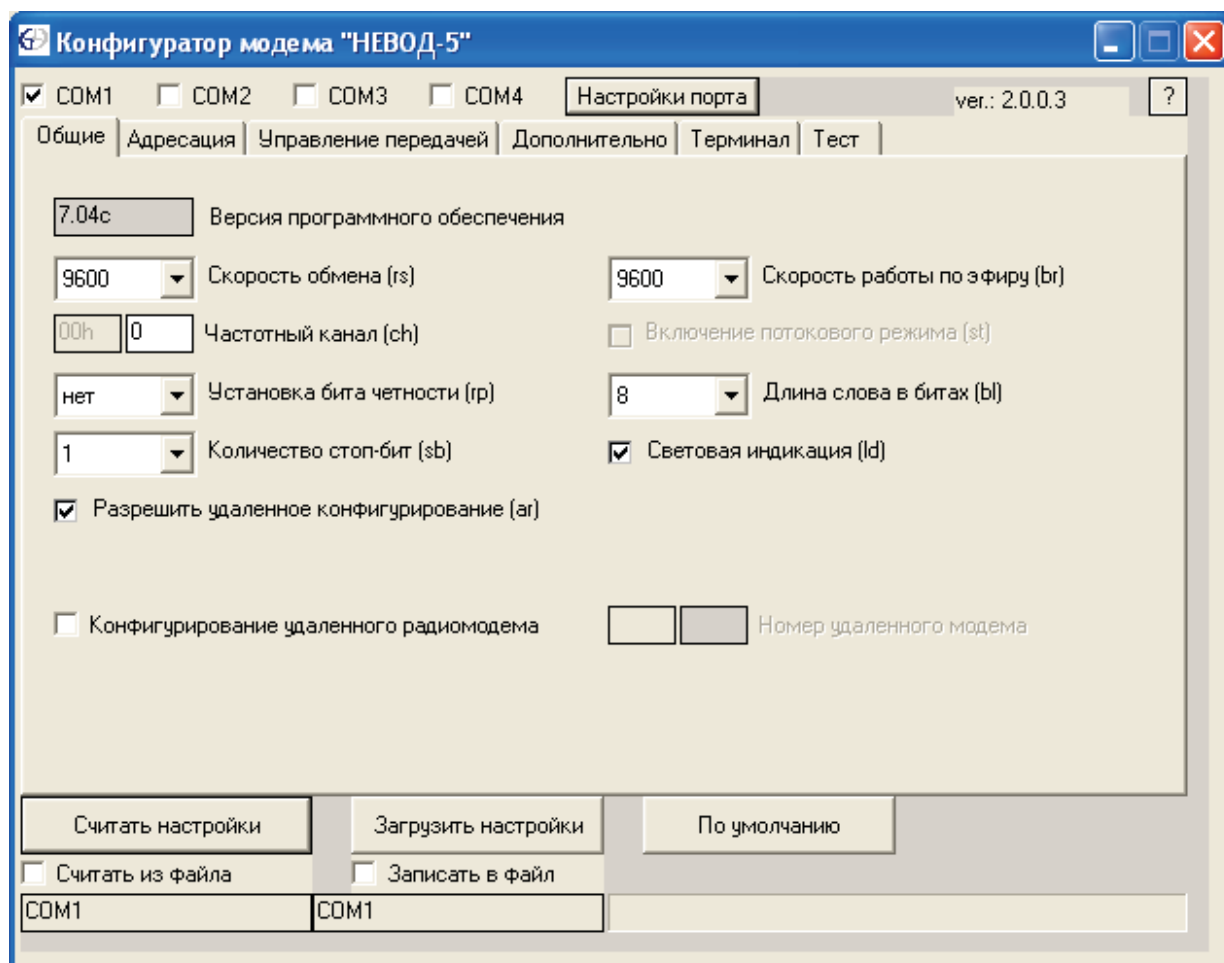


Рис.7

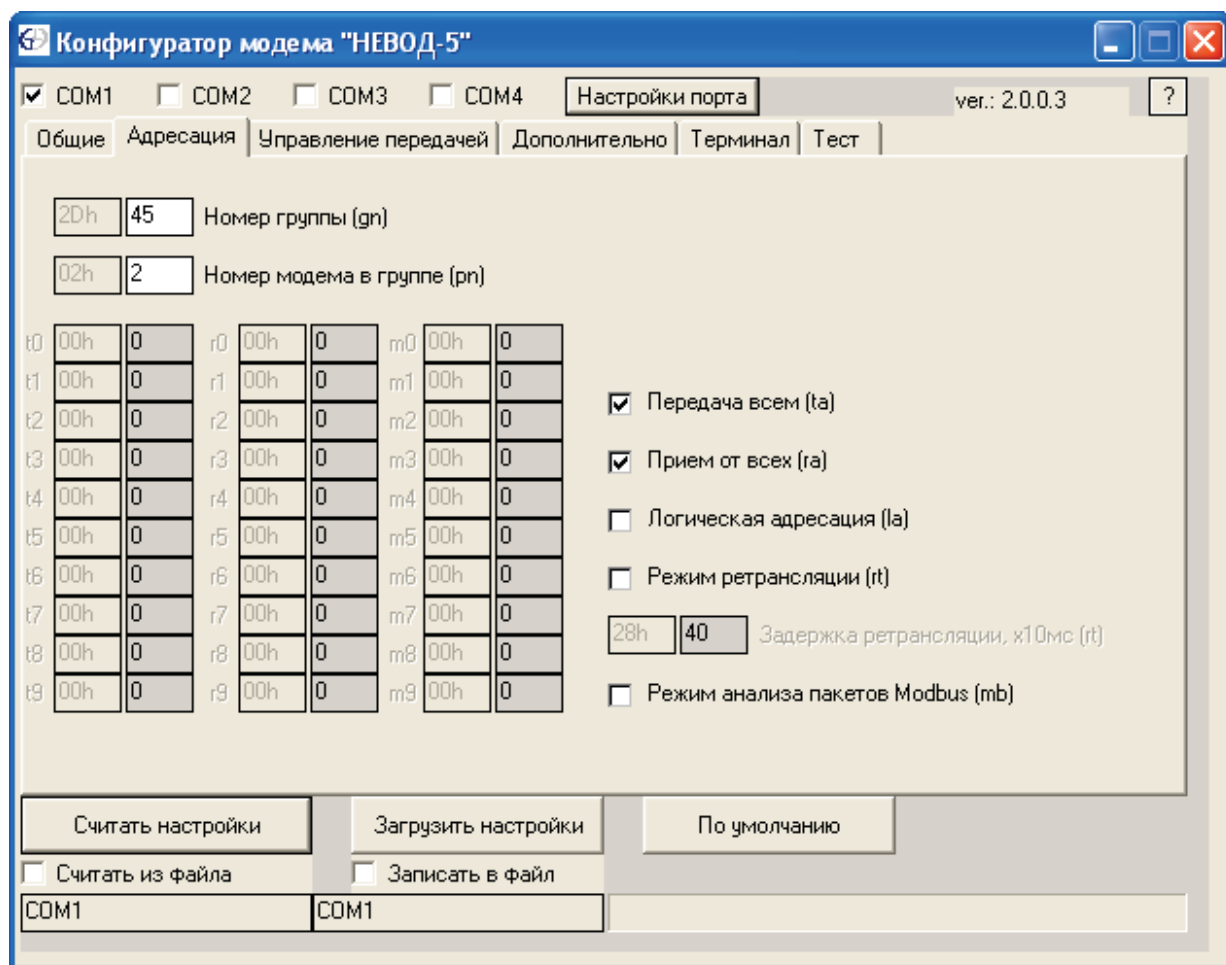


Рис.8

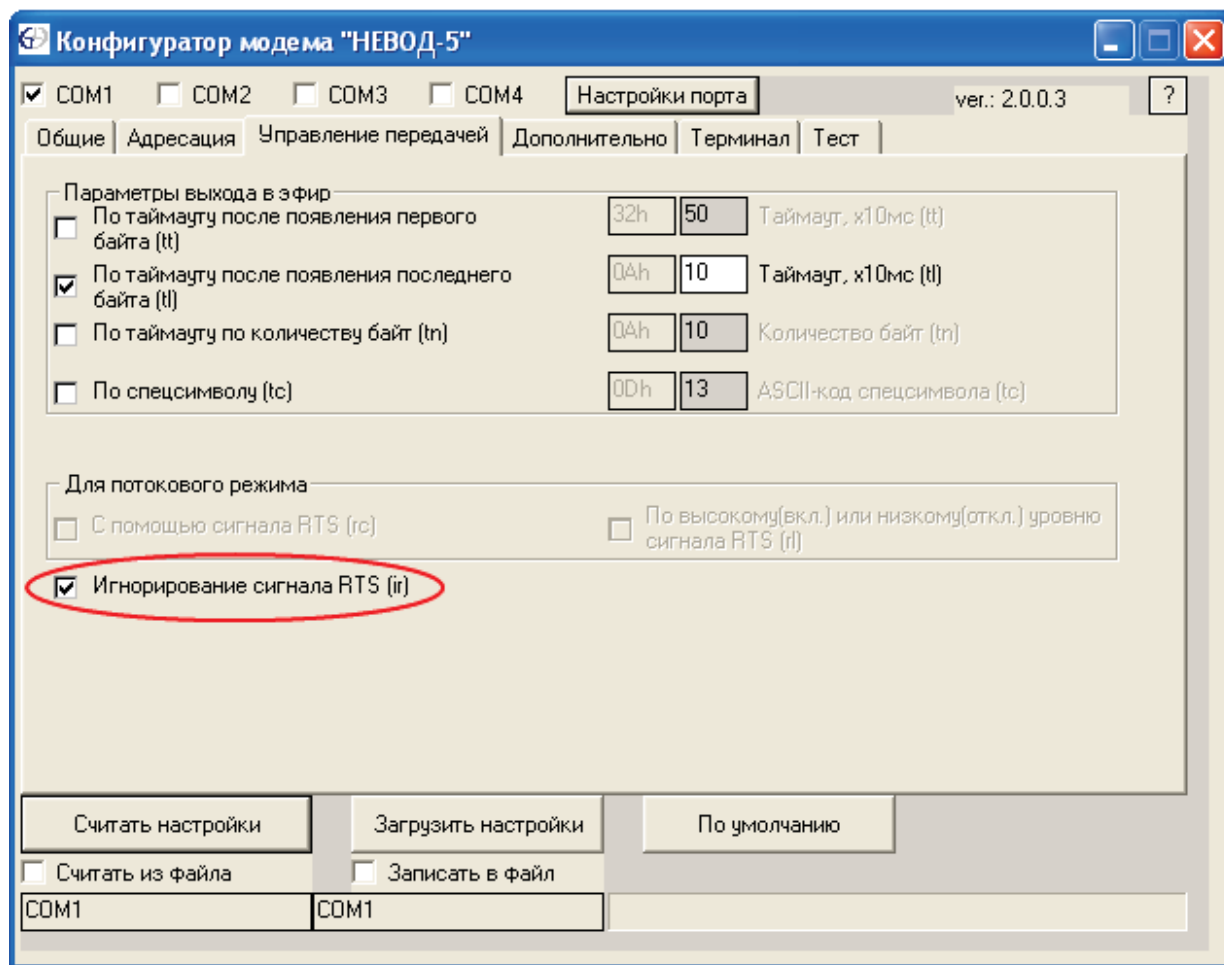


Рис.9

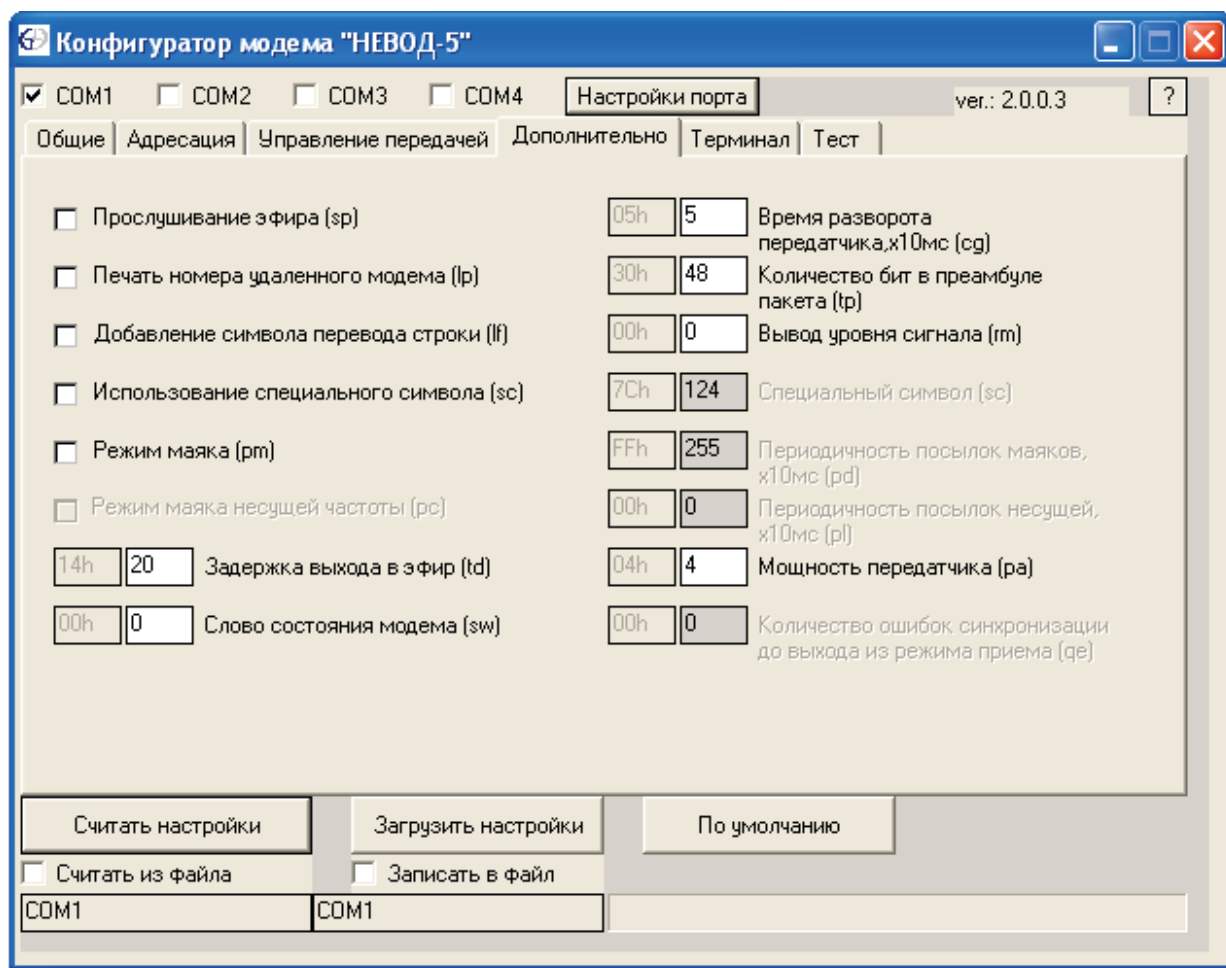


Рис.10

Аналогичные настройки устанавливаются и для первого радиомодема. Меняется только адрес модема в поле: "Номер модема в группе", рис. 8.

Дата тестирования: 8.02.2010.
Версия ядра: 00020025 (A9)

8.2.5.1 Невод-5 D182 (старый)

В данном разделе описана конфигурация контроллеров Decont182 и радиомодемов Невод-5. Данные модемы позволяют соединить два контроллера Decont182 через радиоканал. Особенностью данных модемов является их малая мощность, что позволяет строить системы без получения разрешений на передачу радиоинформации.

Структурная схема системы.

Система представляет собой диспетчерский пункт (ДП), который запрашивает информацию у трех КП. На всех КП установлены контроллеры Decont182, к которым подключены радиомодемы Невод-5:

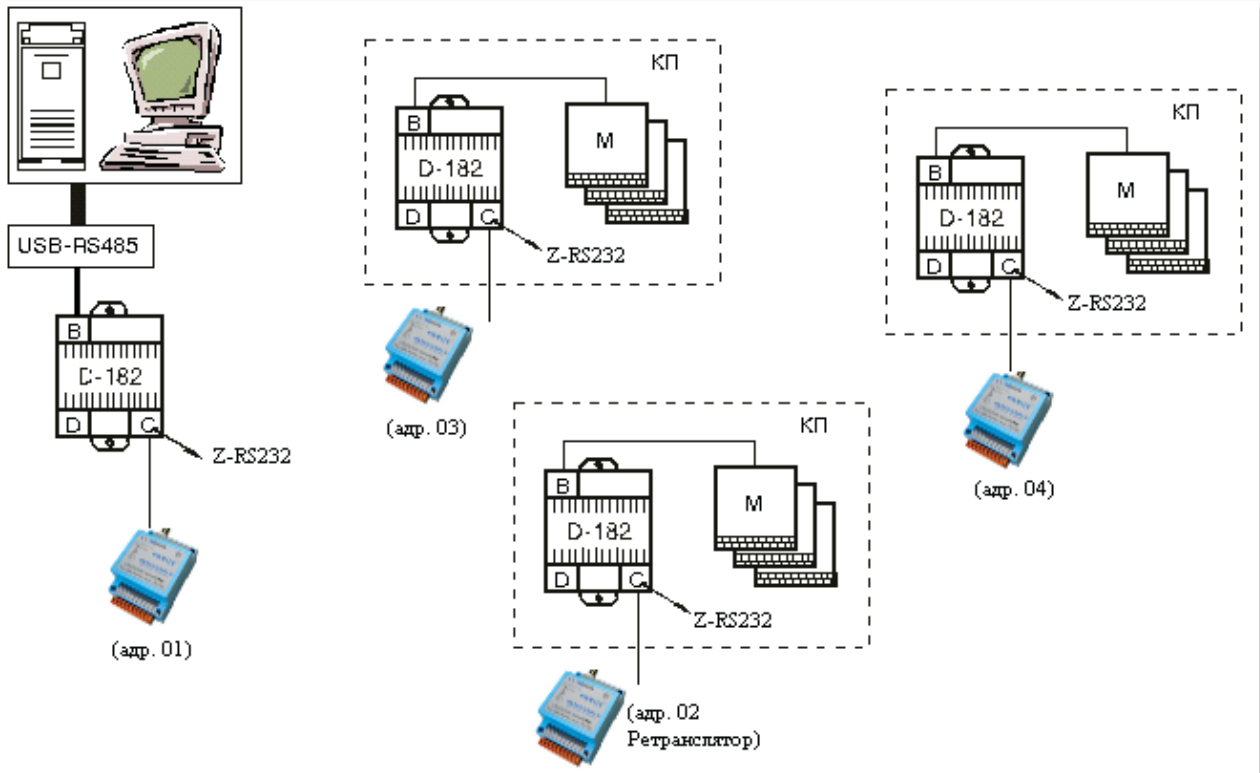


Рис.1

Для простоты положим сетевые адреса контроллеров Decont-182 равными адресам соответствующих модемов Невод-5 (данный шаг не обязательный). На контроллере с адресом 1 установлен компонент «База-Клиент», который запрашивает «Базы-сервер» на контроллерах 2, 3 и 4.

Подключение Decont-182 к радиомодему Невод-5.

В контроллер устанавливается плата RS232. Соответствие сигналов контактной колодки радиомодема Невод-5 и платы RS232 Decont-182 показано на Рис.2:

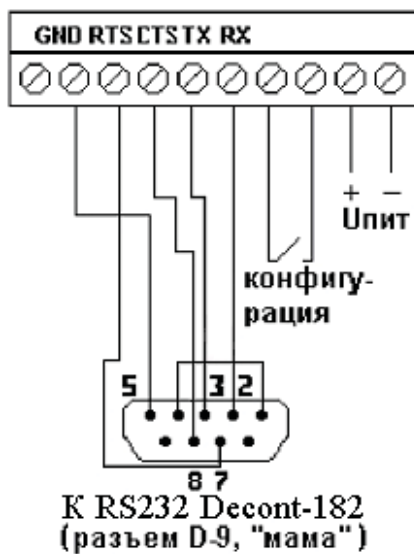


Рис. 2

1-й и 4-й контакты необходимо замкнуть.

Выбор интерфейса:

Радиомодем Невод-5 позволяет работать как по интерфейсу RS232, так и по RS485. Выбор осуществляется настройкой перемычек на плате модема.

J1: переключение режима работы с CTS/RTS

- 1-2: включено
- 2-3: выключено

J2...J4: переключение режима последовательного порта

- 1-2: RS232
- 2-3: RS485

J5: переключение терминатора на шине RS485

При подключении радиомодемов к Decont-182, в зависимости от выбранного вида связи, меняем перемычки **J2...J4**.

J1 выставляем в состояние 2-3 (выключено), а **J5** – замыкаем.

Настройка Decont-182.

При описании конфигурации контроллера Decont-182 в программе **Конфигуратор**, используемый интерфейс описывается следующим образом:

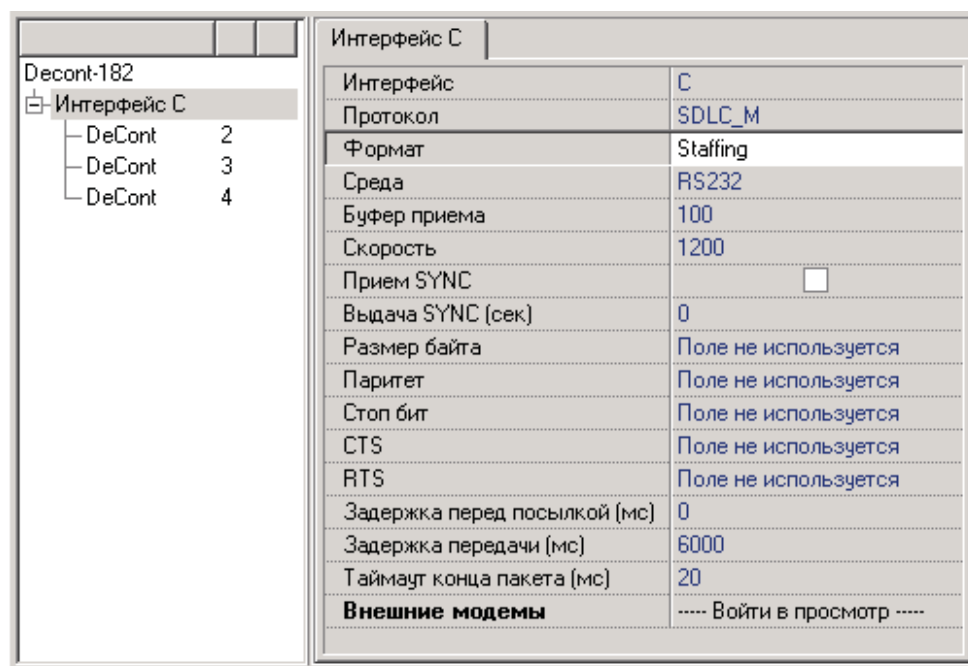


Рис. 3

Параметр «Среда» можно изменить на RS485 (в зависимости от настройки переключателя модема Невод-5).

Параметр «Задержка передачи (мс)» выставляется равной 6000 (6 сек).

Работа через ретранслятор.

Если в системе используются радиомодемы Невод-5, которые являются ретрансляторами, то необходимо **увеличить** значение параметра «Задержка передачи» в компоненте «Драйвер Радиостанции». Для системы, представленной на Рис.1 значение устанавливается равным порядка 10000 (10 сек.), примерно на 4 секунды больше чем при обычной работе. Если наблюдаются проблемы со связью, то параметр следует увеличить. При системе с большим количеством ретрансляторов параметр «Задержка передачи» следует увеличить еще.

Настройка радиомодема Невод-5.

Соответствие сигналов контактной колодки радиомодема Невод-5 и COM-порта компьютера показано на Рис.4:

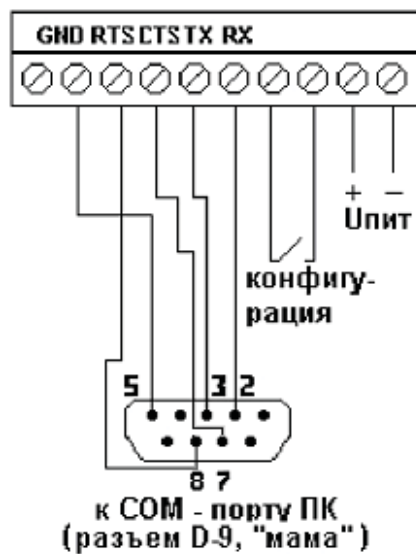


Рис.4

После включения питания, для ввода модема в режим конфигурирования, необходимо замкнуть 7 и 8 клеммы на колодке модема:

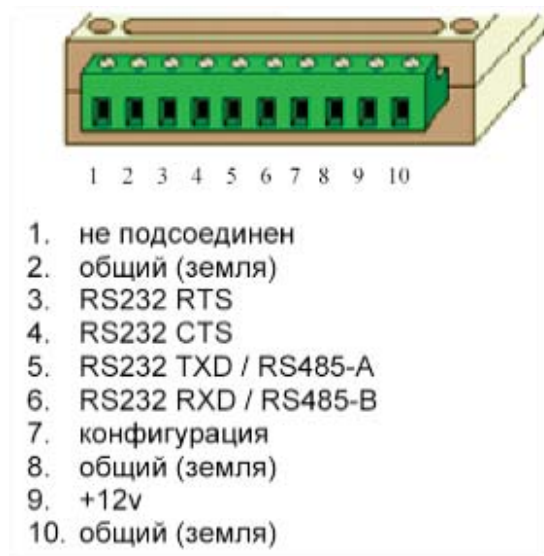


Рис.5

Настройка параметров модема задается через программу **CFG+Term** (<http://www.automatization.ru/download/cfg+.zip>).
 Параметры настройки модема с адресом 02 (Рис.1) представлены на Рис. 6:

Таблица параметров радиомодема "Невод"

Файл Порт Терминал ?

Версия ПО

rs, Скорость обмена 1200

gn, Номер группы 00

rn, Номер в группе 02

t0= r0=

t1= r1=

t2= r2=

t3= r3=

t4= r4=

t5= r5=

t6= r6=

t7= r7=

t8= r8=

t9= r9=

ta, Передача всем

ra, Прием от всех

la, Логическая адресация

lp, Печать номера удаленного модема

lf, Добавление символа перевода строки

zp, Прослушивание эфира

tt, По таймауту 32 tt, Таймаут, x10мс

tl, По таймауту 05 tl, Таймаут, x10мс

tn, По количеству байт 0A tn, Количество байт

tc, По спецсимволу 0D tc, ASCII-код спецсимвола

pm, Режим маяка сообщений FF pd, Периодичность посылок

ps, Режим маяка несущей 64 pl, Длительность посылки

rt, Режим ретранслятора 28 rt, Задержка ретрансляции

ld, Световая индикация 0A td, Задержка выхода в эфир

05 sg, Время разворота 18 tp, длина приамбулы

pr, Установка бита четности 04 pe, Кол-во ошибок синхронизации

st, Включение потокового режима

rc, Управление передачей

rl, Управление высоким/низким уровнем RTS

Считать установки

Записать установки

По умолчанию

Рис.6

При этом если в схеме Рис.1 не применять режим ретрансляции, то аналогичные настройки устанавливаются всем 4-м радиомодемам. Меняется только адрес модема (соответственно 01, 02, 03 и 04).

Работа через ретранслятор.

Возможно использование системы с ретрансляцией (Рис. 1). Радиомодем с адресом 02 является ретранслятором. Для работы данной конфигурации необходимо задать следующие настройки для модемов:

```
01: td=0A tc- tt- tn- tl+ tl=05 ta+ ra- r0=02
02: td=0A tc- tt- tn- tl+ tl=05 ta+ ra+ rt+
03: td=0A tc- tt- tn- tl+ tl=05 ta+ ra- r0=02
04: td=0A tc- tt- tn- tl+ tl=05 ta+ ra- r0=02
```

Таким образом, модемы 01, 03 и 04 ведут передачу для всех, а принимают сигналы только от ретранслятора. Модем с адресом 02 и передает и принимает от всех. Такие настройки приема-передачи позволяют исключить дублирование пакетов (т.е. коллизии в эфире).

Замечание.

При работе радиомодемов скорость передачи данных в эфире составляет 1200 бит/с, а максимальная длина пакета составляет 162 байта. Такие ограничения определяют выбор параметров работы Decont-182: Буфер – 100, Скорость - 1200.

8.2.6 СПЕКТР 48 MSK

В данном разделе описана конфигурация контроллеров Decont182 и радиомодемов "СПЕКТР 48 MSK". Данные модемы позволяют соединить два контроллера Decont182 через интерфейс RS232 на скорости до 4800. Дальность связи определяется характеристиками применяемых радиостанций и антенн.

Структурная схема системы.

Система представляет собой 2 контроллера Decont182, которые обмениваются данными через радиомодемы "СПЕКТР 48 MSK".

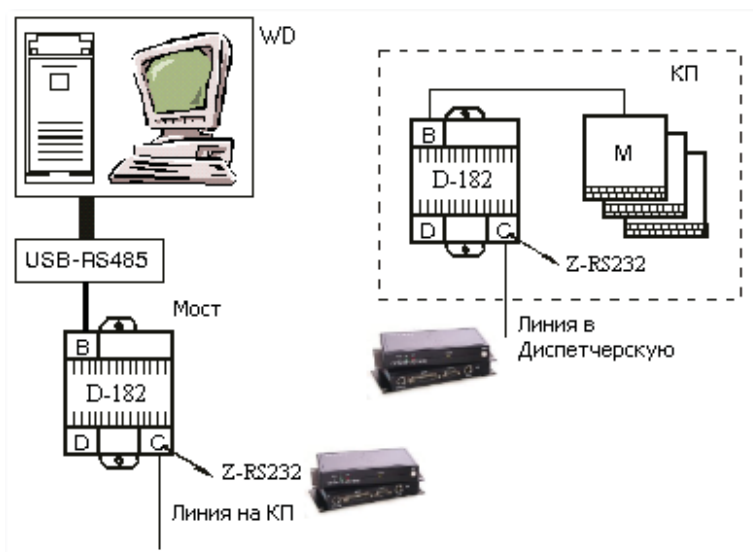


Рис. Структурная схема

Настройка модема.

Конфигурирование радиомодема нужно производить с компьютера через COM-порт (например, через программу HyperTerminal). Для перевода модема в режим конфигурирования необходимо нажать на 1-2 сек. кнопку CTR на передней панели радиомодема. Параметры COM-порта следует установить следующим образом:

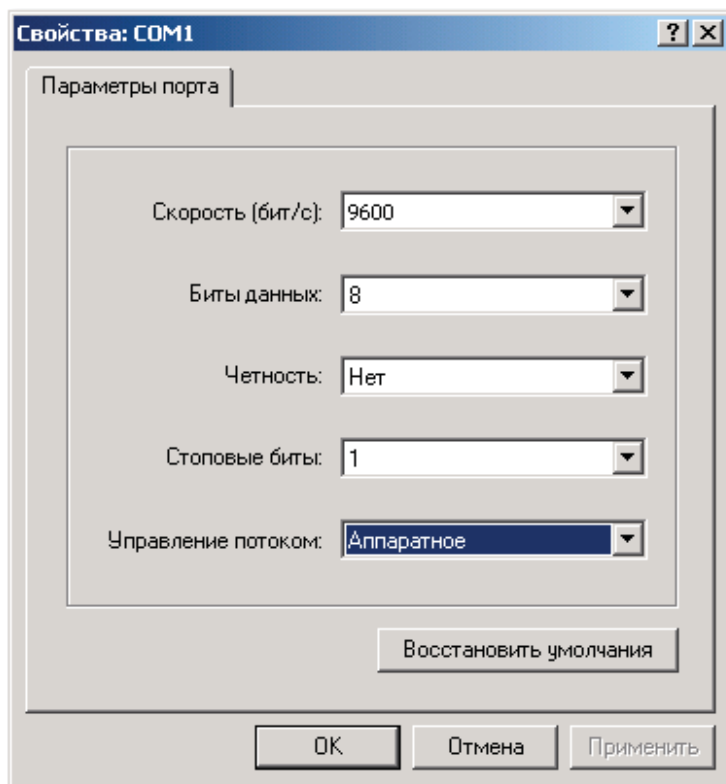


Рис. Настройки COM-порта

При обмене данными будем использовать режим "ТОЧКА-ТОЧКА". Для этого необходимо установить адреса радиомодемов и адреса адресатов. Кроме того, необходимо использовать "Прозрачный" режим работы модемов. Скорость работы порта RS232 установим в 1200 (ее можно поднимать до 4800, в зависимости от качества канала передачи). Таким образом, задаем следующие параметры работы радиомодема:

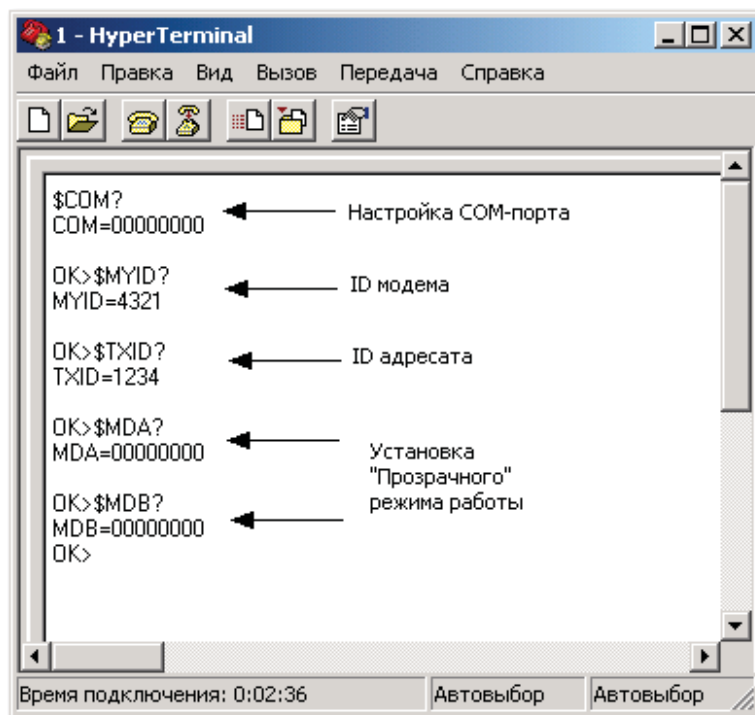


Рис. Настройка параметров радиомодема

Данный радиомодем имеет ID 4321 и обмениваться будет с ID 1234.

Настройка Decont-182.

Для связи используются следующие параметры:

- **Среда – RS232;**
- **Формат – Staffing;**
- **Буфер - 100;**
- **CTS - CTS активен при передаче.**

Остальные параметры интерфейса остаются в значениях по умолчанию. Например:

Интерфейс С	
Интерфейс	С
Протокол	SDLC_M
Формат	Staffing
Среда	RS232
Буфер приема	100
Скорость	1200
Прием SYNC	<input type="checkbox"/>
Выдача SYNC (сек)	0
Размер байта	Поле не используется
Паритет	Поле не используется
Стоп бит	Поле не используется
CTS	CTS активен при передаче
RTS	Поле не используется
Задержка перед посылкой (мс)	0
Задержка передачи (мс)	5000
Таймаут конца пакета (мс)	20
Внешние модемы	---- Войти в просмотр ----

Рис. Настройки интерфейса контроллера Decont182

В зависимости от используемых радиостанций необходимо установить параметр "Задержка передачи (мс)".

Замечание.

При работе радиомодемов скорость передачи данных в эфире составляет 1200 - 4800 бит/с (1200 по умолчанию), максимальная длина пакета составляет до 256 байт (128 по умолчанию). Такие ограничения определяют выбор параметров работы Decont-182: Буфер – 100, Скорость - 1200. Параметры можно изменять в зависимости от качества канала связи.

На плате Z-RS232 необходимо установить переключку (или замкнуть 1 и 4 контакты, если версия платы меньше v2.1).

8.3 Различные статьи

8.3.1 Контроллер Деконт-А9

В данной статье приведены исследования быстродействия контроллера Decont-A9, а также сравнение быстродействия контроллеров Деконт-А9 и Деконт-182

8.3.1.1 Быстродействие

Для тестирования быстродействия контроллера Деконт-А9 были собраны две системы: с 2 модулями и с 60 модулями.

Структурная схема системы с 2 модулями:

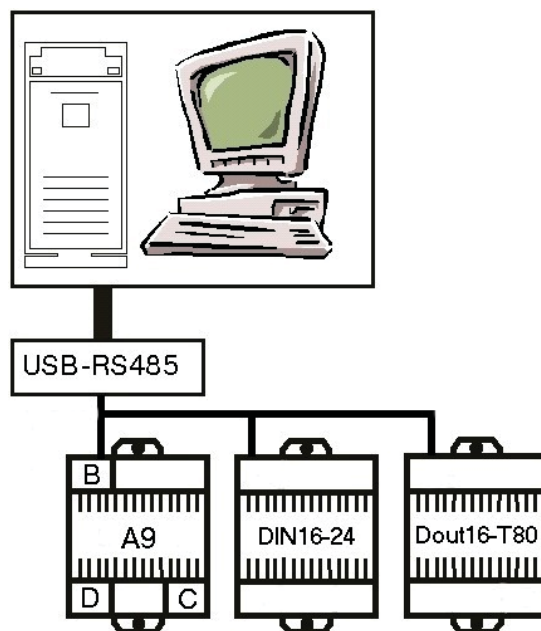


Рис. Структурная схема системы с 2 модулями.

К контроллеру Деконт-А9 по интерфейсу В подключены модули: DOUT16-T80 и DIN16-24. Выход модуля DOUT16-T80 подключен к входу модуля DIN16-24. На контроллере запущен алгоритм измерения времени отклика системы.

Реакция системы:

Под "реакцией системы" будем понимать работу, когда:

- идет опрос модулей ввода;
- значение параметров передаются в алгоритм программы "Разработчик";
- алгоритм формирует выходные воздействия, которые выдаются на модули вывода.

Тестирование проводилось при следующих параметрах:

Такт опроса дискретов	0,005 сек.
Такт компонента	0,01 сек.
Приоритет компонента разработчика	приоритет 35 (высший)
Период контроля загруженности (сек)	1 (по умолчанию)
Свободное время (%)	10 (по умолчанию)

Результаты тестирования:

Тестирование проводилось для контроллера Деконт-А9 при скорости 38400 и 307200, а также для различных версий BUS-драйвера. К результатам тестирования контроллера Деконт-А9 добавлены результаты тестирования Деконт-182.

Контроллер	BUS Драйвер	Скорость	Макс	Мин	Среднее	Количество	Аварийные дискреты	Загрузка процессора
Деконт 182	7	38400	303	80	240	10311		от 91 до 95 %
Деконт А9	7	38400	170	60	77	6123		от 28 до 40 %
Деконт А9	8	38400	82	59	70	10621	Нет	от 30 до 40 %
Деконт А9	8	38400	87	59	70	6175	Да	от 30 до 40 %
Деконт А9	7	307200	73	47	60	10831		от 28 до 40 %
Деконт А9	8	307200	75	47	60	6724	Да	от 30 до 40 %
Деконт А9	8	307200	80	35	60	5936	Нет	от 30 до 40 %

Пояснения.

Макс и Мин это, соответственно, максимальное и минимальное время отклика системы. Среднее - это среднее время отклика системы.

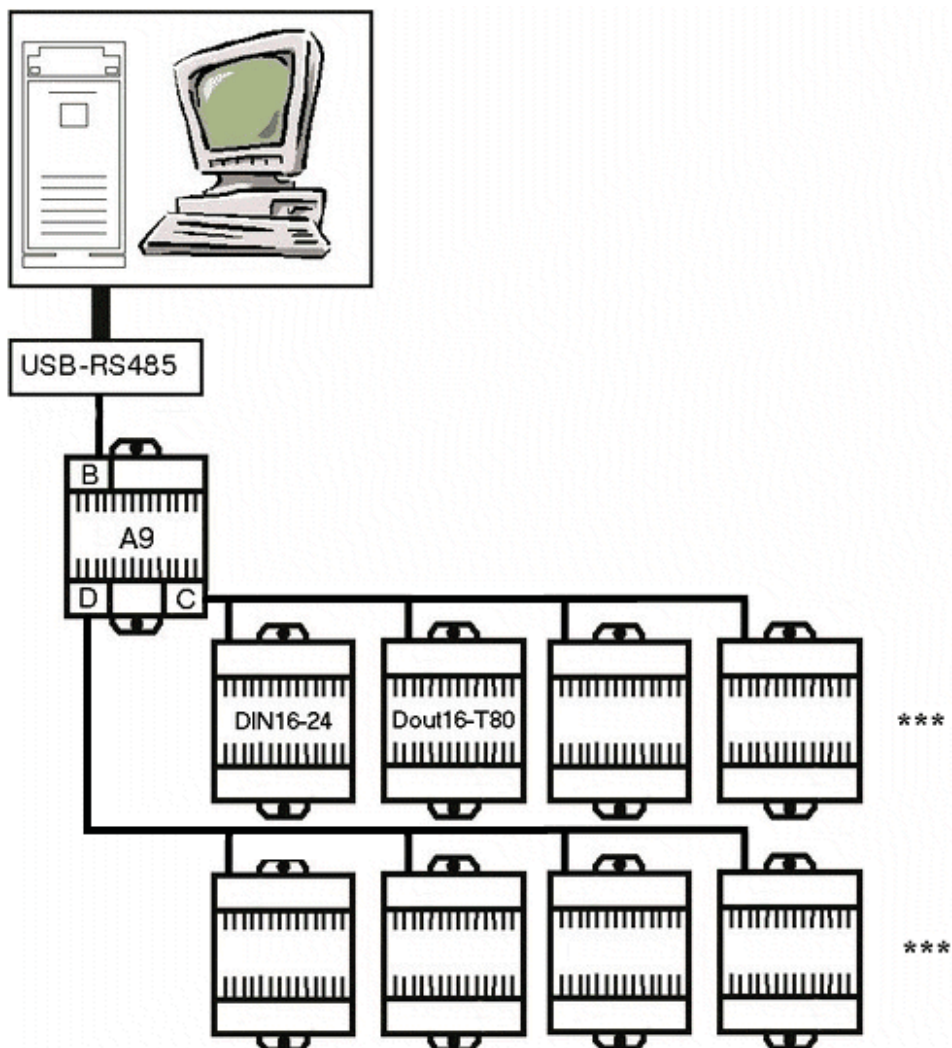
Количество - общее число измерений (переключений из 1 в 0 (или из 0 в 1)). Аварийные дискреты впервые появились в BUS-драйвере 8 версии. Они имеют более высокий приоритет над обычными дискретами, и следовательно, выполняются быстрее.

Итоги:

Если рассматривать полное время реакции системы на изменение входного сигнала, то к рассчитанному времени необходимо добавить время выполнения алгоритма "Разработчика".

Проведенное тестирование показало преимущество как в быстродействии, так и в загрузке процессора контроллера Деконт-А9 перед Деконт-182 при одинаковых условиях, и уменьшение времени отклика системы при переходе к BUS-драйверу 8 версии. Использование аварийных дискретов (только для BUS-драйвера 8 версии) при тестировании системы из двух модулей не привело к уменьшению времени отклика.

Структурная схема системы с 60 модулями:



К контроллеру Деконт-А9 по интерфейсам С и D подключены следующие модули:

Модули	Кол-во
AIN8-I20	10
AIN16-I20	9
AOUT4-U10	8
DIN16-xx	18
DIN16C-xx	5
DOU16-T80	1
DOU8-R07	7
CIN8	1
Boxpult	1
Всего:	60

Из них измерительные DOUT16-T80 и DIN16-24. Выход модуля DOUT16-T80 подключен ко входу модуля DIN16-24. На контроллере запущен алгоритм измерения времени отклика системы.

Тестирование проводилось при следующих параметрах:

Для Деконт-А9 и BUS-драйвер 7;

Такт опроса дискретов	0,005 сек.
Такт компонента	0,01 сек.
Приоритет компонента разработчика	приоритет 35 (высший)
Период контроля загрузки (сек)	0,1
Свободное время (%)	20

Для Деконт-А9 и BUS-драйвер 8;

Такт опроса дискретов	0,4 сек.	(минимально возможное, определяется экспериментально)
Такт опроса аналогов	0,4 сек.	(минимально возможное, определяется экспериментально)
Такт опроса счетчиков	0,4 сек.	(минимально возможное, определяется экспериментально)
Такт компонента	0,01сек.	(минимально возможное, определяется экспериментально)
Приоритет компонента разработчика	приоритет 35 (высший)	
Такт работы (сек)	0,008	(минимально возможное, определяется экспериментально)
Свободное время (%)	20	

Для Деконт-182;

Такт опроса дискретов	1 сек.
Такт компонента	1 сек.
Приоритет компонента разработчика	приоритет 35 (высший)
Период контроля загрузки (сек)	0,1
Свободное время (%)	20

Результаты тестирования:

Тестирование проводилось для контроллера Деконт-А9 при скорости 38400 и 307200, с подключением Minipult и WinDeconta, а также для различных версий BUS-драйвера. К результатам тестирования контроллера Деконт-А9 добавлены результаты тестирования Деконт-182.

Контроллер	BUS Драйвер	Скорость	WD	Minipult	Макс	Мин	Среднее	Количество	Загрузка процессора
------------	-------------	----------	----	----------	------	-----	---------	------------	---------------------

D182	7	38400	Нет	Нет	4063	2994	3240	9138	от 84 до 91 %
D182	7	38400	Нет	Да	4104	2999	3419	1092	от 84 до 91 %
A9	7	38400	Нет	Нет	1068	963	1004	2140	от 24 до 30 %
A9	7	38400	Нет	Да	1097	971	1015	2386	от 24 до 30 %
A9	7	38400	Да	Нет	1103	959	1005	3877	от 68 до 78 %
A9	7	307200	Нет	Нет	413	335	361	6487	от 64 до 76 %
A9	7	307200	Нет	Да	428	334	364	8649	от 64 до 76 %
A9	7	307200	Да	Нет	401	333	362	3408	от 68 до 78 %

Контроллер	BUS Драйвер	Скорость	WD	Minipult	Макс	Мин	Среднее	Количество	Авар. дискрет (тестовые)	Авар. дискрет	Авар. аналоги	Загрузка процессора
A9	8	307200	Нет	Нет	456	347	402	12788	Нет	Нет	Нет	от 78 до 90 %
A9	8	307200	Нет	Нет	87	48	68	4934	Да	Нет	Нет	от 78 до 90 %
A9	8	307200	Нет	Нет	528	385	431	3678	Нет	Да	Нет	от 78 до 90 %
A9	8	307200	Нет	Нет	564	518	553	3792	Нет	Нет	Да	от 78 до 90 %
A9	8	307200	Нет	Да	460	336	404	4645	Нет	Нет	Нет	от 78 до 90 %
A9	8	307200	Нет	Да	96	46	66	34141	Да	Нет	Нет	от 78 до 90 %
A9	8	307200	Нет	Да	548	395	430	10118	Нет	Да	Нет	от 78 до 90 %
A9	8	307200	Нет	Да	724	519	559	3062	Нет	Нет	Да	от 78 до 90 %
A9	8	307200	Да	Нет	476	340	403	5136	Нет	Нет	Нет	от 70 до 80 %
A9	8	307200	Да	Нет	89	47	67	8788	Да	Нет	Нет	от 70 до 80 %
A9	8	307200	Да	Нет	515	395	429	2521	Нет	Да	Нет	от 70 до 80 %
A9	8	307200	Да	Нет	751	527	555	3015	Нет	Нет	Да	от 70 до 80 %

Пояснения.

Макс и Мин это, соответственно, максимальное и минимальное время отклика системы. Среднее - это среднее время отклика системы.

Количество - общее число измерений (переключений из 1 в 0 (или из 0 в 1). Аварийные дискретов впервые появились в BUS-драйвере 8 версии. Они имеют более высокий приоритет над обычными дискретов, и следовательно, выполняются быстрее. Авар. дискрет (тестовые) - это те аварийные дискретов, которые используются для работы тестового алгоритма. Авар. дискретов - остальные аварийные дискретов, с любого модуля DIN16-24. Авар. аналоги - аварийные аналоги с модулей AIN.

Итоги:

Проведенное тестирование показало преимущество, как в быстрейшем времени, так и в загрузке процессора контроллера Деконт-А9 перед Деконт-182, и уменьшение времени отклика системы при переходе к BUS-драйверу 8 версии. В данном случае использование аварийных дискретов (только для BUS-драйвера 8 версии) приводит к значительному уменьшению времени отклика системы. Подключение minipulta и WinDeconta не приводят к увеличению времени отклика системы.

8.3.2 Контроллер Decont-182

В данной статье приведены исследования быстродействия и распределения ОЗУ для контроллера Decont-182.

8.3.2.1 Быстродействие

8.3.2.1.1 Время ответа Decont182 по сети

Было проведено тестирование времени отклика контроллера Decont182. Тестирование проводилось для различного количества контроллеров Decont182 соединенных по RS485 с контроллером WinDecont. Методика тестирования приведена [ТУТ](#).

Ответ контроллера Decont182 по сети SyBus имеет следующий вид:

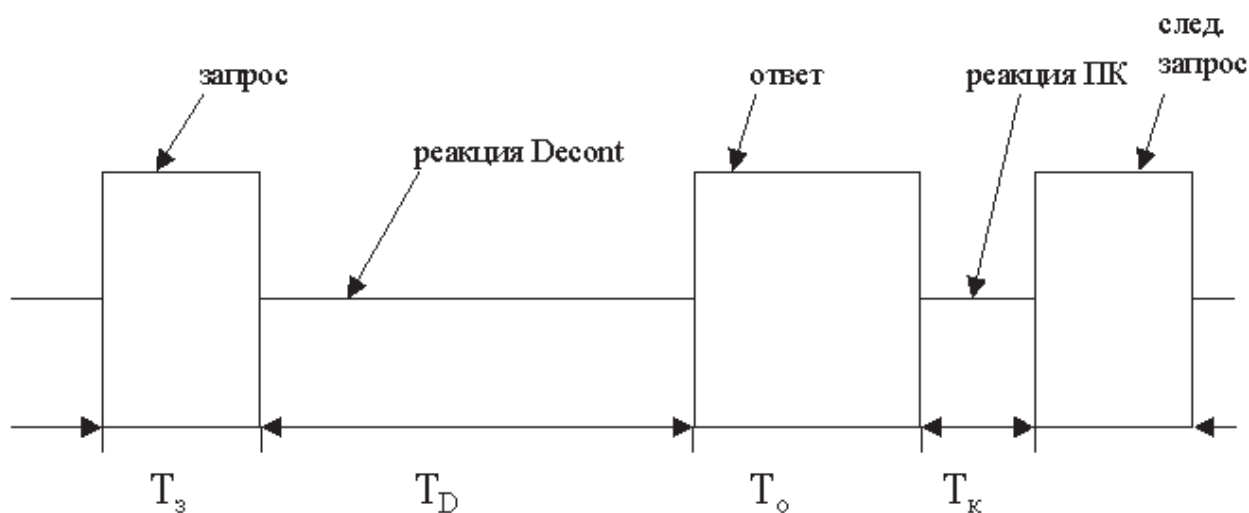


Рис. Осциллограмма ответа

T_z – время запроса. Определяется количеством запрашиваемых данных.

$$T_z = D * 21, \text{ мс}$$

T_D – реакция Decont182. Результаты зависимости времени отклика от загруженности процессора приведены [ТУТ](#). Примерная формула расчета имеет вид:

$$T_d = 0.25 * K + 25, \text{ мс, где } K - \text{ количество параметров}$$

T_o – время передачи ответа. Определяется количеством передаваемых данных.

$$T_o = D * (21 + 1 - \text{если изменений не было} + 6 * n, \text{ где } n - \text{ количество изменившихся аналогов и счетчиков} + 2 * m, \text{ где } m - \text{ количество изменившихся дискретов}), \text{ мс}$$

T_k – реакция компьютера. Зависит от загруженности компьютера и нагрузки на USB. При средней нагрузке равно порядка 2.6 мс. Испытания проводились на компьютере P IV 2.8С, Socket 478, 512Мб ОЗУ, 80Гб HDD, ОС Win2000 Sp4.

D – время передачи одного байта по сети в мс.

	Интерфейс С	Интерфейс В	
D	0,287	0,287	0,312

Для интерфейса В выбор константы производится случайным образом.

Замечание:

Если от одного контроллера запрашивается несколько списков параметров (аналоги, дискретные, счетчики), то T_z примерно = $D \cdot (19 + n \cdot 2)$, где n – количество списков. В T_o тоже не 21, а примерно $19 + n \cdot (2 \text{ или } 3)$ зависит от количества изменившихся данных.

8.3.2.1.1 Методика тестирования

Структурная схема системы:

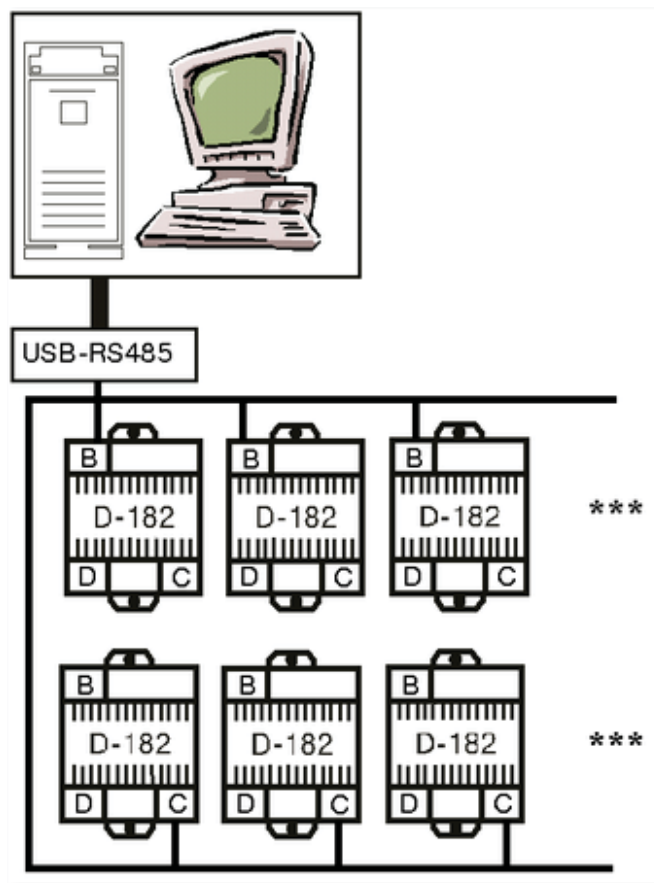


Рис. Структурная схема

Тестирование:

Тестирование проводилось для различного количества контроллеров.

Первый опыт был проведен для 10 контроллеров Decont182, которые были подсоединены к компьютеру по RS485 (Интерфейс В), скорость 38400. В каждом контроллере была запущена задача наращивания счетчика, которая каждые 100мс наращивала первый счетчик на 1. Компьютер вычитывал показания этого счетчика с максимально возможным тактом (такт Базы-клиент был равен 1мс). Для обработки параметров была создана ОРС модель, которая анализировала приращение счетчиков для каждого контроллера и вела счетчики задержек по сети. Для данной конфигурации время ответа было порядка 550 мс.

После этого была добавлена запись в каждый контроллер 9 счетчиков, время увеличилось до 750 мс.

Третий опыт был проведен для чтения 1 счетчика и 100 аналогов (аналоги не меняются) плюс конфигурация была изменена до 20 контроллеров, из которых 10 были отключены. Время ответа получилось порядка 650 мс.

После этого была собрана конфигурация из 20 контроллеров, 10 отвечают по В интерфейсу- 10 по С. Для данной конфигурации был повторен эксперимент чтения 1 счетчика – было выявлено, что время ответа осталось того же порядка. При добавлении записи счетчиков время увеличилось до 2 сек, но большая часть времени уходила на транзакцию записи (по данным осциллограмм активности сети). После этого для 10 контроллеров была введена дополнительная загрузка процессора (большой генерацией случайных сигналов). Для анализа [времени отклика](#) от загрузки процессора и количества запрашиваемых параметров использовалась конфигурация с одним контроллером.

8.3.2.1.1.2 Время ответа по сети

Проведенное тестирование показало, что время ответа контроллера зависит только от загрузки контроллера и от количества запрашиваемых параметров. Для выявления данной зависимости использовалась система с одним контроллером Decont182.

Структурная схема системы:

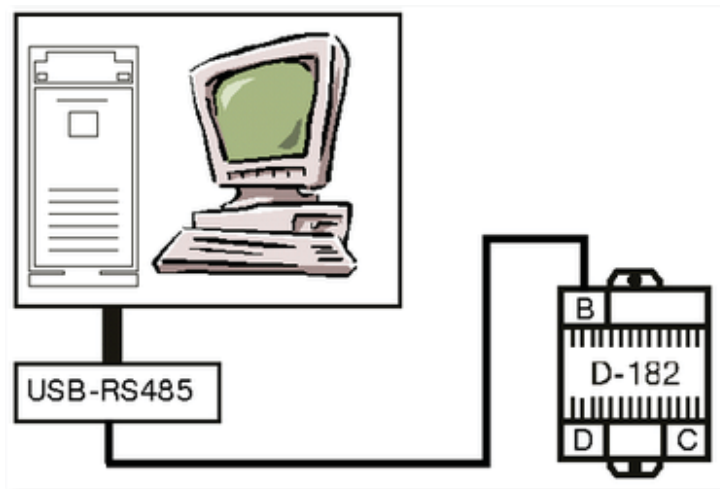


Рис. Структурная схема.

Конфигурации контроллеров:

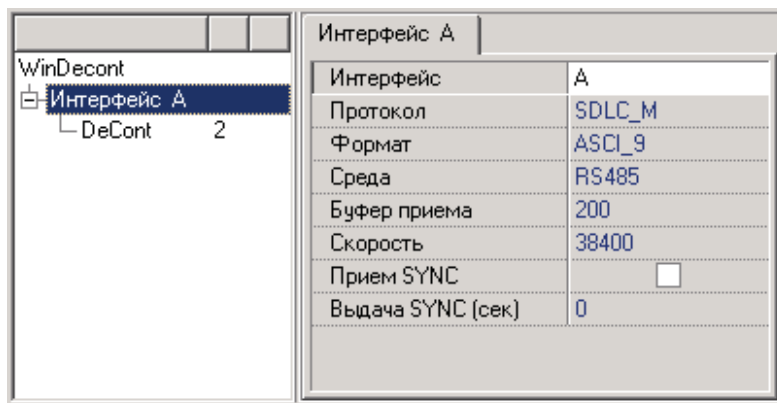


Рис. Конфигурация Windecont

Плюс База-Клиент на чтение параметров с периодом 1 сек.

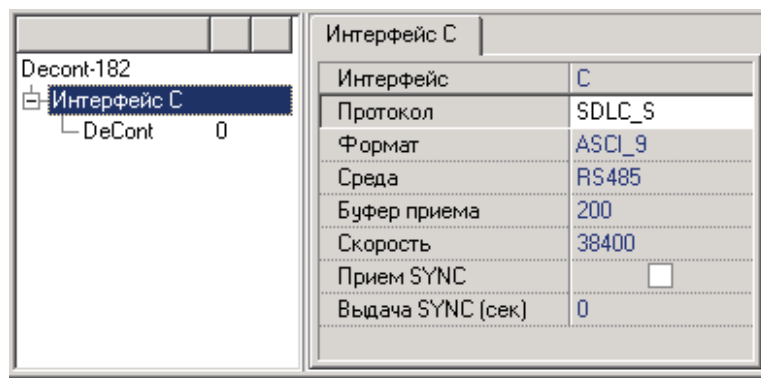


Рис. Конфигурация Decont182

Плюс База-Сервер. Загрузка процессора осуществлялась компонентом "Генератор изменений".

Результаты тестирования:

Чтение аналогов при загрузке 50%

Кол-во	Реакция Decont182, мс	
	min	max
20	26,8	32,8
40	32,0	39,8
50	34,0	42,4
70	38,8	44,8
100	45,6	54,8

Чтение аналогов при загрузке 80%

Кол-во	Реакция Decont182, мс	
	min	max
20	26,8	32,4
40	31,6	37,2
50	34,0	40,8

70	38,8	44,8
100	45,6	52,0

Чтение 20-ти аналогов

% загрузки	Реакция Decont182, мс	
	min	max
19	26,4	32,8
62	26,8	34,4
91	27,2	33,6
100	27,2	32,4

Чтение 50-ти дискретов

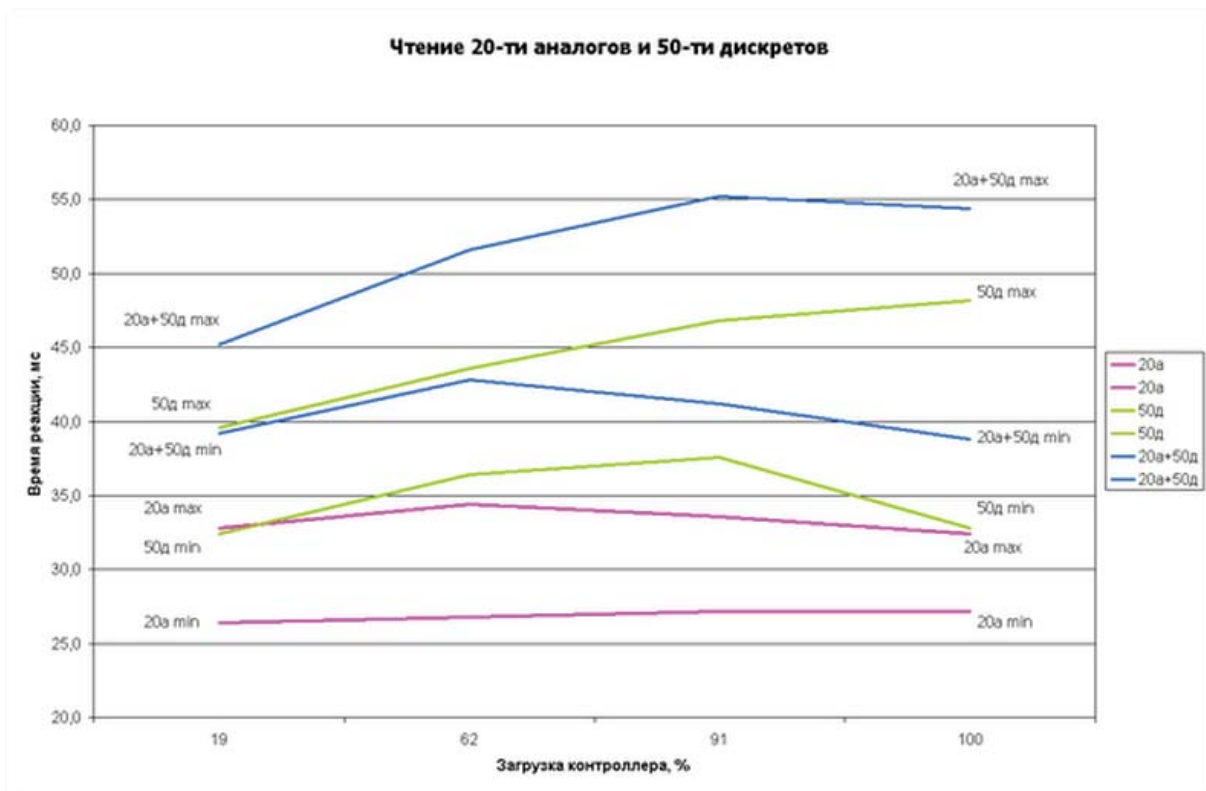
% загрузки	Реакция Decont182, мс	
	min	max
19	32,4	39,6
62*	36,4	43,6
91	37,6	46,8
100	32,8	48,2

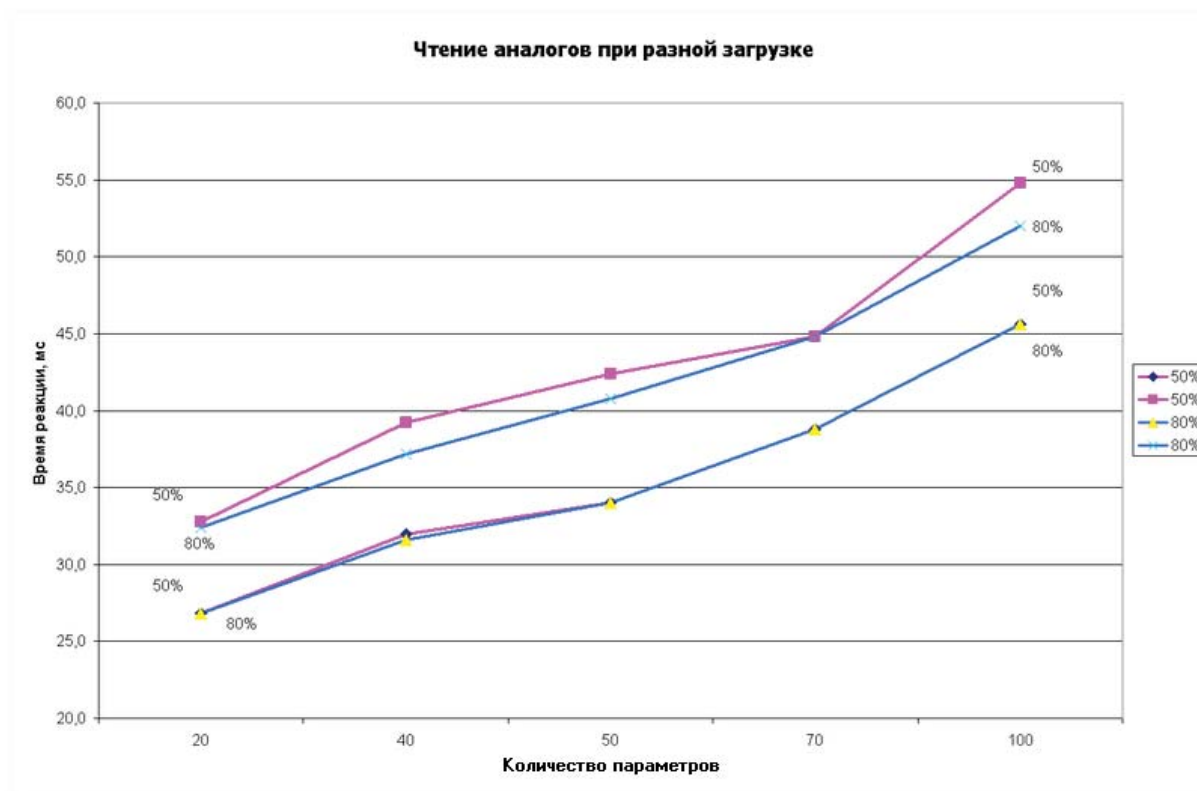
* при чтении 50-ти аналогов с загрузкой 62%

	34,0	40,0
--	------	------

Чтение 20-ти аналогов и 50-ти дискретов

% загрузки	Реакция Decont182, мс	
	min	max
19	39,2	45,2
62	42,8	51,6
91	41,2	55,2
100	38,8	54,4





8.3.2.1.2 Опрос модулей ввода/вывода

При опросе модулей ввода/вывода на опрос одного модуля уходит следующее количество времени:

Таблица 1

Тип модуля	Входные дискретные		Выходные дискретные		Входные аналогии			Выходные аналогии		Счетчики	
	DIN16-24		DOU8-R07		AIN8-i20	AIN16-i20		AOU4-10U		DIN16C-24	
										по знач.	по приращ.
Кол-во модулей	1 шт.	9 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	7 шт.	1 шт.	1 шт.	20 шт.	1 шт.
Время выполнения запроса (мс)	31	33	16	41	52	54	19	45	46	65	

В таблице представлены времена опроса модулей в идеальных условиях, когда кроме задач опроса модулей ничего не запущено. Для каждого типа модулей время опроса измерялось отдельно.

Таким образом, для расчета реального такта опроса модулей ввода/вывода можно использовать следующие формулы:

$$T_{\text{опроса}} = N_{D16} * 31 + N_{DO8} * 16 + N_{AI8} * 41 + N_{AI16} * 52 + N_{AO} * 19 + N_{D16C} * 45(65)$$

, где

N_{D16} - количество модулей Din16, с которых считываются состояния дискретных входов;

N_{DO8} - количество модулей DOU8-R07, в которые выдаются дискретные сигналы;

N_{AI8} - количество модулей AIN8, с которых считываются состояния аналоговых входов;

N_{AI16} - количество модулей AIN16, с которых считываются состояния аналоговых входов;

N_{AO} - количество модулей AOUT1, в которые выдаются аналоговые сигналы;

N_{DI16C} - количество модулей Din16, с которых считываются состояния счетных входов.

Если в компоненте BUS-драйвер добавлена таблица "Параметры_1", то необходимо сделать поправку на заданные в ней параметры:

Модули ввода/вывода		Периоды опроса		Параметры_1	
Параметр				Значение	
▶ Период контроля загруженности (сек)				0,1	
Свободное время (%)				20	

Рис. Таблица "Параметры_1"

Для приведенного примера:

Каждые 100 мс компонент BUS_драйвер отдает управление другим компонентам минимум на 20 мс. Таким образом, время опроса увеличить на 20%.

Кроме того важно учитывать, что если рассчитанное время опроса модуля больше указанного в закладке "Периоды опроса", то необходимо правильно задать "Такт тестирования". Данный параметр должен быть больше реального времени опроса.

Реакция системы:

Под "реакцией системы" будем понимать работу, когда:

- идет опрос модулей ввода;
- значение параметров передаются в алгоритм программы "Разработчик";
- алгоритм формирует выходные воздействия, которые выдаются на модули вывода.

Если рассматривать время реакции системы на изменение входного сигнала, то к рассчитанному времени необходимо добавить время выполнения алгоритма "Разработчика":

$T_{Разработчика}$

После этого ожидаемое время реакции лежит в диапазоне:

От $(T_{опроса} + T_{Разработчика})$ До $(2 * T_{опроса} + T_{Разработчика})$.

Данный разброс связан с тем, что заранее нельзя точно определить в какой последовательности произойдут следующие события:

- получение нового значения с модуля ввода;
- запуск компонента Разработчика;
- новый такт опроса модулей ввода;
- выдача управляющего воздействия на модуль вывода.

Также следует учесть, что время опроса одного модуля увеличивается на 2-4 мс, когда модулей несколько (см. Таблица 1).

Таким образом, приведенная формула рассчитывает значения минимального и максимального времен реакции с погрешностью порядка 10%. Для коррекции необходимо либо увеличить значения времен опроса конкретных типов модулей, либо сделать поправку на 10% уже рассчитанных значений.

Тестирование проводил: Рублев Евгений.

Дата тестирования: 18.11.2005.

Версия ядра: 2.24.

Материнская плата: 1.10.

8.3.2.2 ОЗУ

8.3.2.2.1 Распределение ОЗУ

ОЗУ контроллера Decont-182 делится на две части:

- ОЗУ (для запуска библиотек компонентов, хранения данных....)
- ОЗУ под таблицы (для хранения "Конфигурационных" таблиц и для хранения архивов)

"ОЗУ под таблицы" отрезается от всего ОЗУ. Пользователь может управлять количеством ОЗУ отведенным под таблицы (**Конфигуратор**, в "Системной задаче" таблицы "Настройки"):

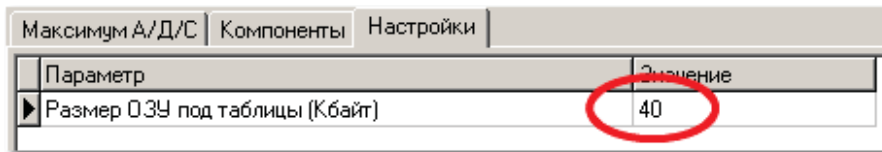


Рис.1

Возможные сообщения об ошибках и пути решения:

В некоторых случаях какому-то компоненту может не хватить памяти для загрузки всех необходимых для работы библиотек. В данном случае в журнале ошибок будут следующие сообщения:

Сообщение	Аргумент	Компонент	Знач. арг.	Время	ID
##Ошибка загрузки библиотеки	2816	Stend_6		01.12.2003 11:49:32:364	262
Ошибка загрузки библиотеки	44896	Stend_6	LibID	01.12.2003 11:49:32:364	1542
Фатальная ошибка объекта	46772	Stend_6	CompID	01.12.2003 11:49:32:364	1537

В приведенном примере компоненту Stend_6 (компонент Stend, 6-й экземпляр компонента) не хватило ОЗУ для загрузки библиотек. Параметр ID в данном случае является номером ошибки, информацию по которому можно прочитать в Справочнике кодов ошибок. В приведенном примере номер ошибки - 1542. Для решения проблемы необходимо освободить ОЗУ. Сделать это можно несколькими способами:

- Уменьшить размер "ОЗУ под таблицы". Если есть свободные таблицы (посмотреть можно **Конфигуратор**, Окно контроллера->Системные параметры). Значение "ОЗУ под таблицы" задается с шагом 4К, так что если свободных таблиц меньше 4К, то параметр "ОЗУ под таблицы" уменьшить не получится.
- Выгрузить неиспользуемые компоненты. Если есть компоненты, которые не участвуют в работе контроллера, то их можно или удалить совсем из конфигурации или "запретить" (**Конфигуратор**, Окно контроллера->Меню Компонент->Запретить). Теперь компонент грузиться не будет и освободится часть ОЗУ.

Если ни один из вариантов не помог, то возможно стоит упростить конфигурацию - уменьшить количество компонентов.

Некоторым компонентам (например, компонентам **Разработчика**), для работы необходимы динамические таблицы, в которых они хранят данные. При загрузке компонента, если необходимых таблиц не существует (например, производится первый запуск конфигурации), то компонент попытается создать недостающие таблицы. Если создание таблиц не производилось, то в журнале ошибок будут следующие сообщения:


Сообщение	Аргумент	Компонент	Знач. арг.	Время	ID
Таблица не существует	4098	DoutToDin_8	N таблицы	01.12.2003 12:02:39:297	1923
Ошибка создания таблицы	4098	DoutToDin_8	N таблицы	01.12.2003 12:02:39:392	1924
Фатальная ошибка объекта	42693	DoutToDin_8	CompID	01.12.2003 12:02:39:392	1537

В приведенном примере компоненту DoutToDin_8 (компонент DoutToDin, 8-й экземпляр компонента) не хватило "ОЗУ под

таблицы" для создания таблицы необходимых таблиц. Параметр ID в данном случае является номером ошибки, информацию по которому можно прочитать в Справочнике кодов ошибок. Ошибка 1923 говорит о том, что таблица не существует, и компонент попытается ее создать. Следующее сообщение говорит о том, что создание таблицы не удалось. Причина - нехватка "ОЗУ под таблицы". Решением является увеличение параметра "ОЗУ под таблицы" (**Конфигуратор**, "Системная задача"->таблицы "Настройки").

8.3.2.2 Расчет памяти необходимой для загрузки компонента

Рассмотрим данный вопрос на примере компонента **Разработчика**. Возьмем некий компонент Stend.

В **Конфигураторе** заходим в "Менеджер Файлов" и нажимаем кнопку "Добавить библиотеку": . В открывшемся окне выбираем необходимый компонент:

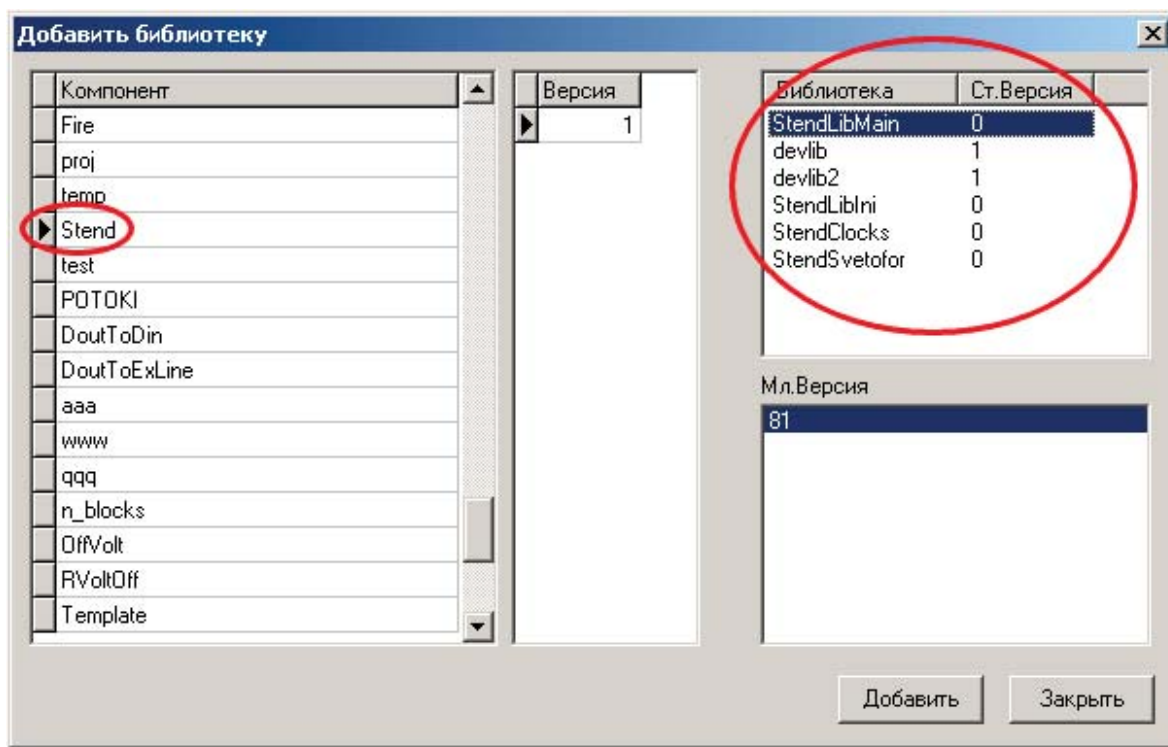


Рис. 1

Поочередно выбираем все библиотеки, относящиеся к данному компоненту, и нажимаем кнопку "Добавить". Если в поле "Мл. Версия" доступно несколько версий библиотеки, то выбираем последнюю:

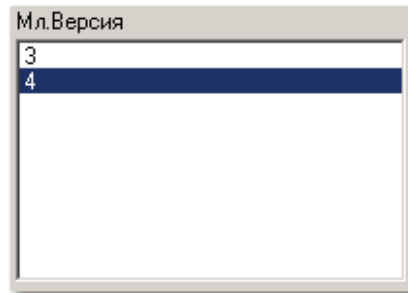


Рис. 2

Теперь в "Менеджере файлов" представлены все добавленные нами библиотеки, и приведены их размеры:

Для загрузки	Загруженные в контроллер			
Файл	Ст.Версия	Мл.Версия	Размер	Примечание
StendLibMain	0000	0051	5418	Добавлен
devlib	0001	0005	7659	Добавлен
devlib2	0001	0004	2014	Добавлен
StendLibIni	0000	0051	2847	Добавлен
StendClocks	0000	0051	5220	Добавлен
StendSvetofor	0000	0051	8174	Добавлен

Рис. 3

Расчет памяти:

Для нулевого экземпляра компонента будут загружены все библиотеки, для всех остальных размер необходимой памяти определяется параметром "Размер стека", который задается в программе **Разработчик** (Меню "Проект->Опции"):

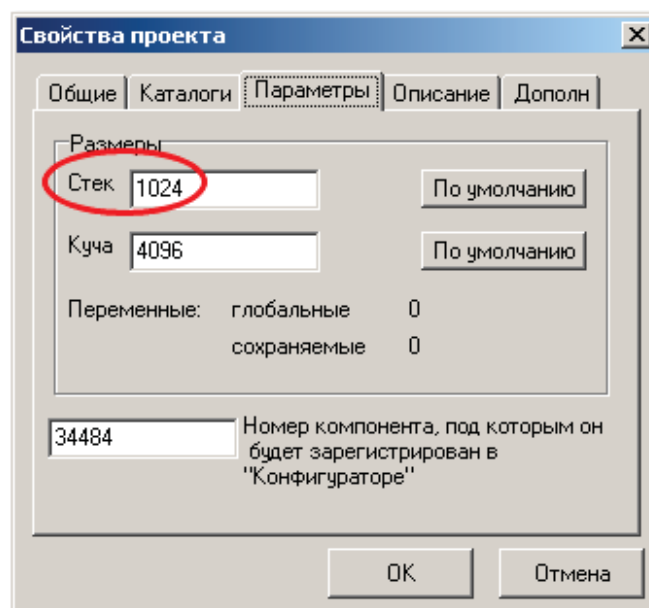


Рис. 4

При этом для всех компонентов **Разработчика** необходимы библиотеки devlib и devlib2. Данные библиотеки грузятся только один раз, для нулевого экземпляра первого из загружаемых компонентов. Загрузка компонентов осуществляется в том порядке, в котором они указаны в программе **Конфигуратор**.

Работа с памятью осуществляется страницами по 4К (4096 байт). Таким образом, если размер библиотеки меньше 4096 байт, то для нее в памяти будет зарезервировано 4096 байт, если больше - 8192 байт (8К) (8192 байта является максимально допустимым размером библиотеки, если библиотека превышает данный предел - ее загрузка невозможна). Аналогичные правила для выделения памяти под "Стек" компонента. Для рассматриваемого компонента "Stend" необходимы 6 библиотек, "Стек" компонента равен 1024 байт.

Название библиотеки	Размер библиотеки (байт)	Выделенная память (байт)
LibMain	5418	8192
devlib	7659	8192
devlib2	2014	4096
LibIni	2847	4096
Clocks	5220	8192
Svetofor	8174	8192
Итого		40960
"Стек" компонента	1024	4096

Из таблицы видно, что для загрузки компонента Stend необходимо 40960 байт ОЗУ, для загрузки второго, третьего и т.д. экземпляров данного компонента будет необходимо еще 4096 байт для каждого экземпляра.

Дополнительная информация:

[Таблица "Статистика по компонентам"](#).

8.3.2.2.3 Таблица 'Статистика по компонентам'

В **Конфигураторе** в "Системных параметрах" ставим галочку "Контроль стека":

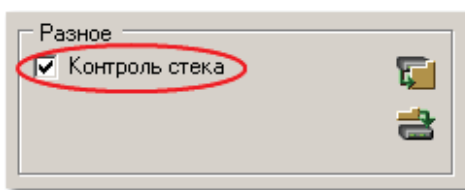



Рис. 1

После этого нажимаем кнопку "Записать состояние контроля стека" () и перезапускаем контроллер. Теперь в "Системной задаче" доступна динамическая таблица "Статистика по компонентам":

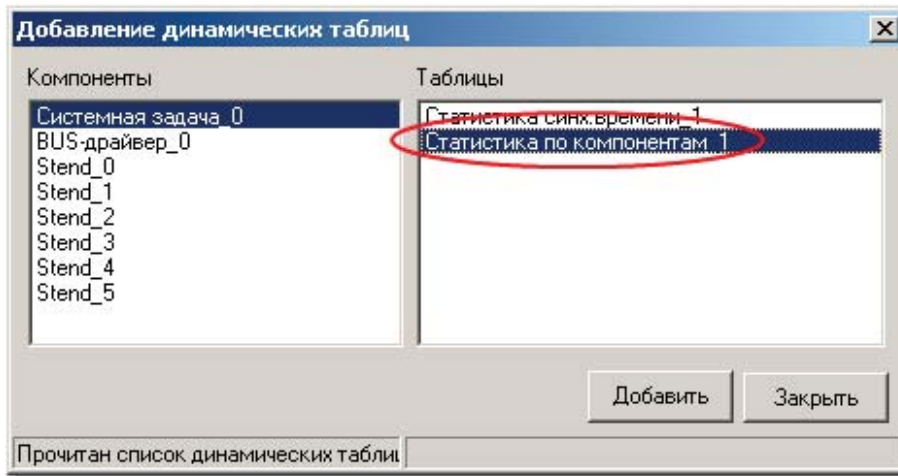



Рис. 2

Данная таблица показывает, сколько ОЗУ необходимо для работы каждого из компонентов.

После этого выбираем компонент "Системная задача" и нажимаем кнопку "Динамические таблицы" (). Для начала вычитывания таблицы необходимо поставить галочку "Чтение с периодом (мс)":

Компонент	Экземпляр	Занимает ОЗУ	Осталось стека
Системная задача	0	139264	722
Канальный уровень	0	53248	741
Сетевой уровень	0	49152	773
Сетевая задача	0	12288	796
Дисплей	0	36864	661
Stend	0	40960	750
Stend	1	4096	750
Stend	2	4096	736
Stend	3	4096	742
Stend	4	4096	744
Stend	5	4096	746

Рис. 3

Дополнительная информация:

[Расчет памяти необходимой для загрузки компонента.](#)

[Запуск большого количества компонентов.](#)

8.3.2.2.4 Запуск большого кол-ва компонентов

8.3.2.2.4.1 Материнская плата 0001000F

Был проведен эксперимент по запуску большого количества компонентов. Эксперимент проводился на примере "КП1" из проекта "Пример1". В дополнение к описанной конфигурации было добавлено несколько экземпляров компонентов Stend и DoutToDin.

Stend

Библиотеки	Размер (байт)
LibMain	5418
devlib	7659
devlib2	2014
LibIni	2847
Clocks	5220
Svetofor	8174

DoutToDin

Библиотеки	Размер (байт)
LibMain	5289
devlib	7659
devlib2	2014
LibIni	2484

Целью эксперимента было определение максимального числа компонентов, которые можно запустить в контроллере Decont-182 при работе реальной конфигурации КП. Эксперимент показал, что ограничение на количество компонентов накладывается количеством ОЗУ контроллера.

При работе с компонентом Stend удалось запустить 6 экземпляров данного компонента. При этом размер "ОЗУ под таблицы" был равен 36К. Для запуска 7-го экземпляра не хватает ОЗУ, в журнале ошибок следующие сообщения:

Сообщение	Аргумент	Компонент	Знач. арг.	Время	ID
##Ошибка загрузки библиотеки	2816	Stend_6		01.12.2003 11:49:32:364	262
Ошибка загрузки библиотеки	44896	Stend_6	LibID	01.12.2003 11:49:32:364	1542
Фатальная ошибка объекта	46772	Stend_6	CompID	01.12.2003 11:49:32:364	1537

В данном случае ошибка 1547 вызвана тем, что не хватило ОЗУ для загрузки библиотеки. Так как нами использовано все свободное ОЗУ, то можно сделать вывод, что 7-й экземпляр компонента Stend загрузить не получится. При 6-ти экземплярах компонента таблица "[Статистика по компонентам](#)" имеет следующий вид:

ID	Компонент	Экземпляр	ОЗУ	Осталось стека
513	Системная задача	0	135168	732
18	Канальный уровень	0	61440	707
19	Сетевой уровень	0	49152	769
514	Сетевая задача	0	12288	796
23	Дисплей	0	36864	657
33288	BUS-драйвер	0	24576	785
33283	Обработка дискретов	0	12288	772
33287	Обработка аналогов	0	12288	779
33291	Обработка счетчиков	0	8192	800
33282	Архив событий	0	12288	453

33285	Архив аналогов	0	12288	463
33292	Архив счетчиков	0	12288	450
33289	База-сервер	0	36864	930
34484	Sted	0	40960	460
34484	Sted	1	4096	470
34484	Sted	2	4096	470
34484	Sted	3	4096	468
34484	Sted	4	4096	470
34484	Sted	5	4096	468

Аналогичный эксперимент для компонента DoutToDin. Параметр "ОЗУ под таблицы" был увеличен до 40К, что позволило запустить 8 экземпляров компонента, а при попытке загрузить 9-й получалась аналогичная ошибка в журнале ошибок. При 8-ми экземплярах компонента таблица "[Статистика по компонентам](#)" имеет следующий вид:

ID	Компонент	Экземпляр	ОЗУ	Осталось стека
513	Системная задача	0	135168	736
18	Канальный уровень	0	61440	707
19	Сетевой уровень	0	49152	772
514	Сетевая задача	0	12288	794
23	Дисплей	0	36864	659
33288	BUS-драйвер	0	24576	789
33283	Обработка дискретов	0	12288	778
33287	Обработка аналогов	0	12288	779
33291	Обработка счетчиков	0	8192	800
33282	Архив событий	0	12288	461
33285	Архив аналогов	0	12288	465
33292	Архив счетчиков	0	12288	452
33289	База-сервер	0	36864	930
34501	DoutToDin	0	40960	756
34501	DoutToDin	1	4096	770
34501	DoutToDin	2	4096	758
34501	DoutToDin	3	4096	768
34501	DoutToDin	4	4096	754
34501	DoutToDin	5	4096	764
34501	DoutToDin	6	4096	770
34501	DoutToDin	7	4096	768

При этом, и в том и в другом случае если уменьшить параметр "ОЗУ под таблицы" (увеличение данного параметра никак не сказывается, ошибки те же), то в журнале ошибок получаются следующие сообщения:

Сообщение	Аргумент	Компонент	Знач. арг.	Время	ID
Таблица не существует	4098	DoutToDin_8*	N таблицы	01.12.2003 12:02:39:297	1923
Ошибка создания таблицы	4098	DoutToDin_8*	N таблицы	01.12.2003 12:02:39:392	1924
Фатальная ошибка объекта	42693	DoutToDin_8*	CompID	01.12.2003 12:02:39:392	1537

*В первом случае вместо DoutToDin_8 было Stend_6

Данная ошибка возникает в том случае, если не хватает места под создание динамических таблиц, решение данной проблемы - увеличить "ОЗУ под таблицы" (см. [Распределение ОЗУ](#)).

Также был проведен еще один эксперимент: Сколько компонентов **Разработчика** можно одновременно запустить в Decont-182 при минимальной конфигурации контроллера (4 основных компонента, в "Подключении" ничего не описано). При этом в качестве компонентов использовались несколько экземпляров одного компонента.

Для эксперимента использовались компоненты Stend и DoutToDin.

Эксперимент показал, что одновременно могут работать не более 19 компонентов. При этом было загружено 16 экземпляров компонента Sted (для всех компонентов ограничение на количество экземпляров установлено равным 16), и 3 экземпляра компонента DoutToDin. Параметр "ОЗУ под таблицы" был равен 40К. Таблица "[Статистика по компонентам](#)" имела следующий вид:

ID	Компонент	Экземпляр	ОЗУ	Осталось Стека
513	Системная задача	0	139264	645
18	Канальный уровень	0	53248	741
19	Сетевой уровень	0	49152	771
514	Сетевая задача	0	12288	794
23	Дисплей	0	36864	667
34484	Sted	0	40960	710
34484	Sted	1	4096	706
34484	Sted	2	4096	708
34484	Sted	3	4096	708
34484	Sted	4	4096	700
34484	Sted	5	4096	708
34484	Sted	6	4096	708
34484	Sted	7	4096	700
34484	Sted	8	4096	702
34484	Sted	9	4096	702
34484	Sted	10	4096	702
34484	Sted	11	4096	698
34484	Sted	12	4096	700
34484	Sted	13	4096	712
34484	Sted	14	4096	702
34484	Sted	15	4096	700
34501	DoutToDin	0	12288	708
34501	DoutToDin	1	4096	702
34501	DoutToDin	2	4096	702

При попытке загрузить 4-й экземпляр компонента DoutToDin контроллер "падал" в минимальный режим, в журнале ошибок было следующее сообщение :

Сообщение	Аргумент	Компонент	Знач. арг.	Время	ID
Нет места под описатель таблицы	0	DoutToDin_3		28.11.2003 16:38:14:313	1419
Фатальная ошибка объекта	40645	DoutToDin_3	CompID	28.11.2003 16:38:14:313	1537

Таким образом, можно сделать вывод, что достигнут предел по количеству компонентов. Переменная, отвечающая за количество описателей таблиц, является внутренней константой, и ее значение строго определено, в нашем случае мы достигли максимального значения.

Тестирование проводил: Рублев Евгений.
 Дата тестирования: 28.11.2003.
 Версия ядра:00020023.
 Материнская плата: 000100F.

8.3.2.2.4.2 Материнская плата 00010010

При попытке загрузить большое количество компонентов в журнале ошибок могут быть выданы следующие сообщения:

Сообщение	Аргумент	Компонент	Знач. арг.	Время	ID
##Ошибка создания контекста	3	Системная задача_0	тип СТХ	06.07.04 15:05:35:111	2066
Недостаточно ОЗУ для запуска компонента		Системная задача_0		06.07.04 15:05:35:111	1311
Фатальная ошибка компонента	201	Системная задача_0	CompID	06.07.04 15:05:35:111	1537

В данном случае ошибка вызвана тем, что не хватило ОЗУ под контексты для большого количества задач. Для решения этой проблемы надо в закладке "Системные параметры" добавить список. В списке добавить системные параметры "Количество сообщений в системе" и "Количество контекстов в системе". После этого нажать кнопку "Считать". Данные параметры будут иметь значения 160 и 64.

Параметр	NN	Аргумент	Значение
Количество сообщений в системе	525	0	160
Количество контекстов в системе	526	0	64

Надо изменить "Количество сообщений в системе" на 128 и "Количество контекстов в системе" на 96. Нажать кнопку "Enter".

Параметр	NN	Аргумент	Значение
Количество сообщений в системе	525	0	128
Количество контекстов в системе	526	0	96

Для записи новых значений надо нажать кнопку "Записать". После этого опять нажать кнопку "Считать" для того, чтобы убедиться в изменении параметров.