

Трансляция интерфейса RS-485 по волоконно-оптическому тракту

В ряде случаев возникает необходимость передачи информационного протокола системы «Орион» по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС). Основными достоинствами ВОЛС являются:

- высокая помехозащищенность;
- искро-взрыво безопасность;
- высокая степень защиты передаваемой информации;
- высокая скорость передачи данных.

Данные качества делают чрезвычайно перспективной задачу трансляции интерфейса RS-485 по волоконно-оптическим линиям связи. Одним из решений поставленной задачи является использование волоконно-оптических приемо-передатчиков.

Были проведены испытания системы "Орион" с применением оптико-волоконного канала связи с использованием приемо-передатчиков RS-C200ST3(4) фирмы Ruby Tech (для одномодового волокна) и FOM-485 фирмы RAD (для многомодового волокна) для передачи сообщений между пультом С2000 или компьютером с установленным программным обеспечением АРМ "Орион" и удаленными приборами системы.

Целью испытаний было:

- 1) Проверка возможности обмена информацией между пультом С2000 или ПК с установленным АРМ "Орион" и удаленными приборами системы по оптико-волоконным линиям связи с использованием модемов фирмы Ruby Tech (одно-модовых).
- 2) Проверка возможности обмена информацией между пультом С2000 или ПК с установленным АРМ "Орион" и удаленными приборами системы по оптико-волоконным линиям связи с использованием модемов фирмы RAD (много-модовых).
- 3) Определение необходимых доработок и настроек для оптимальной работы такой системы.

При проведении испытаний применялось следующее оборудование:

1. Модемы ВОЛС RS-C200ST3, RS-C200ST4 фирмы Ruby Tech.
2. Модемы ВОЛС FOM-485/230/ST85/TB-C фирмы RAD.
3. Компьютер Pentium III-530Mhz/Ram 128Mb с Microsoft Windows 2000 с установленным АРМ «Орион».
4. Приборы системы «Орион»: пульт С2000 версии 1.21, С2000-ПИ, С2000-4 (с настраиваемой задержкой ответа).

Ключевым фактором, обеспечивающим работоспособность данной системы является возможность обеспечения необходимых задержек в системе "Орион", для исключения потерь информации при переключении направления передачи в модемах ВОЛС.

Характеристики модемов RS-C200ST-3(4), используемых в системе:

Типы:

RS-C200ST-3 (DB-9)

RS-C200ST-4 (Terminal Block)

Модемы работают в одномодовом режиме при максимальной длине линии 20 км.

Длина волны 1310 нм.

Соединение	Скорость передачи	Максимальная длина линии
RS-232	115,2 К	15 м
RS-422/485	90 К	1220 м
RS-422/485	500 К	92 м
SM Fiber	*	20 км

* - зависит от скорости проводного порта.

Примечание: RS-C200ST-3 и RS-C200ST-4 различаются типом разъёма для медного интерфейса- DB-9 или терминал соответственно.

Ниже приведены результаты проведенных испытаний.

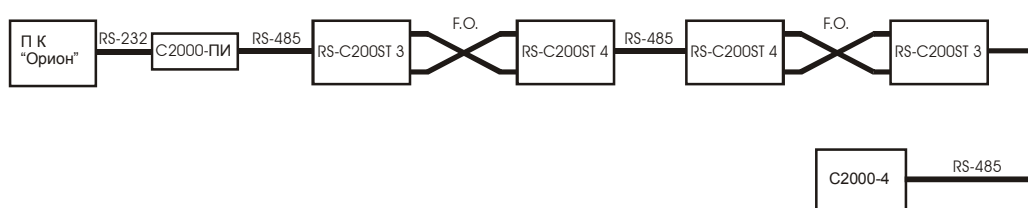
Структурные схемы включения приборов системы:

Рис 1.



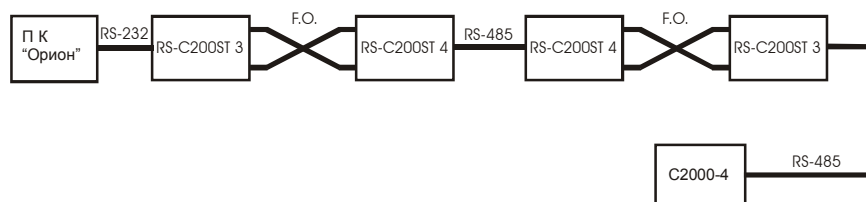
Компьютер подключен к модему через преобразователь C2000-ПИ по интерфейсу RS-485. Для соединения модемов(RS-C200ST3) использовался оптоволоконный кабель длиной 500 м (F.O.). Второй модем по интерфейсу RS-485 подключался к прибору C2000-4. Для соединения по каналу RS-485 использовались короткие (<1 м) провода.

Рис 2.



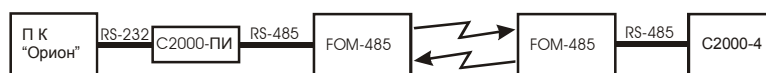
Компьютер подключен к модему через преобразователь C2000-ПИ по интерфейсу RS-485. Для соединения модемов (RS-C200ST3(4)) использовался оптоволоконный кабель длиной 500 м (F.O.). Далее включалась вторая цепочка модемов. Последний модем по интерфейсу RS-485 подключался к прибору C2000-4. Для соединения по каналу RS-485 использовались короткие (<1 м) провода.

Рис 3.



Компьютер подключен к модему без применения преобразователей интерфейса C2000-ПИ - непосредственно по RS-232. Второй модем работал по интерфейсу RS-485. Для соединения модемов (RS-C200ST3(4)) использовался оптоволоконный кабель длиной 500 м (F.O.). Далее включалась вторая цепочка модемов. Последний модем через интерфейс RS-485 подключался к прибору C2000-4. Для соединения по каналу RS-485 использовались короткие (<1 м) провода.

Рис 4.



Компьютер подключен к модему с применением преобразователей интерфейса C2000-ПИ по интерфейсу RS-485. Для соединения модемов не использовался оптоволоконный кабель, а модемы (FOM-485) ставились рядом друг с другом так, чтобы разъем RX одного модема находился напротив разъема TX другого, на расстоянии ~10 см. Второй модем через интерфейс RS-485 подключался к прибору C2000-4. Для соединения по каналу RS-485 использовались короткие (<1 м) провода.

Собранные схемы со стандартными установками таймаутов и задержек оказались неработоспособными вследствие потерь информации в модемах при переключении направления передачи.

Для обеспечения необходимых задержек в системе необходимо обеспечить возможность следующих настроек:

1. Обеспечение задержек в оконечных приборах между приемом запроса и передачей ответа порядка 10 мс.

2. Увеличение задержек в АРМ “Орион” между приемом “события” прибора и отсылкой квитанции, а также всех остальных задержек между приемом и передачей информации до 10 мс. Пример соответствующих настроек системного реестра:

В папке HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\BOLID\ORION\RS\

CmdIntervalTimeout	REG_DWORD	0x00000000 (0)
CmdTimeoutConstant	REG_DWORD	0x00000258 (600)
CmdTimeoutMultiplier	REG_DWORD	0x00000000 (0)
ConfirmationTimeOut	REG_DWORD	0x0000000a (10)
IntervalTimeout	REG_DWORD	0x00000000 (0)
StartTimeout	REG_DWORD	0x0000000f (15)
TailInUS	REG_DWORD	0x00000190 (400)
TimeoutConstant	REG_DWORD	0x0000001e (30)
TimeoutMultiplier	REG_DWORD	0x00000000 (0)

Параметр ConfirmationTimeOut- новый параметр, задающий временной интервал между получением сообщения и отсылкой квитанции по этому сообщению.

3 В модеме, со стороны прибора C2000-4, установить DIP- переключатели с именами P-UP и P-DOWN в положение ”ON”.

При данных настройках все схемы (рис 1.- рис. 4) оказались работоспособными. Скорость обмена составляла около 25 сооб./сек. без пропусков сообщений. Эти характеристики оставались постоянными в течение двухчасового испытания каждой схемы включения приборов.

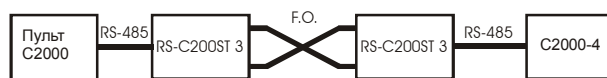
При последовательном соединении двух оптико-волоконных линий (Рис. 2,3) время переключения направления передачи всей линии передачи увеличилось незначительно (на ~0,1 мс).

Работоспособность схемы, приведенной на рис. 3, подтверждает возможность функционирования оптико-волоконных линии при работе одного из модемов по интерфейсу RS-232, а другого по RS-485).

При соединении модемов FOM-485 (много-модовых) посредством коротких кордов система работает с большим количеством неудачных обменов (50%) из-за искажений информации в результате перегрузки цепей приемника большим сигналом, возникающим в результате малого ослабления в кордах. При использовании бухты (500 м) одно-модового кабеля, рассчитанного на работу в 1300 нм диапазоне сигнал полностью подавляется. Если не используя кабелей просто направить модемы друг на друга открытыми разъемами (схема на рис. 4), то сигнал ослабляется в достаточной степени, и система функционирует в нормальном режиме. Настройки системы те же, что и при работе с модемами RS-C200ST3(4).

Примечание. Модемы RS-C200ST3(4) при включении питания имеют время переключения направления передачи ~10 мс, а после 5 минут работы оно уменьшается до 8,5 мс. Поэтому при запуске системы с оптимальными настройками таймаутов возможно некоторое количество плохих обменов.

Так же испытания проводились с использованием пульта С2000. Структура системы:



При этом использовался пульт С2000 версии 1.21 и специальная версия С2000-4. В этих приборах имеется возможность изменения длительности задержек. При использовании задержек прием/передача порядка 11 мс система работала без потерь сообщений. Для оптимальной работы системы необходимо установить в положение ON DIP переключатели P-UP и P-DOWN на модеме, к которому подключаются адресные приборы (С2000-4).

Выводы.

1. Испытания подтвердили возможность нормальной работы системы “Орион” с использованием оптико-волоконных модемов RS-C200ST3(4) фирмы Ruby Tech при подключении по интерфейсам RS-485 и RS-232.
2. Для работы этой системы необходимо выпустить новые версии приборов, подключаемых по ВОЛС, добавив возможность изменения задержек между приемом и передачей информации. Также необходимо внести изменения в ПО АРМ “Орион”, включив возможность изменения длительности задержек перед отсылкой квитанции. Эта доработка произведена в АРМ “Орион” КД вып. 7.
3. Было установлено, что при некотором ослаблении сигнала в оптико-волоконной линии передачи многомодовые модемы FOM-485 работают в нормальном режиме, не вносят искажений в передаваемый сигнал, и система работает при модификациях и настройках произведенных для испытаний модемов RS-C200ST3(4).
4. Для работы системы с пультом С2000 по оптико-волоконному каналу необходимо использовать пульт версии 1.21 и выше, а также осуществить выпуск новых версий приборов системы, включив возможность изменения задержек между получением и отправкой сообщения.