

УТВЕРЖДЕН
КШЮЕ.421451.002РП1–УЛ

ОКПД2 26.51.52.000



СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

«СТРУНА+»

Сервер беспроводной сети с БРМ3 и БРМ5
Руководство пользователя
КШЮЕ.421451.002РП1

Содержание

Введение.....	3
1 Запуск программы	4
2 Выбор и установка портов подключения	4
3 Активация сервера.....	5
4 Настройка порта связи ПО оборудования.....	8
5 Связь ПО оборудования с системой через БРМ3 без сервера.....	8
Приложение А Формирование виртуальных портов.....	13
Приложение Б Реализация беспроводного протокола обмена с БРМ3 и БРМ5 на языке СИ.....	22
Приложение В Перечень ссылочных документов	25

Программа «Сервис «СТРУНА+» («servis+_02_XX.exe», где «XX» не менее 15) предназначена для обеспечения связи ПО оборудования с системой измерительной «СТРУНА+» (далее - система) по протоколу обмена «Modbus STRUNA+» (описание приведено в документе КШЮЕ.421451.002ПО) или по протоколу «Кедр» версий v.1.4 – v.2.2 (описание приведено в документе КШЮЕ.421451.001ПО) с использованием беспроводной сети на основе БРМ3 и БРМ5. Программа может использоваться в ПК с операционными системами Windows XP,7,8,10.

В настоящем документе приняты следующие сокращения:

Форма – текущее отображение ПО на экране ПК;

БРМ3 – блок радиомодема;

БРМ5 – блок радиомодема;

ЛКн – левая кнопка “мыши” или иного аналогичного манипулятора (Touchpad);

ПКн – правая кнопка “мыши” или иного аналогичного манипулятора (Touchpad);

ПО – программное обеспечение;

ПК – персональный компьютер.

1 Запуск программы

1.1 Установить пару виртуальных портов (приложение А).

1.2 Запустить программу «servis+_02_XX.exe». В результате на экране появится форма представленная на рисунке 1.

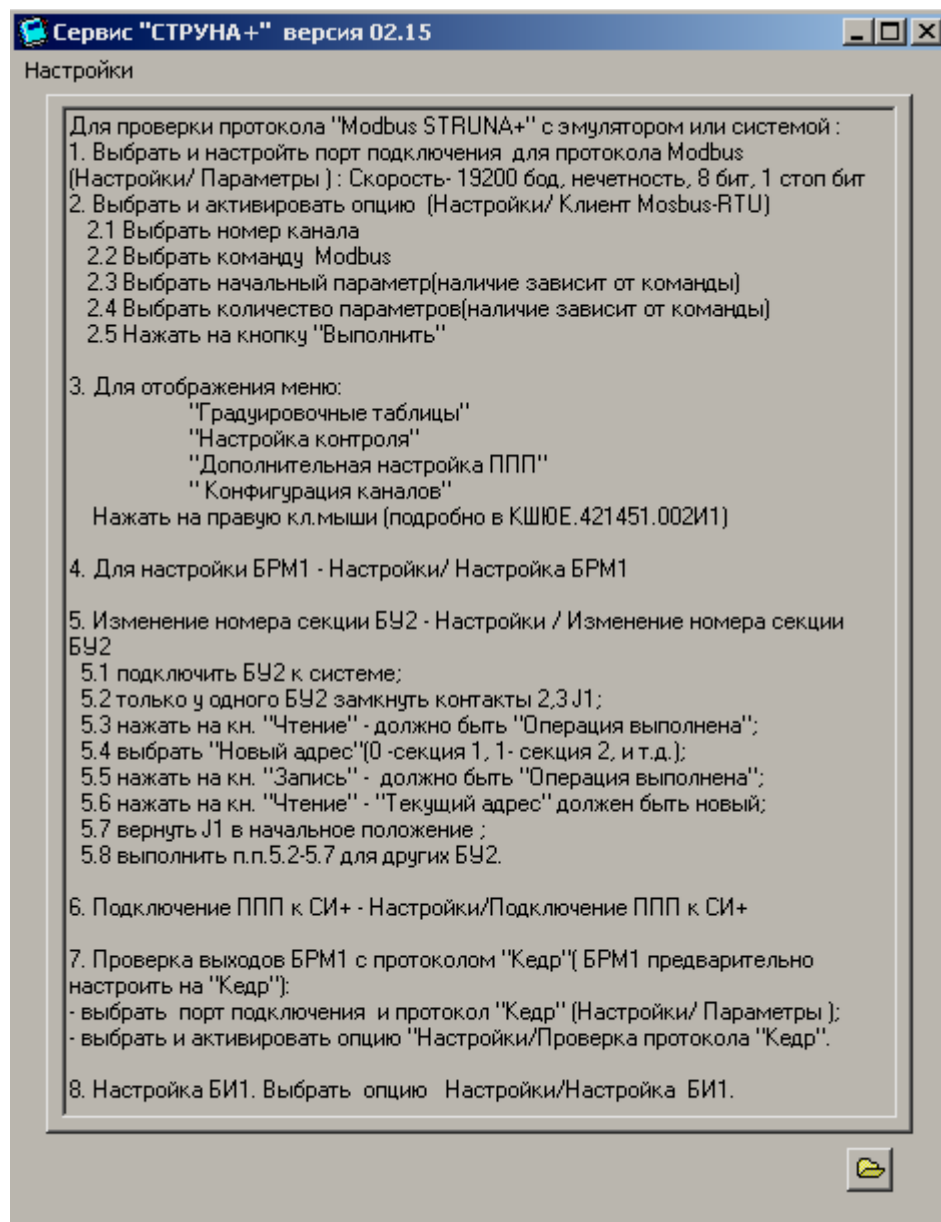


Рисунок 1

2 Выбор и установка портов подключения

2.1 Выбрать и активировать опцию «Настройка/Параметры» (рисунок 2). В результате на экране появится форма «Параметры» (рисунок 3).

2.2 Нажать на кнопку «Выбор порта из списка».В результате на экране отобразится список свободных СОМ-портов.

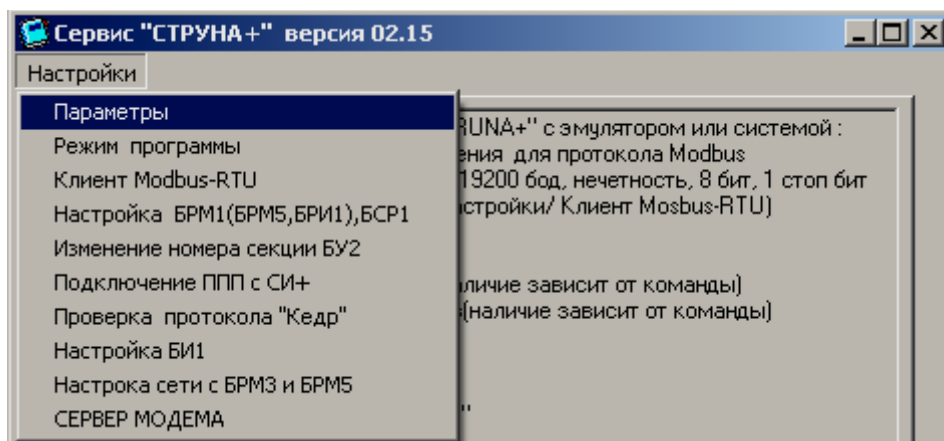


Рисунок 2

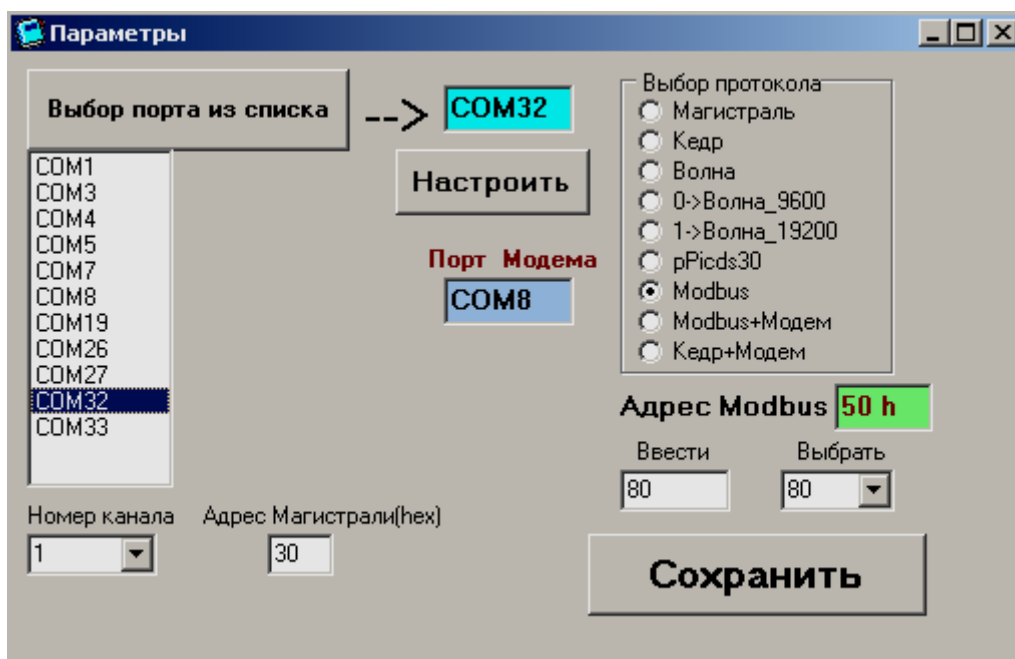


Рисунок 3

2.3 С помощью ЛКн выбрать виртуальный порт для связи с ПО оборудования (например, «COM32»). При этом ПО оборудования настраивается на второй порт виртуальной пары, в данном примере это «COM33»).

2.4 С помощью клавиатуры ввести на табло «Порт модема» значение порта подключения БРМ3 (например, «COM8»), который должен быть в списке свободных COM-портов.

2.5 Нажать на кнопку «Сохранить» и закрыть форму «Параметры».

3 Активация сервера

3.1 При запуске программы автоматически считывается (при его наличии в созданном программой подкаталоге «\Konf\Bas_s») файл конфигурации беспроводной сети «net_zig1.zrb», который используется для связи с системой по протоколу «Modbus STRUNA+» через сервер. Для связи с системой по протоколу «Кедр» через сервер файл конфигурации не требуется.

При первичной настройке на заводе изготовителе формируется файл конфигурации с именем отличным от «net_zig1.zrb». Имя сформированного файла может содержать заводской номер системы или комплекса (например, «A340.zrb»). Файл конфигурации сети располагается либо на CD-диске с документацией, либо высылается по электронной почте. Полученный файл можно переименовать в «net_zig1.zrb» и поместить в сформированный программой подкаталог

«\KonfBas_s» для автоматического чтения при запуске программы, либо считывать по п. 3.2 после запуска программы.

3.2 Из начальной формы (рисунок 1) нажать на кнопку «Конфигурация беспроводной сети» (рисунок 4). В результате на экране появится форма представленная на рисунке 5. Выбрать файл конфигурации сети (например, «A340.zrb») и нажать на кнопку «Открыть». Сервер будет использовать введенную конфигурацию для связи с узлами сети.

3.3 Из начальной формы (рисунок 1) выбрать и активировать опцию «Настройка/СЕРВЕР МОДЕМА» (рисунок 6). При успешном открытии ранее установленных портов на экране появится форма, представленная на рисунке 8 («Сервер модема»), которую можно свернуть (рисунок 9). В противном случае на экране появится сообщение, представленное на рисунке 7. При нажатии на кнопку «ОК» выполняется возврат в начальную форму программы.

Если конфигурация сети не выбрана по п. 3.2 или требуется смена конфигурации в текущей форме, то следует нажать на кнопку «Конфигурация беспроводной сети» (рисунок 10). При этом на экране появится форма представленная на рисунке 5. Выбрать файл конфигурации сети (например, «A340.zrb») и нажать на кнопку «Открыть». Сервер будет использовать введенную конфигурацию для связи с узлами сети.

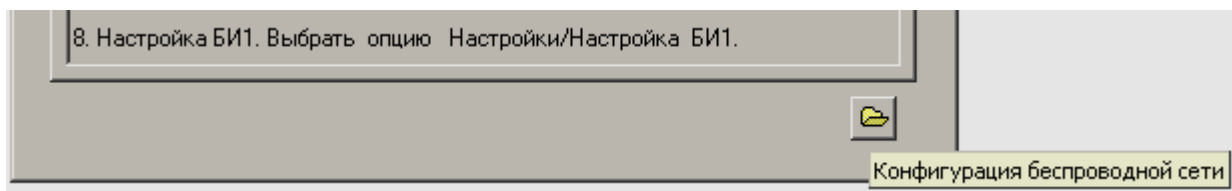


Рисунок 4

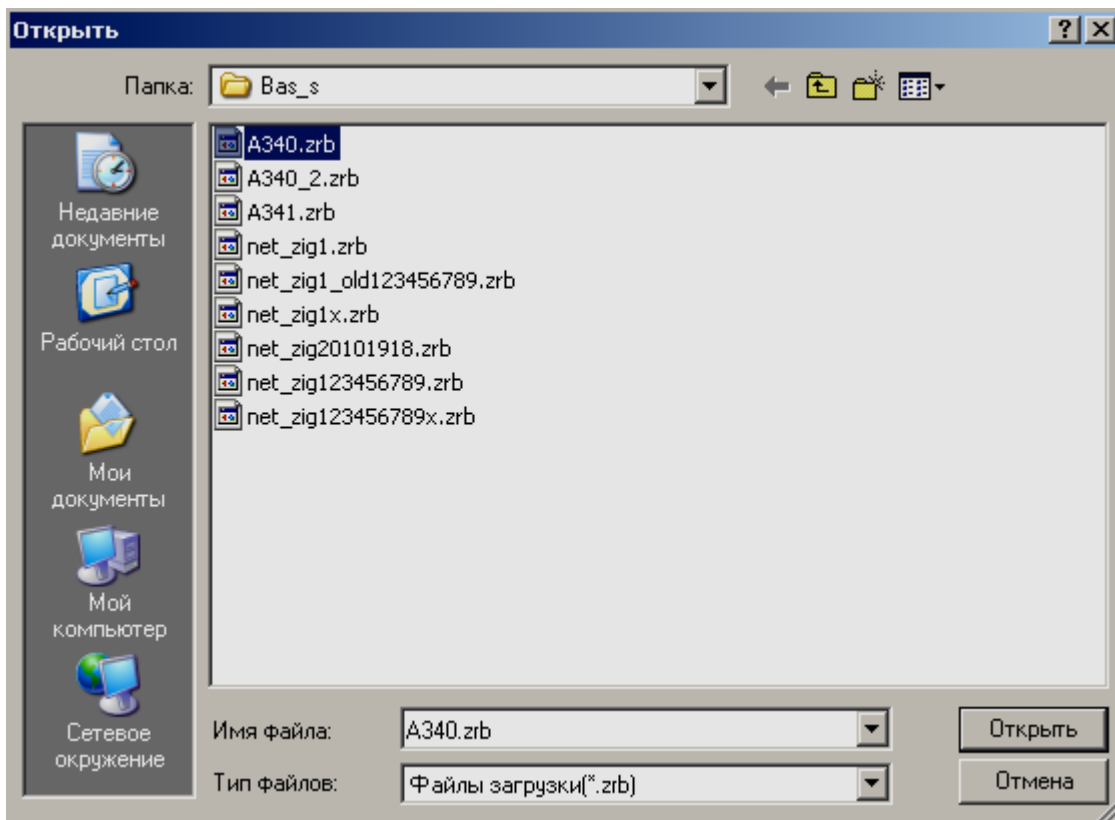


Рисунок 5

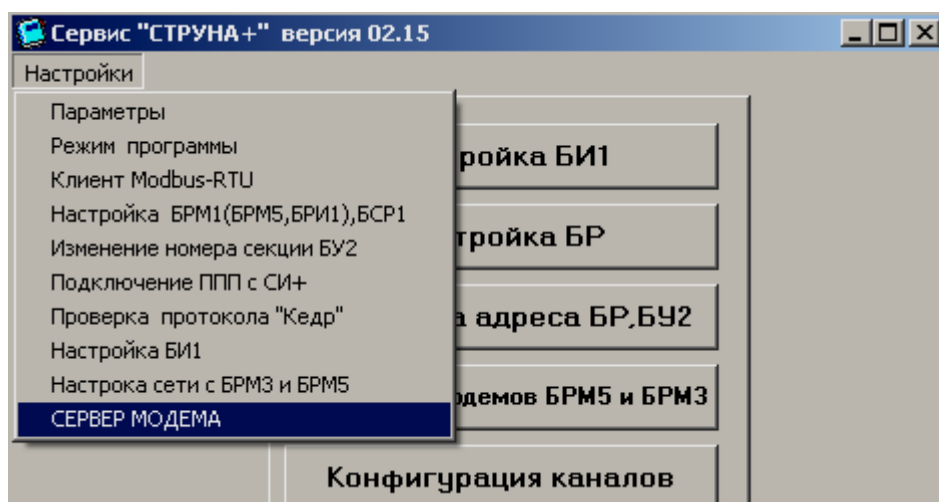


Рисунок 6

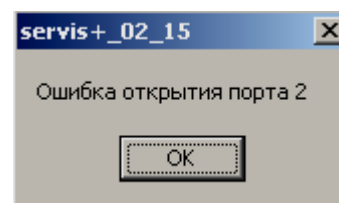


Рисунок 7

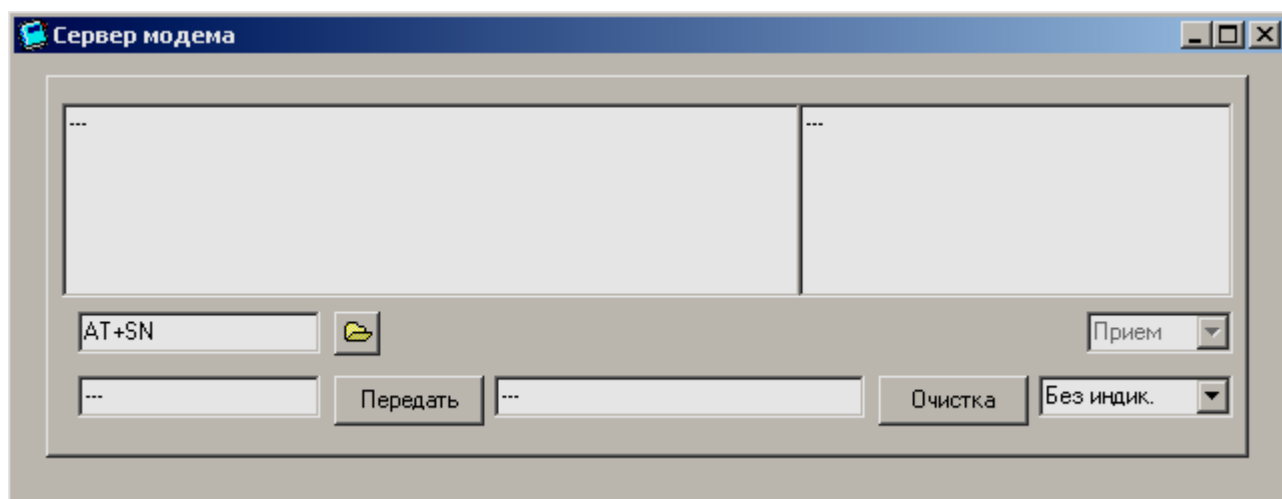


Рисунок 8



Рисунок 9

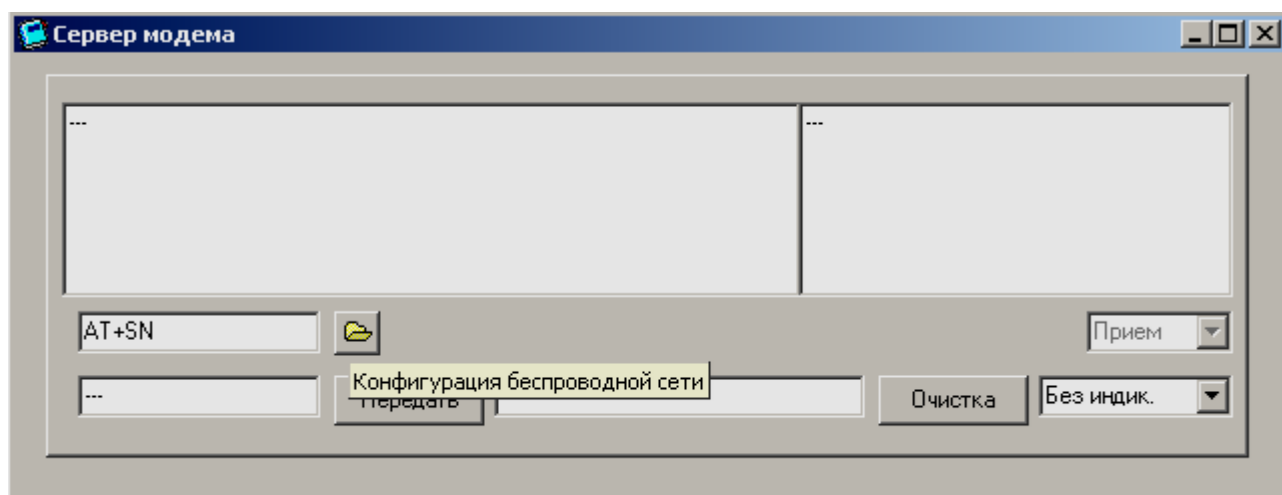


Рисунок 10

4 Настройка порта связи ПО оборудования

4.1 Протокол «Кедр».

Если сервер настроен на виртуальный порт, например, «COM32», то для ПО оборудования следует выбрать второй порт виртуальной пары, например «COM33» (виртуальная пара «COM32» и «COM33»). Установить скорость обмена 9600 бод, тип контроля – четность (EVEN), число стоповых бит - 1, размер слова – 8 бит, таймаут (время ожидания ответа на команду) не менее 500 мс.

4.2 Протокол «Modbus STRUNA+» (далее Modbus).

Если сервер настроен на виртуальный порт, например, «COM32», то для ПО оборудования следует выбрать второй порт виртуальной пары, например «COM33» (виртуальная пара «COM32» и «COM33»). Установить адрес Modbus-протокола (далее адрес) в ПО оборудования. Этот адрес зафиксирован в файле конфигурации сети, и который можно изменить по инструкции КШЮЕ.421451.002И1 п.7.7. Установить скорость обмена 19200 бод, тип контроля – нечетность (ODD), число стоповых бит -1, размер слова – 8 бит, таймаут (время ожидания ответа на команду) не менее 500 мс. **Максимальное количество регистров для чтения по команде Modbus «04h» не более 33 (11 прикладных параметров).**

5 Связь ПО оборудования с системой через БРМ3 без сервера

Для обеспечения связи ПО с системой без сервера необходимо перед кодом команды формировать последовательность байтов (преамбулу) в КОИ-7 Н0 (US-ASCII), обеспечивающих передачу команды в беспроводной среде через БРМ3. Содержание преамбулы зависит от прикладного протокола системы. Наличие преамбулы преобразует протоколы «Кедр» и Modbus в протоколы «Кедр+Модем» и «Modbus+Модем» соответственно. Реализация беспроводного протокола обмена с БРМ3 и БРМ5 представлена в приложении Б.

5.1 Протокол «Кедр+Модем».

Если выбран протокол Порта 2 БРМ5 «Кедр + Модем» (КШЮЕ.421451.002И1 п.7.2), то для связи с системой формируется следующая последовательность байтов, передаваемая на подключенный к ПК БРМ3:

AT+RDATAB:01<CR> <байт команды>, например,

41h	54h	2Bh	52h	44h	41h	54h	41h	42h	3Ah	30h	31h	0Dh	10h
A	T	+	R	D	A	T	A	B	:	0	1	<CR>	<байт команды>

Ответ на команду соответствует ответу по протоколу «Кедр». На рисунке 11 показано выполнение команды «10h» («Проверка связи») по протоколу «Кедр», а на рисунке 12 – та же команда по протоколу «Кедр+Модем» через БРМ3. Ответ «00h 55h» - «Связь в норме».

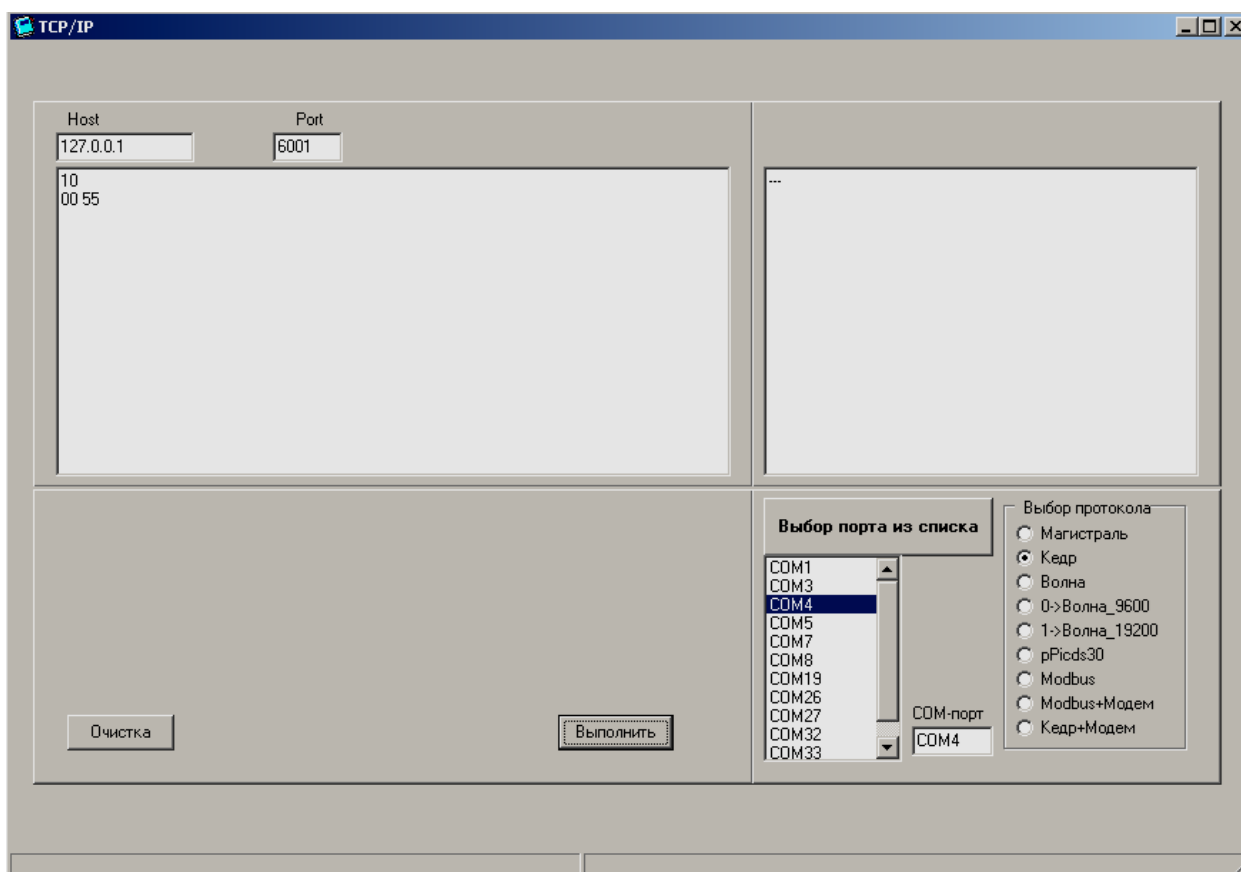


Рисунок 11

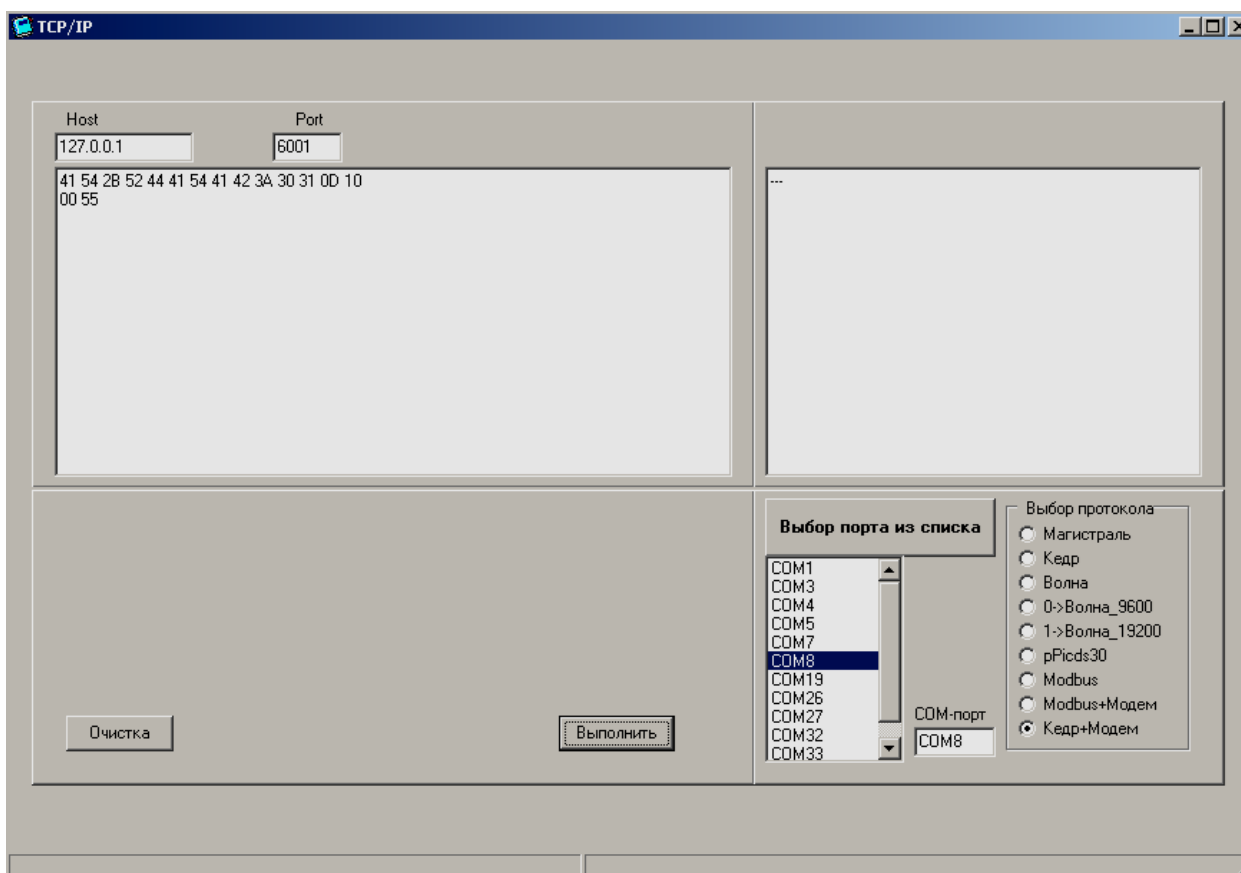


Рисунок 12

5.2 Протокол «Modbus + Модем».

Если выбран протокол Порта 2 БРМ5 «Modbus + Модем» (КШЮЕ.421451.002И1 п.7.2), то для связи с системой формируется следующая последовательность байтов, передаваемая на подключенный к ПК БРМЗ:

а) файл конфигурации беспроводной сети («net_zig1.zrb» или, например, «A340.zrb») отсутствует:

AT+RDATAB:XX<CR> <байты команды>, где XX - количество байтов в команде, например,

41h 54h 2Bh 52h 44h 41h 54h 41h 42h 3Ah 30h 38h 0Dh 50h 08h 00h 00h A5h 37h D7h 0Ch
A T + R D A T A B : 0 8 <CR> < 8 байтов команды >

Ответ на команду соответствует ответу по протоколу Modbus. На рисунке 13 показано выполнение команды «50h 08h 00h 00h A5h 37h D7h 0Ch» («TEST ») по протоколу Modbus, а на рисунке 14 – та же команда по протоколу «Modbus + Модем» при отсутствии файла конфигурации сети через БРМЗ. Ответ «50h 08h 00h 00h A5h 37h D7h 0Ch» - повторение байтов команды по протоколу Modbus.

б) файл конфигурации беспроводной сети («net_zig1.zrb» или, например, «A340.zrb») считан:

AT+UCASTB : XX , <идентификатор узла EPID- 16 байтов > <CR> < байты команды> , где XX- количество байтов в команде, например,

начало команды с приамбулой

41h 54h 2Bh 55h 43h 41h 53h 54h 42h 3Ah 30h 38h 2Ch
A T + U C A S T B : 0 8 <CR>

продолжение команды с приамбулой

30h 30h 30h 44h 36h 46h 30h 30h 30h 30h 44h 35h 46h 30h 32h 34h 0Dh 50h 08h 00h 00h A5h 37h D7h 0Ch
< идентификатор узла > <CR> < байты команды >

Идентификатор узла определяется по адресному байту Modbus – команды из считанной структуры конфигурации беспроводной сети. Структура конфигурации сети описана на языке СИ в приложении Б.

Ответ на команду соответствует ответу по протоколу Modbus. На рисунке 15 показана команда по протоколу «Modbus + Модем» при наличии файла конфигурации сети через БРМЗ.

Ответ «50h 08h 00h 00h A5h 37h D7h 0Ch» - повторение байтов команды по протоколу Modbus.

Максимальное количество регистров для чтения по команде Modbus «04h» не более 33 (11 прикладных параметров).

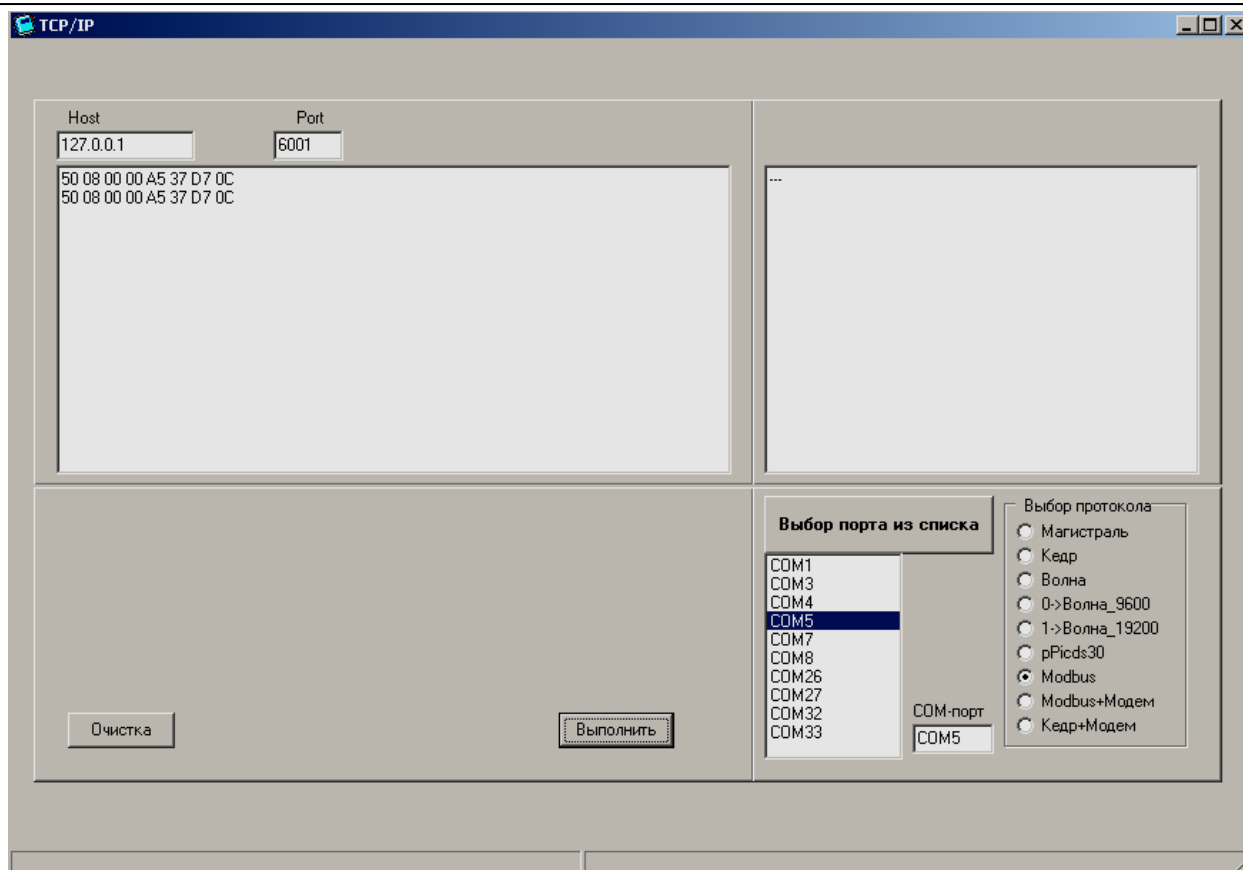


Рисунок 13

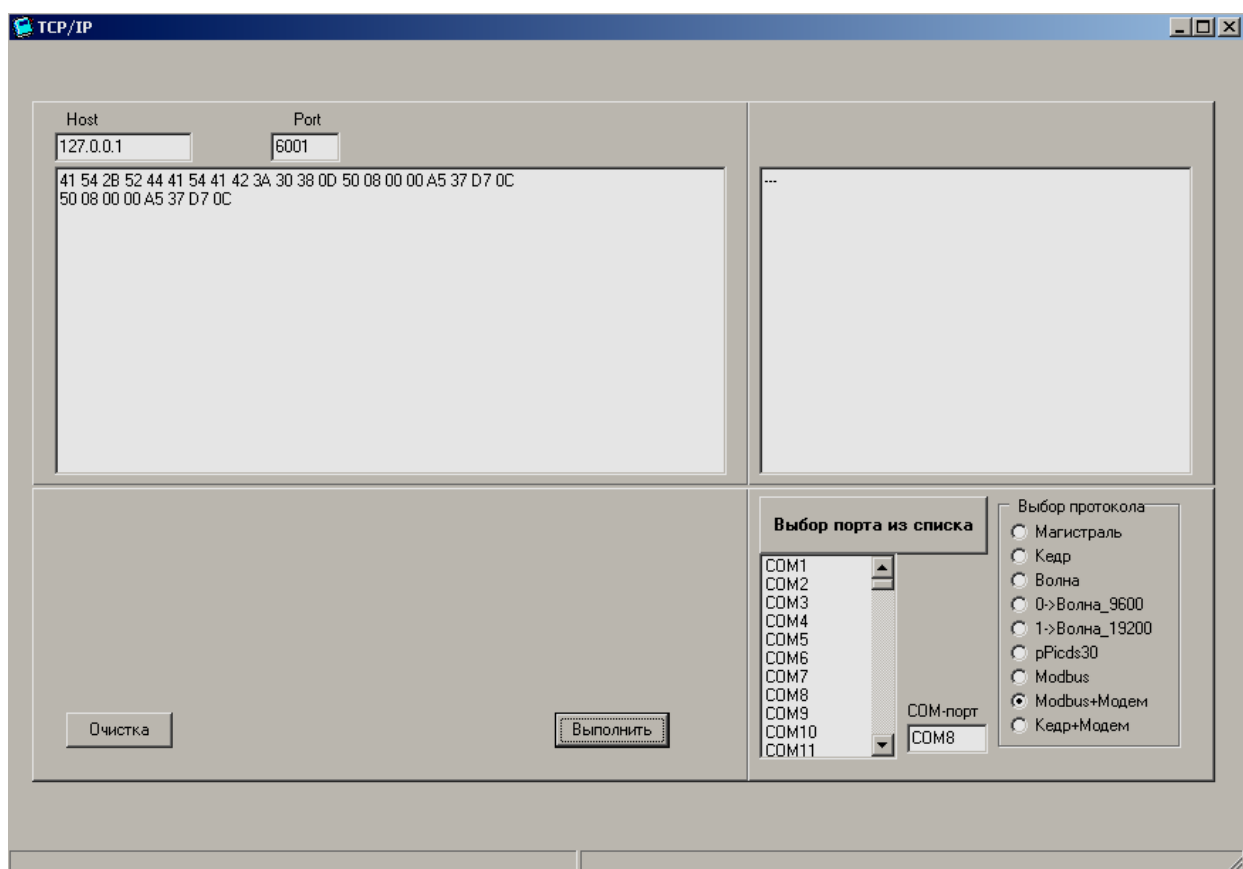


Рисунок 14

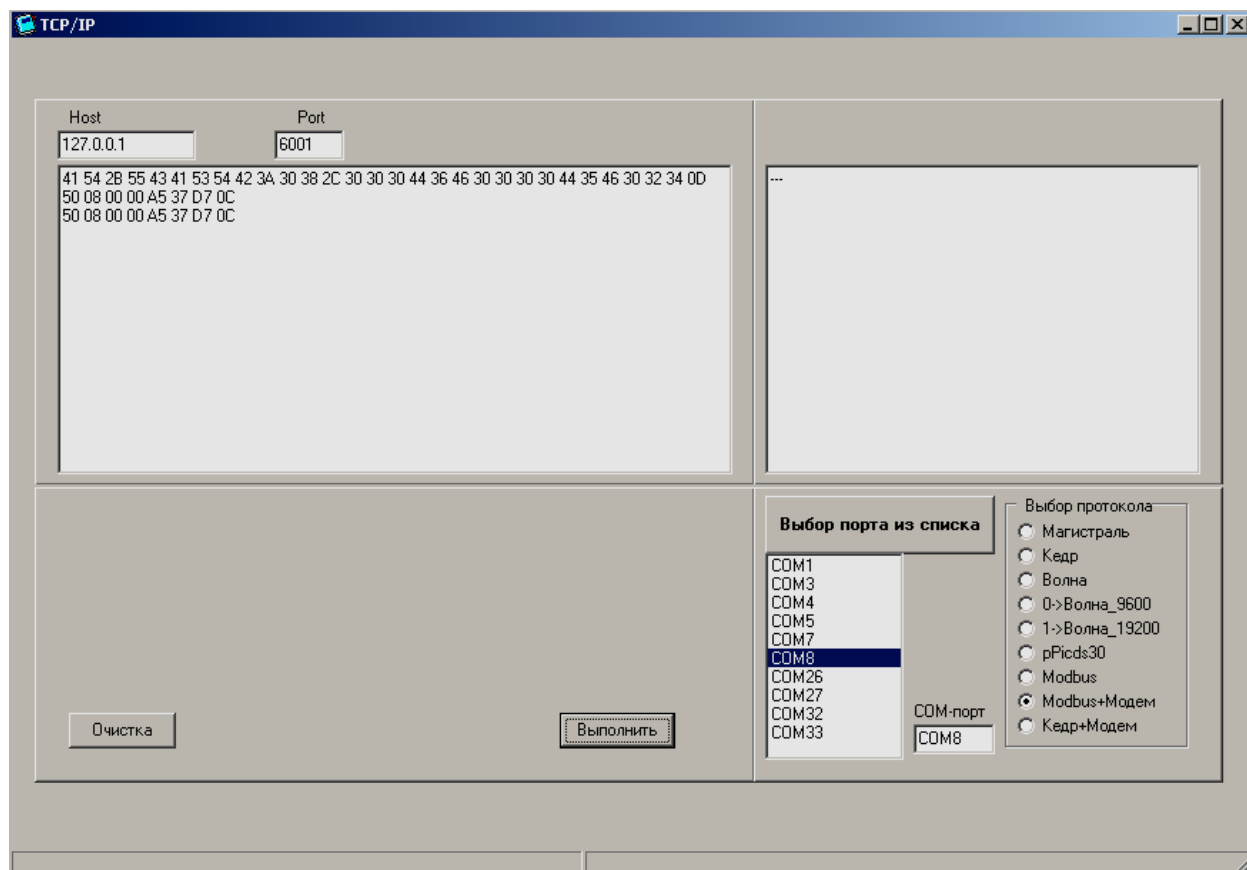


Рисунок 15

Приложение А (обязательное)

Формирование виртуальных портов

А.1 Установка библиотеки com0com

Для создания виртуальных портов следует использовать библиотеку com0com, скачать которую можно по адресу <http://sourceforge.net/projects/com0com/>. Библиотека относится к свободному ПО и распространяется под лицензией LGPL 2.0.

С помощью библиотеки могут быть созданы виртуальные пары портов подключенные друг к другу. Один порт используется для подключения эмулятора системы, второй – для подключения программного обеспечения ПО верхнего уровня.

При установке библиотеки на современные версии Windows могут возникнуть проблемы связанные с тем, что система проверяет цифровую подпись устанавливаемых драйверов. Для решения этой проблемы следует отключить обязательную проверку цифровой подписи. Ниже приведена последовательность действий для отключения проверки на Windows 8.1.

- 1 Активировать меню «Пуск».
- 2 Навести курсор мыши на правую часть экрана.
- 3 В появившемся меню активировать пункт «Параметры»
- 4 Активировать пункт «Изменение параметров компьютера»
- 5 В открывшемся окне выбрать пункт «Обновление и восстановление»
- 6 Выбрать пункт «Восстановление»
- 7 В подпункте «Особые варианты загрузки» нажать кнопку «Перезагрузить сейчас»
- 8 В открывшемся окне активировать пункт диагностика «Диагностика» (после стрелки указаны дальнейшие пункты) → Дополнительные параметры → Параметры загрузки → Перезагрузить.
- 9 В процессе перезагрузки появиться окно, где будет необходимо выбрать пункт «Отключить обязательную проверку подписи драйверов» (клавиша F7).

После выполнение описанных действий запустить установку из дистрибутива.

А.2 Генерация виртуальных портов

А.2.1 После установки «com0com» выбрать и запустить программу Setup (рисунок А.1) На экране (рисунок А.2) появится форма «Setup for com0com»(далее основная форма).

Для добавления пары виртуальных портов нажать на кнопку «AddPair» и ждать (может быть десятки секунд) появления в нижнем правом углу сообщения:

«Найдено новое оборудование
com0com – serial port emulator»

и затем запустится мастер нового оборудования (рисунок А.3). Выполнить действия в соответствии с рисунками А.4 – А.6.

Через некоторое время мастер нового оборудования запустится вновь. Повторить действия в соответствии с рисунками А.3-А.6. В правом нижнем углу появится надпись:

«Новое оборудование установлено
и готово к использованию»

Нажать на кнопку «Да» (рисунок А.7) и на начальной форме появятся два виртуальных порта. В данном случае «CNCA2» и «CNCB2»(рисунок А.8).

А.2.2 Теперь необходимо превратить «CNCA2» и «CNCB2», например, в «COM32» и «COM33». Установить «флажки» согласно рисунка А.9, нажать на кн. «Apply» и ждать (может быть, десятки секунд) появления в нижнем правом углу сообщения:

«Найдено новое оборудование
com0com – serial port emulator»

и затем запустится мастер нового оборудования (рисунок А.3). Выполнить действия в соответствии с рисунками А.4, А.5 (при нажатии на кн. «Далее» (рисунок А.5) может появиться форма представленная на рисунке А.10 – нажать на кн. «Все равно продолжить»). Через некоторое время на экране может появиться форма представленная на рисунке А.11. Нажать на кн. «Готово». Повторить процесс (рисунки А.4, А.5, А.10, А.11).

Примечание: результатом работы мастера нового оборудования может быть успешная установка (рисунок А.6) для одного или двух портов.

Нажать на кн. «Да» (рисунок А.7). В результате основная форма может быть представлена в соответствии с рисунком А.12. В этом случае переходим в «Диспетчер устройств» («Настройка» – «Панель управления» – «Система» – «Диспетчер устройств»). Представленные на рисунке А.13 порты со знаком «!» - проблемные.

А.2.3 С помощью правой кл. мыши выбрать опцию «Свойства» (рисунок А.14) и нажать на кн. «Переустановить» (рисунок А.15). Вновь запустится мастер нового оборудования. Выполнить действия в соответствии с рисунками А.4, А.5, А.10, А.6.

А.2.4 Повторить при необходимости действия п.А.2.3 и для 2-го проблемного порта.

А.2.5 На основной форме нажать на кн. «Apply» и форма обновится в соответствии с рисунком А.16. Редактируем в верхних окнах «COM7» и «COM3» на «COM32» и «COM33» соответственно (рисунок А.17). Нажать на кн. «Apply» и ждать (может быть десятки секунд), пока основная форма не примет вид представленный на рисунке А.18.

Новая пара портов готова к использованию. В дальнейшем не требуется после загрузки операционной системы запускать настройку, порты будут определяться автоматически.

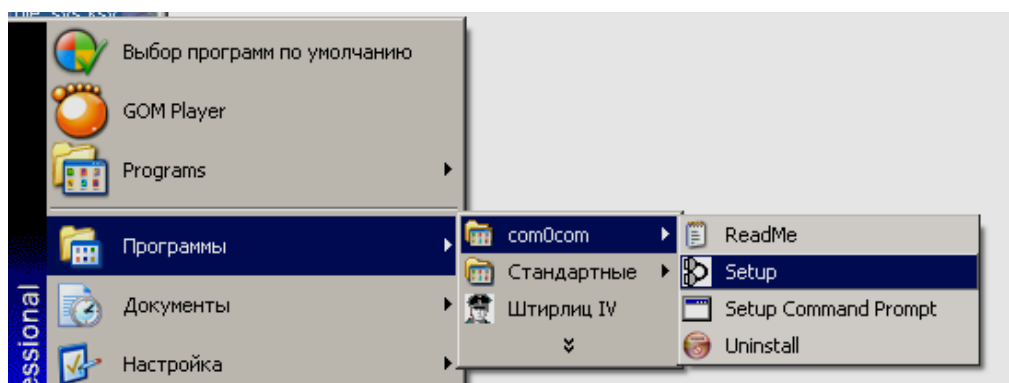


Рисунок А.1

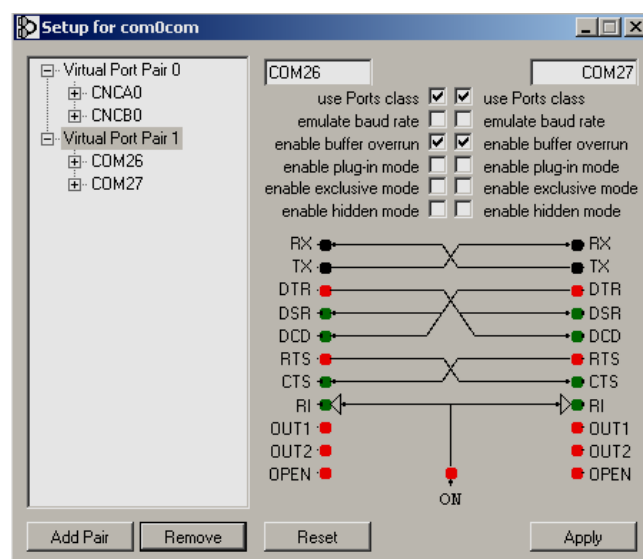


Рисунок А.2

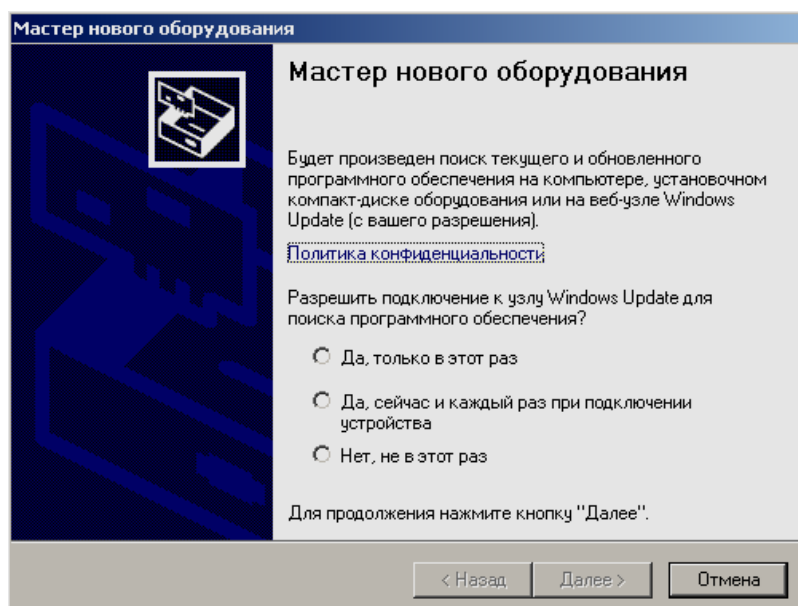


Рисунок А.3

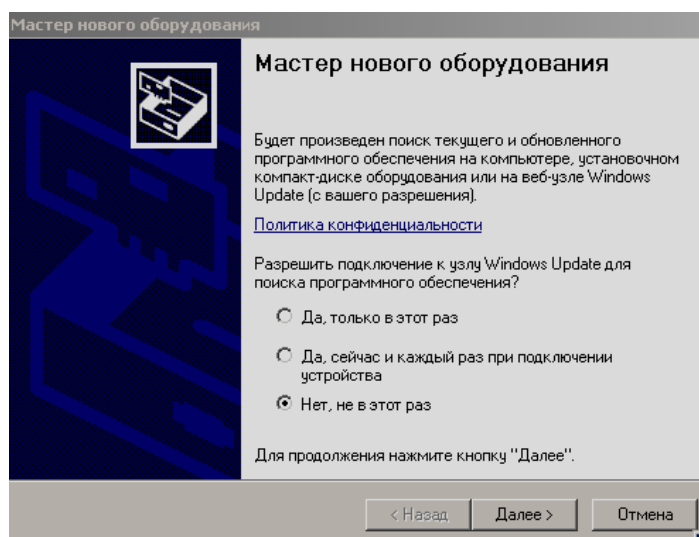


Рисунок А.4

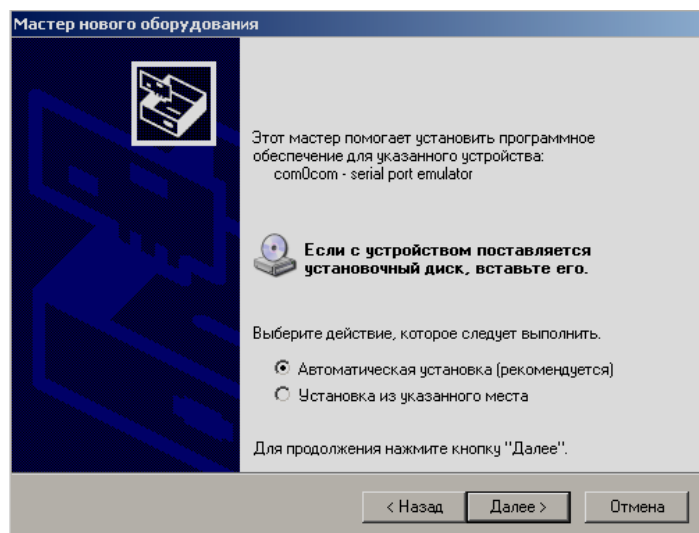


Рисунок А.5

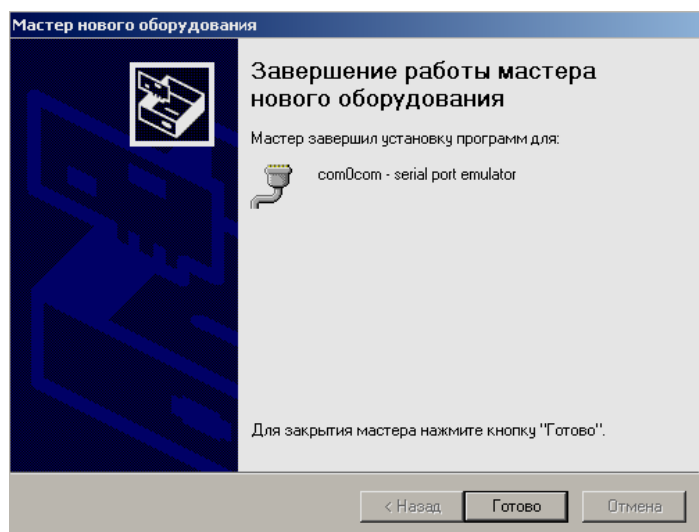


Рисунок А.6

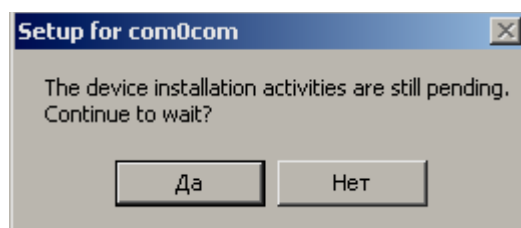


Рисунок А.7

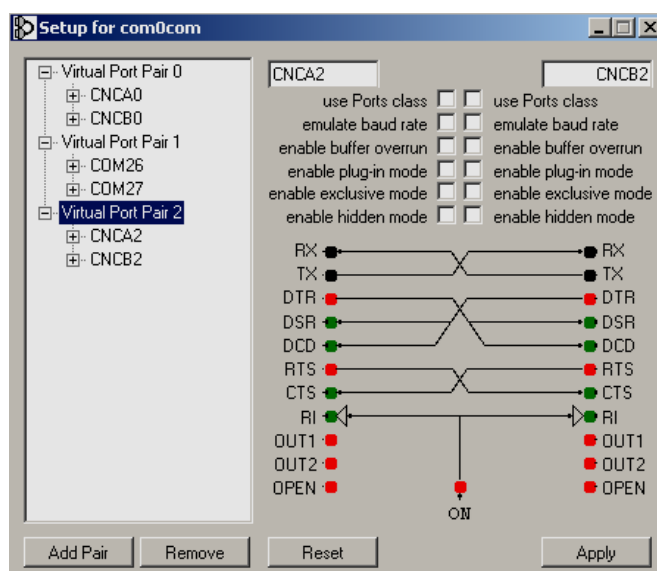


Рисунок А.8

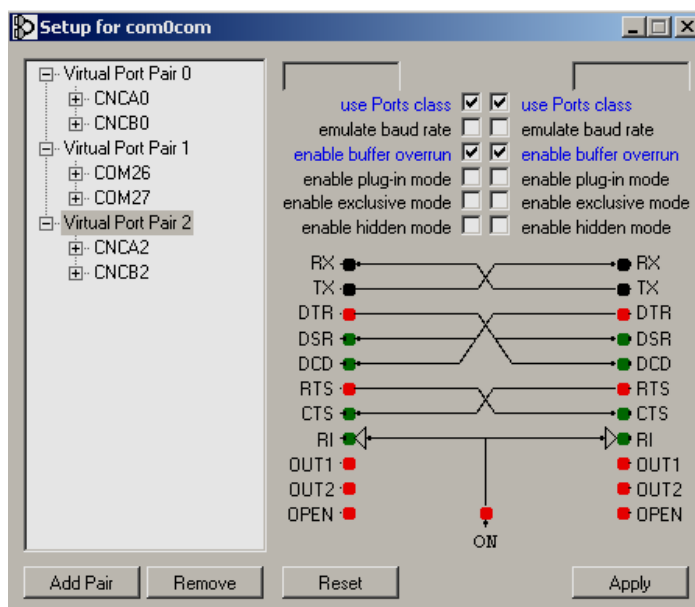


Рисунок А.9

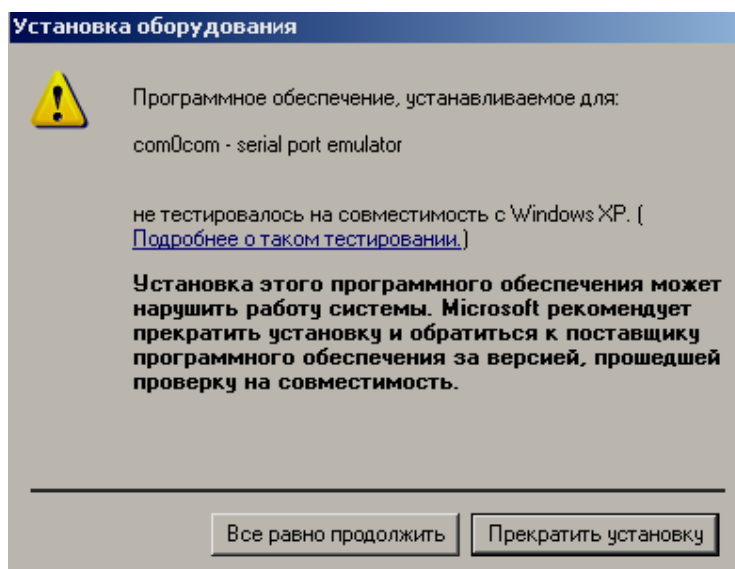


Рисунок А.10

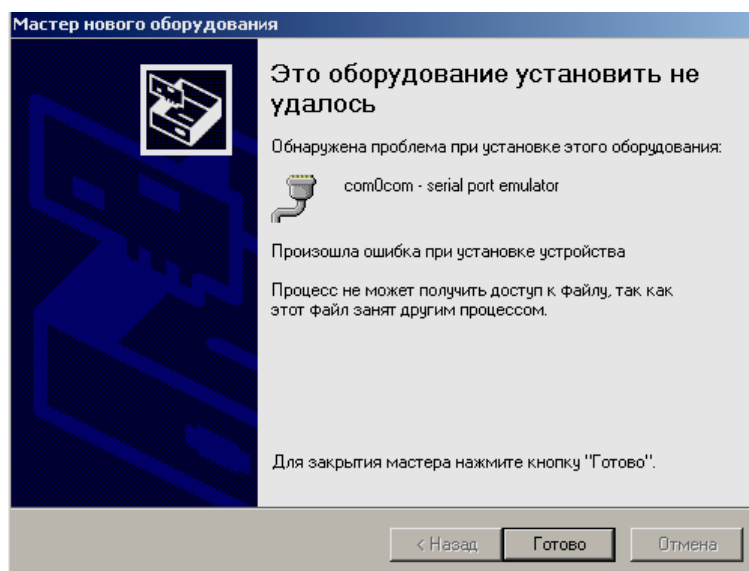


Рисунок А.11

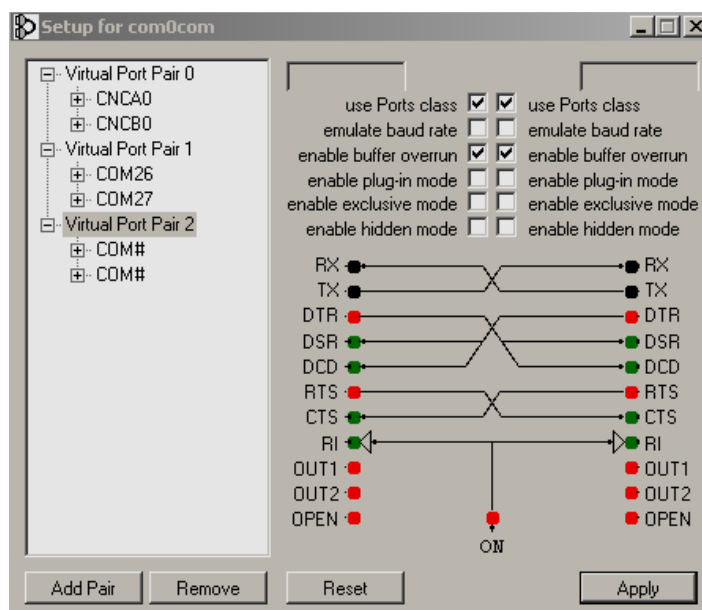


Рисунок А.12

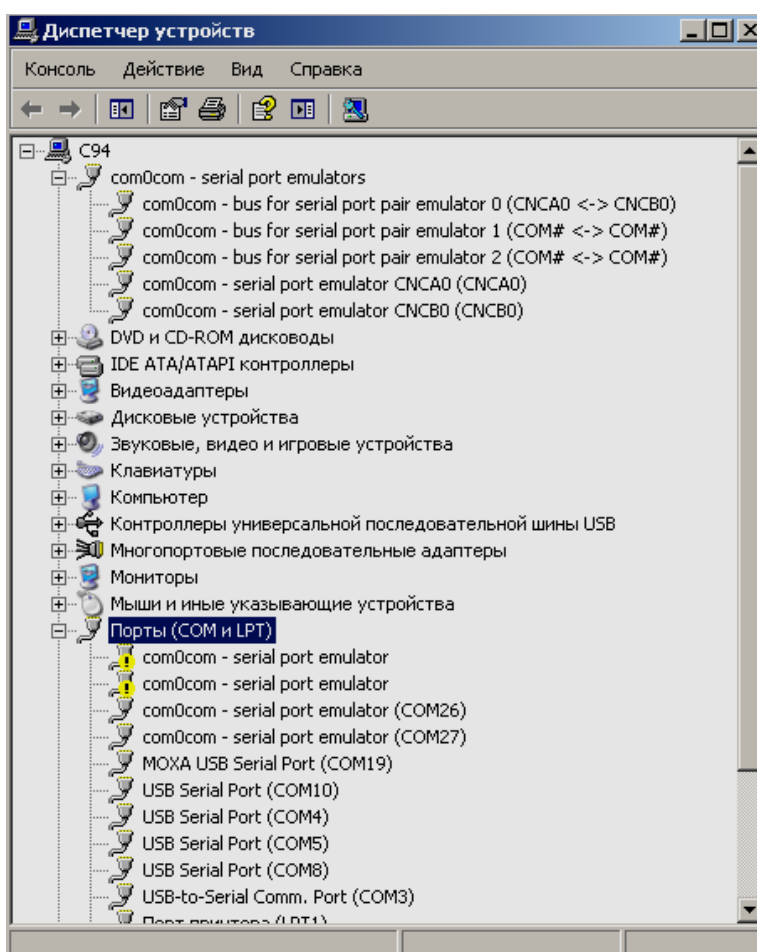


Рисунок А.13

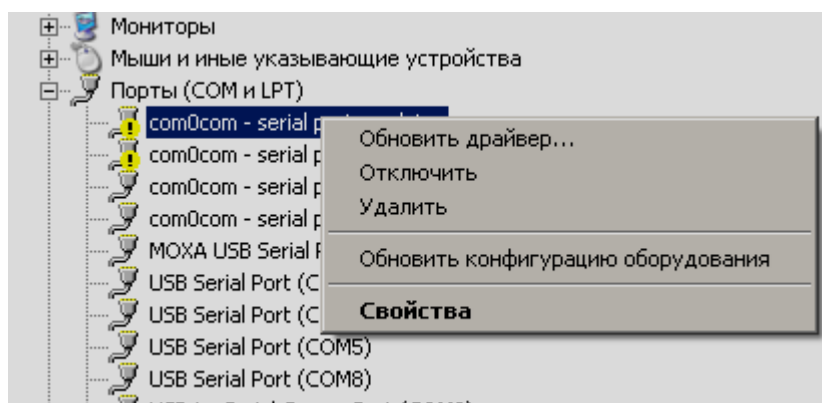


Рисунок А.14

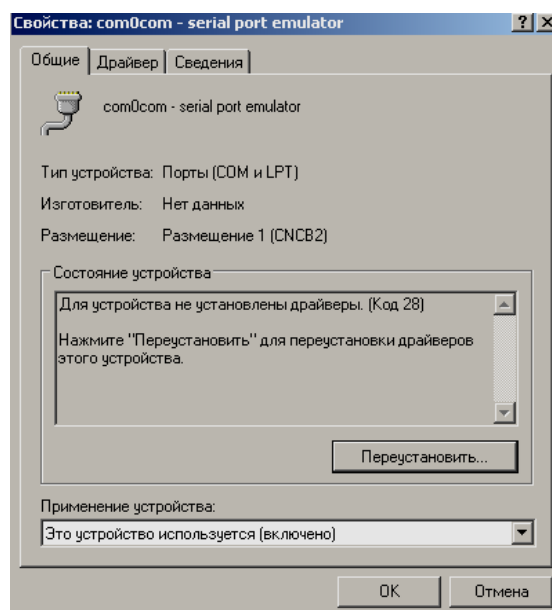


Рисунок А.15

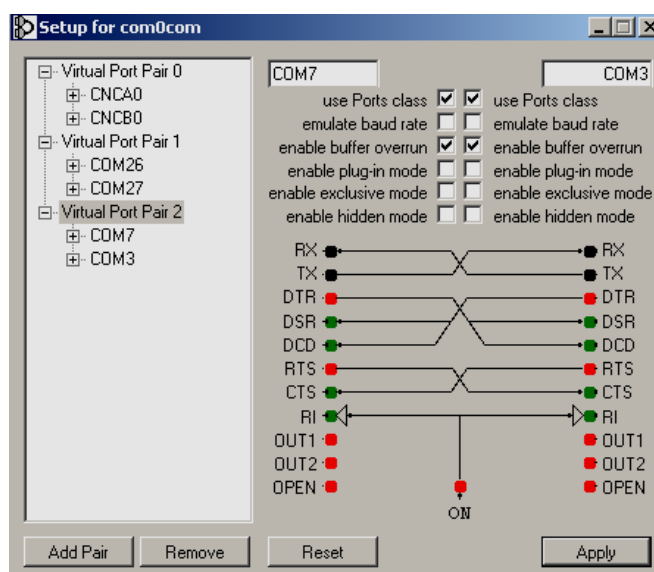


Рисунок А.16

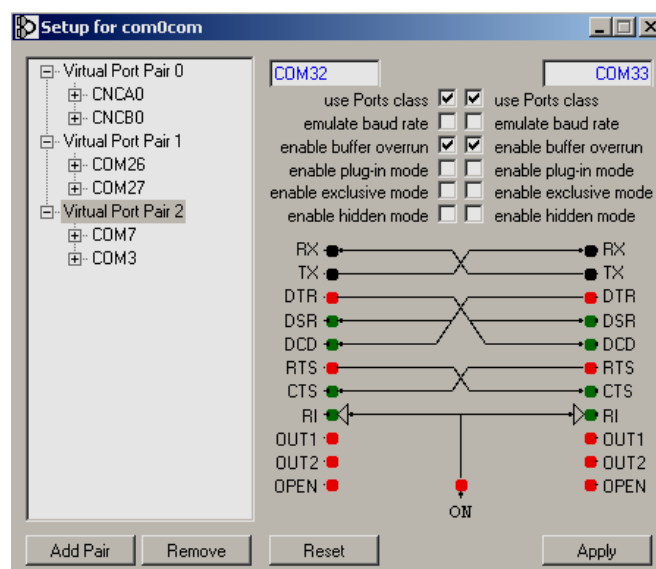


Рисунок А.17

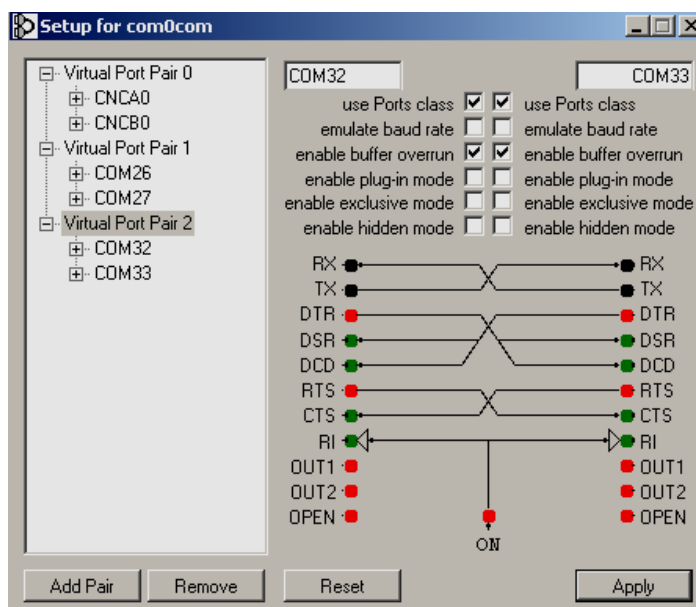


Рисунок А.18

Приложение Б (обязательное)

Реализация беспроводного протокола обмена с БРМ3 и БРМ5 на языке СИ

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
//-----
void sum1(char *bufH,const char *form, ...)
{
    va_list ap;

    va_start(ap, form);
    vsprintf(&bufH,form,ap);
    va_end(ap);
}
//-----
const char *atkom[]={"AT+UCASTB:", "AT+SCASTB:", "AT+BCASTB:", "AT+RDATAB:",
    "ATS", "password"}

int AT_xCASTB_RDATAB(char *bufH,int xx,int nn,char *address,char *bufD,int tipk)
{
    switch(tipk)
    {
        case 0:// UCASTB
            sum1(bufH,"%s%%02x%%c%%s%%c", "AT+UCASTB:",xx,0x2C,address,0x0d);
            break;
        case 1:// SCASTB
        case 3:// RDATAB
            sum1(bufH,"%s%%02x%%c",atkom[tipk],xx,0x0d);
            break;
        case 2:// BCASTB
            sum1(bufH,"%s%%02x%%c%%02u%%c",atkom[2],xx,0x2C,nn,0x0d);
            break;
        case 4:// JPAN
            sum1(bufH,"%s%%02u%%c%%s%%c", "AT+JPAN:",nn,0x2C,address,0x0d);
            xx=0;//
            break;
    }

    nkom=strlen(bufH);
    for(int i=0;i<xx;i++)
        bufH[nkom+i]=bufD[i];

    return nkom+xx;
}
//-----
struct zeg_useL          // структура беспроводного узла(системы)
{
    char ZED[5];          // тип узла
    char EPID[17];        // идентификатор узла – 16 Hex символов
    unsigned char adrmod;// адресный байт Modbus-команды

    zeg_useL()
    {
        EPID[0]='\0';
        adrmod=0;
    }
};
//=====
```

```
typedef struct zeg_useL zeguseL;

struct zeg_SYS // Структура файла конфигурации беспроводной сети
{
    int koluseL; // количество узлов (систем) макс=16
    zeguseL sinkuseL; // структура узла Master (БРМ3- Master)
    zeguseL zeguseL1[16]; // массив структур Slave (БРМ5)
};

typedef struct zeg_SYS zegSYS; //
//-----

zegSYS zegSYS1; // экземпляр структуры zegSYS

// Произвольная функция чтения структуры zegSYS из файла для протокола «Modbus+Модем»
//=====
int RW_net_zig(int r1_w0) // чтение структуры zegSYS из файла net_zig1.zrb
{
    // zegSYS1
    return RWfile(&zegSYS1,sizeof(zegSYS),AnsiString(cpbs)+AnsiString("net_zig1.zrb"),r1_w0);
}
//=====

//Формирование команды протокола «Кедр+Модем» и передача ее в COM-порт
.....
DWORD nbyte;
.....
Bufwr1[0]=komand; // байт команды протокола «Кедр»
nbyteW=1; //
//=====
if(jrkON==1) // Радиоканал включен? (протокол «Кедр+Модем»)
{
    char bufH[128];

    nbyteW=(DWORD)AT_xCASTB_RDATAB(bufH,(int)nbyteW,0,NULL,Bufwr1,3);//
    WriteFile(hCom, bufH, nbyteW,&nByte,NULL);
}
//=====

//Формирование команды протокола «Modbus+Модем» и передача ее в COM-порт
.....
DWORD nbyte;
.....
if(jrkON==1) // Радиоканал включен? (протокол «Modbus+Модем»)
{
    // nbyteW – количество байтов в оригинальной команде Modbus
    // Bufwr1 – буфер с оригинальной командой Modbus

    char bufH[128];
    int regx;
    DWORD nbyte;

    regx=1;

    //=====
    for(int i=0;i<=(zegSYS1.koluseL+1);i++) // поиск идентификатора узла по адресному байту Modbus-команды
    {
        if(zegSYS1.zeguseL1[i].adrmod==(unsigned char)Bufwr1[0])
        {
            // Если файл конфигурации беспроводной сети считан
            // формирование команды с преамбулой для передачи в COM-порт БРМ3
            nbyteW=(DWORD)AT_xCASTB_RDATAB(bufH,(int)nbyteW,0,zegSYS1.zeguseL1[i].EPID,Bufwr1,0);//
            regx=0;
        }
    }
}
```

```
        break;
    }
}
//=====================================================
if(regx)// Если файл конфигурации беспроводной сети отсутствует
    // формирование команды с преамбулой для передачи в СОМ-порт (БРМ3)
    nbyteW=(DWORD)AT_xCASTB_RDATAB(bufH,(int)nbyteW,0,NULL,Bufwr1,3);// "AT+RDATAB"
//=====================================================
// передачи команды с преамбулой в СОМ-порт (БРМ3)
WriteFile(hCom, bufH, nbyteW, &nbyte, NULL); // nbyteW- кол-во байтов в команде с преамбулой
// bufH – буфер команды с преамбулой
}
```


Приложение В
(справочное)

Перечень ссылочных документов

Обозначение	Наименование
КШЮЕ.421451.001ПО	Системы измерительные «СТРУНА» Протокол обмена «Кедр»
КШЮЕ.421451.002ПО	Системы измерительные «СТРУНА+» Протокол обмена «Modbus STRUNA+»
КШЮЕ.421451.002И1	Системы измерительные «СТРУНА+» Инструкция по вводу градуировочных таблиц резервуаров и настройке контроля