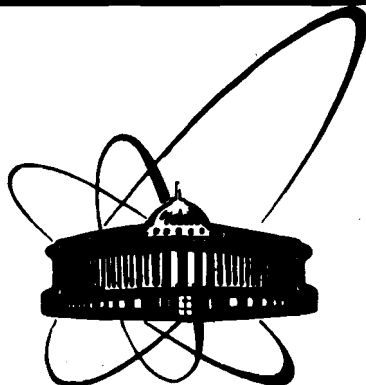


89-852



**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

К 782

P10-89-852

В.И.Краснослободцев, В.И.Мороз, В.С.Рихвицкий

ОРГАНИЗАЦИЯ СВЯЗИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭВМ
ТИПА IBM XT/AT С ЕС ЭВМ
ЧЕРЕЗ УСТРОЙСТВО
ГРУППОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЕС-7922

1989

ВВЕДЕНИЕ

Распространение персональных ЭВМ IBM XT ^{1/} и AT ^{2/} и совместимых с ними ПЭВМ, например "Правец-16" ^{3/}, среди многочисленных пользователей ЕС ЭВМ сделало актуальной задачу организации связи между такими ПЭВМ и ЕС ЭВМ. Во-первых, возникает необходимость передачи файлов между ПЭВМ и ЕС ЭВМ с целью обеспечить доступ со стороны ПЭВМ к ресурсам ЕС ЭВМ (память на дисках и магнитных лентах, печать, большая скорость вычислений и т.д.). Во-вторых, с появлением ПЭВМ у пользователей терминалов ЕС-7927 возникает необходимость иметь на ПЭВМ режим работы, аналогичный режиму работы на ЕС-7927, подключенном к ЕС ЭВМ, и обеспечивающий управление ресурсами ЕС ЭВМ. В-третьих, вместе с ПЭВМ появляются новые возможности, которых нет у ЕС-7927, связанные с подготовкой файлов, отладкой подпрограмм и т.д. на ПЭВМ для дальнейшего их использования в ЕС ЭВМ, и, с другой стороны, большие файлы, подготовленные на ЕС ЭВМ, можно редактировать на ПЭВМ независимо от ЕС ЭВМ.

Связь между ПЭВМ и ЕС ЭВМ может быть эффективно реализована при использовании входящих в комплект ЕС ЭВМ устройств группового управления (УГУ) терминалами ЕС-7922.01 (ЕС-7922.01М) и специально разработанного интерфейса ^{4/}, расположенного на одной плате, которая вставляется в любой свободный разъем канала расширения ПЭВМ типа IBM XT/AT и имеет собственную буферную память емкостью 1920 байт. Отметим, что УГУ ЕС-7922 подключается к мультиплексному или селекторному каналу ЕС ЭВМ, имеет буферную память (на 1920 графических и специальных символов) и обеспечивает полудуплексную связь с 1÷32 внешними устройствами, каждое из которых связано с УГУ ЕС-7922 одним коаксиальным кабелем (длина до 1200 м, обмен 14-битными словами с контролем четности, скорость передачи ~ 1 Мбит/с, протокол "малого интерфейса" дисплейной системы ЕС-7920).

Опыт показывает, что использование такой связи ^{4+7/} с ЕС-7922 обеспечивает высокую помехоустойчивость как за счет применения на обоих концах линии связи трансформаторных развязок на ферритовых кольцах, так и организации на аппаратно-микропрограммном уровне повторной передачи содержимого буферной памяти УГУ или интерфейса, если при обмене будет обнаружено хотя бы одно 14-битное слово с ошибкой четности или другие нарушения протокола обмена.

В варианте интерфейса, описываемого в данной работе, буферная память на плате отсутствует, а используется память ПЭВМ. При этом во время обмена информацией между ПЭВМ и ЕС ЭВМ на ПЭВМ может работать только управляющая программа, поддерживающая этот обмен. Отказ от возможности совместно с обменом данными с ЕС ЭВМ организовать

выполнение еще каких-либо программ, как это требуется, например, в некоторых режимах АСУП, позволяет исключить буферную память из интерфейса и, практически не теряя основных возможностей, более просто реализовать на ПЭВМ режим эмуляции терминала ЕС-7927.

Связь ПЭВМ с ЕС ЭВМ со стороны ЕС ЭВМ поддерживается операционной системой ЕС ЭВМ, т.к. интерфейс описывается как терминал ЕС-7927. С точки зрения операционной системы ПЭВМ интерфейс является допустимым внешним устройством ПЭВМ. В интерфейсе имеются технические средства, позволяющие избежать столкновения потоков информации.

Режим эмуляции терминала ЕС-7927 обеспечивается программой только на ПЭВМ. В режиме передачи файлов работают программы на ПЭВМ и на ЕС ЭВМ. Связь ПЭВМ типа IBM XT/AT через интерфейс и УГУ ЕС-7922 с ЕС ЭВМ хорошо сочетается с имеющимися операционными системами ЕС ЭВМ и ПЭВМ, относительно дешева и имеет высокую надежность.

ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСА

Интерфейс расположен на одной плате, которая вставляется в свободный разъем канала расширения ПЭВМ.

В состав интерфейса (структурная схема приведена на рисунке) входят следующие основные узлы:

- двунаправленный буфер шины данных DATA (0÷7);
- магистральные приемники и передатчики адресных и управляющих линий шины ПЭВМ;
- регистры статуса, адреса курсора и идентификатора внимания;
- дешифратор команд и схема управления;
- логика прерывания и прямого доступа к памяти ПЭВМ;
- схема связи с УГУ ЕС-7922.

Интерфейс дешифрирует и выполняет 8 команд ПЭВМ (по 4 команды вывода и ввода), имеющих последовательные адреса портов:

- 300 - запись младшего байта адреса курсора для передачи в ЕС ЭВМ;
- 301 - запись старшего байта адреса курсора для передачи в ЕС ЭВМ;
- 302 - запись идентификатора внимания для передачи в ЕС ЭВМ;
- 303 - программный сброс;
- 304 - чтение статусного регистра;
- 305 - чтение младшего байта адреса курсора, полученного из ЕС ЭВМ;
- 306 - чтение старшего байта адреса курсора, полученного из ЕС ЭВМ;
- 307 - сброс состояния "Занято" после выполнения команды "Стереть все незащищенное" из ЕС ЭВМ.

С помощью переключек на плате интерфейса можно выбрать группы адресов 300 ÷ 307, 308 ÷ 30F, 310 ÷ 317 или 318 ÷ 31F.

Взаимодействие с УГУ ЕС-7922 осуществляется в соответствии с протоколом "малого интерфейса" локальной дисплейной системы ЕС-7920.

Обмен данными с ПЭВМ производится в режиме прямого доступа к памяти с использованием прерываний.

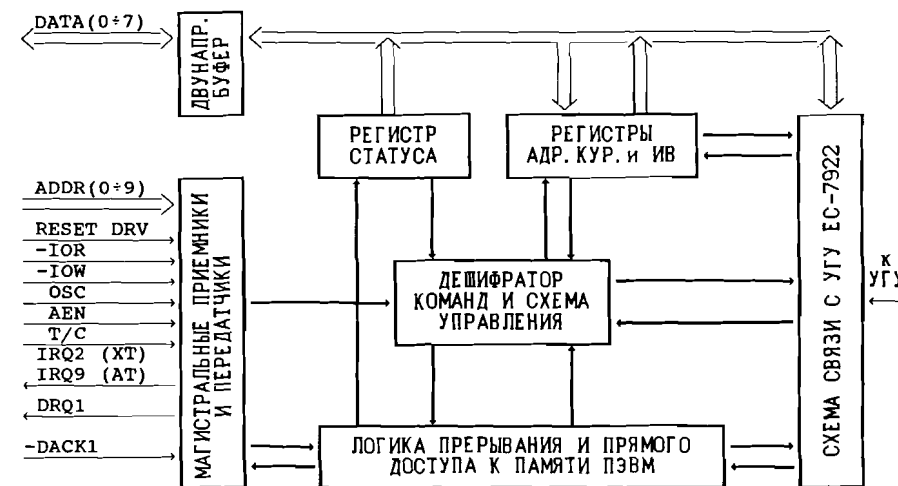
Обмен данными между ПЭВМ и УГУ ЕС-7922 осуществляется блоками по 1920 байт.

Для определения в ПЭВМ состояния интерфейса и идентификации запроса прерывания служит статусный регистр, разряды которого представляют значения следующих сигналов:

- 0 - "Система доступна";
- 1 - "Ввод запрещен";
- 2 - "Звук" (из УГУ);
- 3 - "Стереть все незащищенное" (указание из УГУ);
- 4 - "Ошибка передачи";
- 5 - "Считывание" (указание из УГУ);
- 6 - "Запись" (указание из УГУ);
- 7 - "Запрос прерывания интерфейса" (IRQ).

Запрос прерывания поступает на линию IRQ2 (для XT) или IRQ9 (для AT) шины ПЭВМ при выполнении одного из условий:

- принято из УГУ указание "Считывание";
- принято из УГУ указание "Запись";
- принято из УГУ указание "Стереть все незащищенное";
- принято из УГУ слово управления с признаком "Звук".



Структурная схема интерфейса ПЭВМ типа IBM XT/AT для подключения к ЕС ЭВМ через УГУ ЕС-7922.

Сигналы IRQ, "Звук" и "Стереть все незащищенное" сбрасываются под действием сигнала RESET DRV и командами ПЭВМ "Чтение статусного регистра" и "Программный сброс".

Сигнал "Ошибка передачи" формируется интерфейсом при обнаружении ошибки четности в принятом из УГУ 14-битном слове или нарушении протокола обмена информацией дисплейной системы ЕС-7920. Этот сигнал передается в УГУ при кольцевом опросе в слове состояния интерфейса, а также доступен управляющей программе, работающей на ПЭВМ.

Прямой доступ к памяти ПЭВМ производится по первому каналу в режиме одиночной передачи (SINGLE TRANSFER MODE /8, 9/).

Для исключения столкновения потоков информации между ПЭВМ и УГУ ЕС-7922 в интерфейсе формируются сигналы "Занято", "Система доступна" и "Ввод запрещен". Сигнал "Занято" вырабатывается интерфейсом при выполнении ПЭВМ указания "Стереть все незащищенное" из УГУ и передается в УГУ при кольцевом опросе в слове состояния интерфейса. Сигнал "Система доступна" устанавливается в интерфейсе в результате кольцевого опроса и разрешает ПЭВМ запись в интерфейс кода идентификатора внимания для передачи в ЕС ЭВМ. Сигнал "Ввод запрещен" вырабатывается интерфейсом при выполнении ПЭВМ совместно с УГУ команд ЕС ЭВМ. Этот сигнал запрещает ПЭВМ запись в интерфейс кода идентификатора внимания для передачи в ЕС ЭВМ.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СВЯЗИ

Программное обеспечение связи ПЭВМ с ЕС ЭВМ состоит из

- программы эмуляции терминала ЕС-7927 на ПЭВМ типа IBM XT/AT;
- программ передачи файлов, работающих на ПЭВМ, между ПЭВМ и ЕС ЭВМ;
- программы передачи файлов, работающей на ЕС ЭВМ в операционной среде MVT/BOS(СВМ);
- программы передачи файлов на ЕС ЭВМ в операционной среде VM(СВМ).

Программа эмуляции терминала ЕС-7927, работающая на ПЭВМ, предоставляет все возможности терминала ЕС-7927. В 24-х строках дисплея отображается экранное поле терминала, 25-я строка содержит основную индикацию состояния: "Система доступна", "Ввод запрещен", "Режим вставки". Функциональная клавиатура ПЭВМ моделирует функциональную клавиатуру терминала ЕС-7927 и клавиши управления курсором.

В любой момент, нажав клавишу ESC, можно выйти из программы эмуляции терминала ЕС-7927, логическая связь с ЕС ЭВМ при этом не разрывается. При входе в режим эмуляции терминала всегда происходит стирание экрана. Соответствие функциональных клавиатур терминала ЕС-7927 и ПЭВМ типа IBM XT/AT показано в таблице.

Таблица. Соответствие функциональных клавиатур терминала ЕС-7927 и ПЭВМ IBM XT/AT

| ЕС-7927 | ПЭВМ |
|---------------------|----------------|
| Выход | ESC |
| Ф1÷Ф10 | F1÷F10 |
| Ф11÷Ф12 | SHIFT + F1÷F2 |
| ПД1÷ПД3 | ALT + F1÷F3 |
| Ввод | ENTER |
| Стирание экрана | ALT + F10 |
| Стирание конца поля | ALT+F8 или END |
| Следующее поле | TAB |
| Кириллица | CTRL+ALT + F2 |
| Латиница | CTRL+ALT + F1 |
| Сброс | ALT + F9 |
| Режим вставки | INS |
| Удаление символа | DEL |

Передача файлов выполняется со стороны ПЭВМ в обычном командном режиме. Со стороны ЕС ЭВМ в это время должна работать программа связи PCONLINE, поддерживающая доступ к любым файлам на смонтированных дисках или выделенной магнитной ленте через системный каталог или по прямому указанию имени тома. В VM(СВМ) программа PCONLINE запускается и останавливается из режима эмуляции терминала ЕС-7927, в MVT(и BOS)-по команде оператора (S PCONLINE, U=адрес).

В передаче текстовых и двоичных файлов имеются различия.

Текстовые файлы в коде ASCII(КОИ8) при передаче из ПЭВМ в ЕС ЭВМ преобразуются в код ДКОИ. При передаче файлов из ЕС ЭВМ в ПЭВМ осуществляется обратное преобразование. Символам конца строки в ПЭВМ ставится в соответствие дополнение пробелами до конца рекорда в ЕС ЭВМ.

Двоичные файлы передаются без изменений. Конец рекорда в ЕС ЭВМ никак не отображается в ПЭВМ, и при передаче непрерывного файла из ПЭВМ информация последовательно заполняет рекорды в ЕС ЭВМ. Неизменность данных достигается символьным кодированием полубайтов в канале связи.

Передача и прием файлов происходит по инициативе ПЭВМ. Программа PCONLINE может получить доступ к любому последовательному набору

данных или разделу любой библиотеки на смонтированных в текущий момент магнитных дисках через каталог или прямо, а также к любому файлу на зарезервированной за этой программой магнитной ленте PCTAPE (с отложенным монтированием и без меток, точнее - BLP). К программе PCONLINE в MVT (и BOS) могут быть подключены одновременно несколько адресов устройств посредством группы DD-операторов, обеспечивая обслуживание заявок с отказами (как в телефонной сети).

Команды передачи файлов:

| | | |
|-----------|---------------|-----------------|
| TOES | ЕС ЭВМ ← ПЭВМ | текстовый файл; |
| FROMES | ЕС ЭВМ → ПЭВМ | текстовый файл; |
| TOESBIN | ЕС ЭВМ ← ПЭВМ | двоичный файл; |
| FROMESBIN | ЕС ЭВМ → ПЭВМ | двоичный файл. |

В этих командах передачи второй операнд является именем файла в ПЭВМ, допустимым в операционной системе ПЭВМ, т.е. может содержать имя диска, директорию и должен содержать имя файла (но не шаблон имени, т.е. не может содержать звездочек).

Первый операнд идентифицирует набор данных в ЕС ЭВМ и анализируется программой PCONLINE:

- в MVT и BOS

DSNAME [(имя раздела)]
 [, LAB=номер файла на МЛ] - для файла на магнитной ленте,
 [, BLK=размер блока] - обязателен для файла на МЛ,
 [, LRC=размер записи] - обязателен для файла на МЛ,
 [, VOL=имя тома МЛ] - если нет, то ищется в каталоге,
 [, MONO] - монопольное управление;

- в VM (CBM)

имя файла.тип файла.имя минидиска
 [, BLK=размер блока],
 [, LRC=размер записи].

Дополнительные параметры (указываются после второго операнда):

/U - при передаче текста из ПЭВМ в ЕС ЭВМ строчные буквы преобразуются в заглавные;

/L - при передаче текста из ЕС ЭВМ в ПЭВМ концевые пробелы в строке не удаляются;

таблица перекодировки - имя файла, содержащего таблицу перекодировки из KOI8 (ASCII) в требуемый код или наоборот (используется в случае, если текст содержит русские буквы в коде, отличном от KOI8; имеются таблицы перекодировки для MIK и ALT).

Нажатие на клавишу ESC прерывает передачу данных.

Ограничения на наборы данных в ЕС ЭВМ:

- наборы в MVT и BOS должны быть существующими (уже созданными), за исключением файлов на магнитной ленте;
- разделы библиотек при передаче из ЕС ЭВМ в ПЭВМ должны существовать (иначе будет аварийный перезапуск PCONLINE), а при передаче из ПЭВМ в ЕС ЭВМ могут отсутствовать и будут созданы;
- при передаче из ЕС ЭВМ в ПЭВМ на ЕС ЭВМ поддерживаются наборы с любым RECFM, но при передаче из ПЭВМ в ЕС ЭВМ - только с RECFM=FB или RECFM=F; если при передаче текстовых данных из библиотеки на ЕС ЭВМ в ПЭВМ не указать имени раздела, то будет передан справочник библиотеки.

Дополнительные команды:

OPERCOM текст

- передает текст в ЕС ЭВМ (MVT и BOS) в качестве команды оператора, что позволяет составить на ПЭВМ процедуру передачи файла в ЕС ЭВМ для пакетной обработки или печати;

DUMPTOES LAB=номер файла директория

- переписывает в указанный файл магнитной ленты все файлы указанной директории из ПЭВМ вместе с подчиненными директориями;

RESTFROMES LAB=номер файла директория

- выполняет действие, обратное предыдущему.

Процедуры (BAT-файлы):

PRINT имя файла

- передает файл из ПЭВМ в ЕС ЭВМ в набор PCONLINE.BUFFER и запускает программу печати PCPRINT;

SUBMIT имя файла

- передает файл из ПЭВМ в ЕС ЭВМ в набор PCONLINE.BUFFER и запускает программу системного ввода RDR.

Для организации передачи библиотек с большим количеством разделов имеется команда GENERATE, создающая BAT-файл из команд передачи отдельных разделов:

GENERATE оглавление файл текст

оглавление - файл, полученный с помощью команды DIR или команды передачи оглавления библиотеки из ЕС ЭВМ в ПЭВМ;

файл - создаваемый BAT-файл;

текст - шаблон команды, копируемый в BAT-файл при его создании для каждого имени файла из оглавления с заменой восклицательного знака на это имя.

Например, для передачи библиотеки A из ЕС ЭВМ в ПЭВМ необходимо выполнить команды:

```
FROMES A LST
GENERATE LST LST.bat FROMES A(!) !.a
LST.
```

Для передачи группы файлов с расширением .a из ПЭВМ в библиотеку A в ЕС ЭВМ необходимо выполнить команды:

```
DIR *.a>LST
GENERATE LST LST.bat TOES A(!) !.a
LST.
```

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Система связи ПЭВМ типа IBM XT/AT с ЕС ЭВМ через устройство группового управления ЕС-7922 испытана во всех описанных выше режимах с использованием УГУ ЕС-7922.01 и ЕС-7922.01М.

В благоприятных условиях время передачи блока данных (1920 байт) из памяти ПЭВМ в память ЕС ЭВМ (или в обратном направлении) составляет 50 мс. В случае передачи информации с диска ПЭВМ на диск ЕС ЭВМ (или в обратном направлении) с необходимой перекодировкой средний темп обмена определяется скоростью работы ПЭВМ, ЕС ЭВМ, дисков и составляет для ПЭВМ "Правец-16" (4,77 мГц) и ЕС-1033 (MVT) 1÷2 кбайт/с, для ПЭВМ AT286 (12 мГц) и ЕС-1061 (TKS, BOS, CBM) - 4÷6 кбайт/с.

Авторы выражают благодарность В.В. Коренькову за помощь в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. IBM Personal Computer XT, Technical Reference, IBM PC Hardware Reference Library, 1983.
2. IBM Personal Computer AT, Technical Reference, IBM PC Hardware Reference Library, 1985.
3. Персональный компьютер ПРАВЕЦ-16. Техническое описание. София, НРБ, 1986.
4. Краснослободцев В.И. ОИЯИ, P10-88-861, Дубна, 1988.
5. Беляев А.В. и др. ОИЯИ, P10-86-624, Дубна, 1986.
6. Беляев А.В. и др. ОИЯИ, P10-87-639, Дубна, 1987.
7. Краснослободцев В.И., Мороз В.И. ОИЯИ, P10-88-692, Дубна, 1988.
8. Microsystem Components Handbook, Intel, 1985.
9. Rollins D. TECH Help!, Flambeaux Software, Glendale, Text Version 3.2a, 1987.
10. Зверев В.И., Кетков Ю.Л., Максимов В.С. Алфавитно-цифровые дисплеи ЕС-7920 в диалоговых системах. "Наука", М., 1986.
11. Богданов В.М., Данилочкин В.П., Овчинников Б.С. Системы телеобработки и вычислительные сети. "Высшая школа", М., 1989.

Краснослободцев В.И., Мороз В.И.,
Рихвицкий В.С.

P10-89-852

Организация связи персональных ЭВМ
типа IBM XT/AT с ЕС ЭВМ через устройство
группового управления ЕС-7922

Связь реализована за счет использования устройства группового управления ЕС-7922 локальной дисплейной системы ЕС-7920 и специально разработанного интерфейса, вводимого в состав ПЭВМ и подключаемого к ЕС-7922 при помощи коаксиального кабеля длиной до 1200 м. Разработаны программы, обеспечивающие двусторонний обмен файлами между ПЭВМ и ЕС ЭВМ для MVT/BOS и VM (CBM) и режим эмуляции терминала ЕС-7927 на ПЭВМ. В системе связи реализованы аппаратные и программные средства, обеспечивающие высокую помехоустойчивость.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники
и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1989

Перевод авторов

Krasnoslobodtsev V.I., Moroz V.I.,
Richvitsky V.S.

P10-89-852

Organization of Communication Between
IBM PC XT/AT and the ES Computer Using
the ES-7922 Local Group Controller

Communication was realized using the ES-7922 local group controller of the ES-7920 local terminal system and specially developed interface built in the IBM PC XT/AT and connected to the ES-7922 local group controller via coaxial cable up to 1200 m in length. Software for data exchange between IBM PC XT/AT and the ES computers for MVT/BOS and VM and the ES-7927 terminal emulation program for IBM PC XT/AT have been developed. Hardware and software were realized to provide high reliability.

The investigation has been performed at the Laboratory
of Computing Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1989