

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



Ц,84а2 2910/2-78  
А-674

11 - 11400

В.Е.Аниховский

ИНТЕРФЕЙС СВЯЗИ ЕС-1010 С БЭСМ-6

**1978**

11 - 11400

В.Е.Аниховский

ИНТЕРФЕЙС СВЯЗИ ЕС-1010 С БЭСМ-6

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

<p>Аниховский В.Е. <span style="float: right;">11 - 11400</span></p> <p style="text-align: center;">Интерфейс связи ЕС-1010 с БЭСМ-6</p> <p>Рассмотрены вопросы конкретной реализации интерфейса связи ЭВМ ЕС-1010 с БЭСМ-6 в соответствии с требованиями коммуникационного протокола КВМ (коммутатора внешних машин) БЭСМ-6.</p> <p>Целью работы является создание технических возможностей для обмена информацией между ЕС-1010 и БЭСМ-6.</p> <p>В работе приведены блок-схема интерфейса, временные диаграммы его работы, программные характеристики и используемые команды.</p> <p style="text-align: center;">Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.</p> <p style="text-align: center;">Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978</p>	
<p>Anikhovsky V.E. <span style="float: right;">11 - 11400</span></p> <p style="text-align: center;">Interface of Coupling the ES-1010 and BESM-6 Computers</p> <p>Problems of realization the interface of coupling the ES-1010 and BESM-6 computers corresponding to requirements of communication official record for the commutator of external BESM-6 computers are considered. The aim of this work is creating of techniques for information exchange between the ES-1010 and BESM-6 computers. The block scheme of interface, time diagrams of its operation, program characteristics and commands used are given.</p> <p style="text-align: center;">The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.</p> <p style="text-align: center;">Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1978</p>	

При создании системы коллективного пользования на базе ЭВМ БЭСМ-6 с концентратором терминальных устройств на базе ЭВМ ЕС-1010 необходимо осуществить связь этих ЭВМ. Связь с БЭСМ-6 осуществляется через коммутатор вычислительных машин (КВМ), подключенный к 7-ому направлению управления внешними устройствами БЭСМ-6. Коммуникационный протокол КВМ описан в<sup>2/</sup>. Связь с ЕС-1010 осуществляется либо по каналу непосредственного доступа к памяти ЭВМ<sup>3/</sup> при обмене массивами данных, либо по программному каналу<sup>4/</sup> при обмене байтами управления.

На рис. I приведена блок-схема интерфейса связи ЕС-1010 с БЭСМ-6. Как видно из рисунка, интерфейс связи соединен с шинами ввода-вывода ЕС-1010, каналом непосредственного доступа к ОЗУ ЕС-1010 и линейными приемниками-передатчиками. Рассмотрим работу интерфейса связи.

Для согласования работы двух ЭВМ перед передачей массива данных машины обмениваются байтами управления. В байте управления указывается направление обмена, размер массива и некоторая другая управляющая информация. Инициатива выдачи байта управления может принадлежать обоим ЭВМ. При инициативе со стороны ЕС-1010 байт управления выдается следующим образом (рис. 2а).

Командой из ЕС-1010 на выходной регистр заносится байт управления, а в схеме управления вырабатывается сигнал ВЗВ-П. Далее байт управления и сигнал ВЗВ-П поступают на линейные приемники-передатчики (ЛПП) и по линиям связи - в КВМ БЭСМ-6. ЕС-1010 переходит к выполнению других команд. После того, как БЭСМ-6 обработает прерывание, вызванное ВЗВ-П, и прочтает байт состояния, она выдаст ответный сигнал ПУС-Ц. Сигнал ПУС-Ц вызовет, в свою очередь, прерывание ЕС-1010, которая, прочтя байт состояния, определит, что БЭСМ-6 прислала сигнал ПУС-Ц. Значит, нужно снять сигнал ВЗВ-П, что и делается очередной командой. После этого нужно дезактивировать прерывание, вызванное сигналом ПУС-Ц, что выполняется командой ДПТ с соответствующим словом DVA.

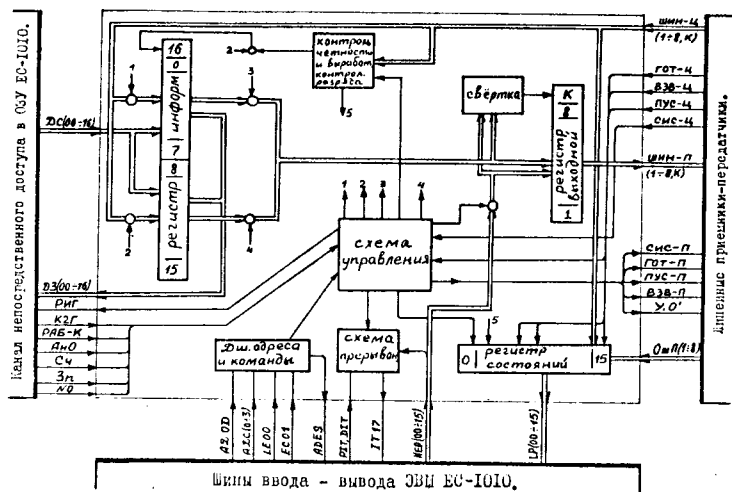


Рис.1. Блок-схема интерфейса связи ЕС-1010 с БЭСМ-6.

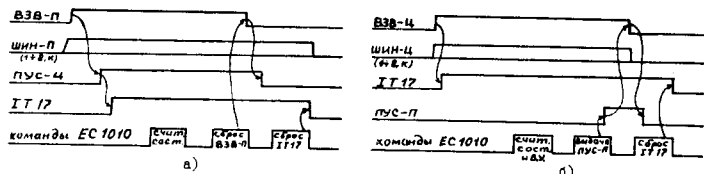


Рис.2. Временная диаграмма работы интерфейса связи при выдаче (а) и приеме (б) байта управления.

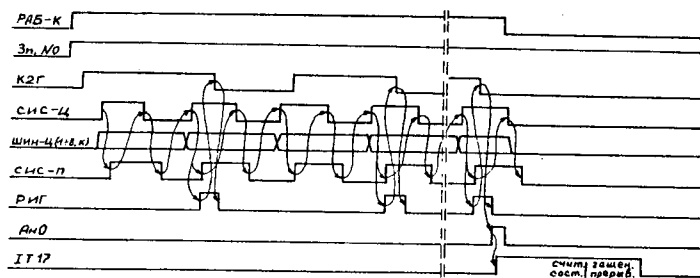


Рис.3. Временная диаграмма работы интерфейса при записи данных в ЕС-1010.

При выдаче байта управления со стороны БЭСМ-6 интерфейс связи работает следующим образом (рис.2б). БЭСМ-6 на шины ШИН-И выставляет байт управления, а на шину ВЗВ-И - сигнал идентификации. Сигнал ВЗВ-И вызывает прерывание ЕС-1010. Уйдя на прерывание, машина считывает слово состояния, по содержанию которого определяет, что прерывание вызвано сигналом ВЗВ-И, т.е. прислан байт управления, и что необходимо ответить БЭСМ-6 сигналом ПУС-И. Очередной командой по шине ПУС-И посылается сигнал. БЭСМ-6 после прихода сигнала ПУС-И шлает сигнал ВЗВ-И, что приводит к автоматическому снятию сигнала ПУС-И. Далее ЕС-1010 деактивирует прерывание, вызванное ВЗВ-И.

После того, как машины обменялись байтами управления, т.е. "договорились" о направлении обмена, размере передаваемого массива, можно переходить к обмену массивом данных.

Рассмотрим работу интерфейса связи при записи данных в ЕС-1010 (рис.3). После того, как в канал непосредственного доступа (КНД) будут занесены начальные характеристики обмена, КНД пришлет в интерфейс связи сигналы Зп, NO, РАБ-К и примерно через 1 мкс - К2Г. Эти сигналы говорят о том, что КНД готов принять из интерфейса связи слово и записать его в ОЗУ ЕС-1010. Со стороны БЭСМ-6 приходит сигнал СИС-И, который говорит, что на ШИН-И находится байт данных. По сигналу СИС-И байт данных записывается в (0+7) разряды регистра информации и анализируется на нечетность. После записи байта данных в регистр информации интерфейс связи вырабатывает сигнал СИС-О, по которому БЭСМ-6 снимает сигнал СИС-И.

После снятия сигнала СИС-И интерфейс связи снимает сигнал СИС-О. Возникли условия, когда БЭСМ-6 может выдать очередной байт данных. БЭСМ-6 на шины ШИН-И выдает байт данных, а на шину СИС-И - сигнал идентификации. Интерфейс связи по сигналу СИС-И заносит второй байт данных в (8+15) разряды регистра информации и анализирует байт на нечетность. При записи второго байта в 16-й разряд регистра информации записывается бит, дополняющий слово до нечетности.

После записи второго байта вырабатывается сигнал СИС-И (последующие действия описаны выше) и сигнал РИГ для КНД. Сигнал РИГ информирует КНД о том, что слово принято полностью и его можно записывать в память машины. КНД переписывает слово в свой регистр, снимает сигнал К2Г и организует запись слова в ОЗУ.

Когда КНД будет готов принять очередное слово, будет выработан сигнал КЗГ. Интерфейс связи принимает очередные два байта и снова вырабатывает сигнал РИГ.

Если при приеме байта данных в регистр информации хотя бы один байт придет с неправильной четностью, этот факт будет зафиксирован на триггере и сохранен до конца передачи.

После выдачи последнего байта и приема его в интерфейс связи БЭСМ-6 не посылает сигналы СИС-Ц, КНД после приема последнего слова и записи его в ОЗУ посылает в интерфейс связи сигнал АНО, который вызывает прерывание ЕС-1010, которая во время передачи массива данных выполняла какие-то программы. Машина считывает информацию с регистра состояний, определяет причину прерывания (в данном случае - обмен закончен) и деактивирует прерывание.

При записи данных в БЭСМ-6 работа интерфейса связи (его управляющей части) мало отличается от описанной выше, а информационный поток меняет свое направление на обратное.

Интерфейс связи имеет следующие программные характеристики:

- первичный адрес - & OD;
- дополнительные адреса не используются;
- программный уровень прерывания - I7;
- слово DVA - 6082;
- используемые операции - ЕС1, ЛЕО.

Байт управления выдается в БЭСМ-6 командой WD, при этом предварительно нужно в регистр E занести & 001D, а в регистр A - информацию, разряды которой имеют следующее значение:

(0+7)r - байт управления согласно принятым в БЭСМ-6 значениям разрядов;

8p:"1" - выдача сигнала ВЗВ-П;

"0" - сброс сигнала ВЗВ-П;

9p:"1" - выдача сигнала ПУС-П;

10p:"1" - выдача сигнала ГОТ-П.

Байт управления из БЭСМ-6 и байт состояния устройства связи считываются командой RD, при этом предварительно нужно в регистр E занести & 000D. Разряды принятой в регистр A информации будут иметь следующее значение:

Op:"1" - признак байта управления из БЭСМ-6 (ВЗВ-Ц);

(1+8)r - байт управления из БЭСМ-6;

9p:"1" - ответ БЭСМ-6 о приеме байта управления (ПУС-Ц);

10p:"1" - БЭСМ-6 готова к обмену (ГОТ-Ц);

11p:"1" - ошибка передачи (нарушение фазы сигнала);

12p - не используется;

13p:"1" - режим передачи: считывание из ОЗУ ЕС-1010;

"0" - режим передачи: запись в ОЗУ ЕС-1010;

14p:"1" - счетчик числа передаваемых слов равен "0", т.е. передан весь блок информации;

"0" - счетчик числа передаваемых слов не равен "0", т.е. передан не весь блок информации;

15p:"1" - есть ошибка по четности хотя бы в одном принятом байте информации (управления);

"0" - нет ошибки по четности ни в одном байте информации (управления).

В настоящее время интерфейс связи изготовлен и налажен. Максимальная скорость при обмене байтами с БЭСМ-6 - 200 кГц, интерфейс связи работает по асинхронному принципу как с БЭСМ-6, так и с КНД.

Интерфейс связи в ЕС-1010 занимает полностью одну плату. Для его изготовления потребовалось 80 микросхем.

Автор выражает благодарность В.М.Пушкиной за помощь в подготовке технической документации для изготовления интерфейса.

#### Литература

1. В.Е.Аниховский, С.А.Щелев. Система коллективного пользования на базе ЭВМ БЭСМ-6 (технические вопросы). ОИТИ, П-10947, Дубна, 1977.
2. А.В.Гусев и др. Принципы организации связи между ЭВМ вычислительного комплекса и канал связи БЭСМ-6 с периферийными ЭВМ. ОИТИ, П-4200, Дубна, 1968.
3. В.Е.Аниховский, С.А.Афанасьев. Канал непосредственного доступа к расширенной памяти ЭВМ ЕС-1010. ОИТИ, П-11261, Дубна, 1978.
4. ЕС-1010. Центральный процессор ЕС-2010. Техническое описание. 270 10020 02. Видеотон, завод вычислительной техники. Будапешт, 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел  
20 марта 1978 года.