

11-231

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

11 - 4078

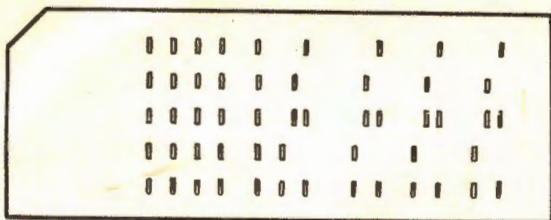


ЛАБОРАТОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
И АВТОМАТИЗАЦИИ

И.М.Иванченко, А.П.Кретов, Н.Н.Морозова,
О.К.Нефедьев

ДВУСТОРОННЯЯ СВЯЗЬ ЭВМ БЭСМ-4 - "МИНСК-22"

1968



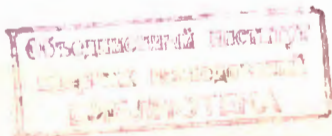
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ЛВТА

11 - 4078

И.М.Иванченко, А.П.Кретов, Н.Н.Морозова,
О.К.Нефедьев

ДВУСТОРОННЯЯ СВЯЗЬ ЭВМ БЭСМ-4 - "МИНСК-22"

7541/3 нр



Применение ЭВМ БЭСМ-4 для обработки экспериментальной информации потребовало осуществления связи со вспомогательной машиной "Минск-22" для уменьшения затрат времени ввода информации на ЭВМ БЭСМ-4. В настоящей работе описана схема связи, реализованная на ЭВМ БЭСМ-4, так как в машинах этого типа не предусмотрены каналы связи с другими вычислительными машинами. Схема связи на машине "Минск-22" используется прежняя /1/.

Система связи одноканальная, обеспечивает передачу информации с арифметического устройства одной машины на арифметическое устройство другой машины. Передача информации осуществляется последовательным кодом.

Блок-схема системы связи дана на рис. I. Система связи состоит из:

- I. ЭВМ БЭСМ-4 ,
- II. Линии связи,
- III. ЭВМ "Минск-22".

I. ЭВМ БЭСМ-4 используется в ЛВТА ОИЯИ для обработки данных, полученных при физических экспериментах, и счета математических задач.

Так как задачи обработки экспериментальных данных имеют большой объем информации, для повышения скорости ввода информации в машину БЭСМ-4 ввод экспериментальных данных производится автономно, то есть через вспомогательную машину "Минск-22".

Для осуществления связи с машиной "Минск-22" в машине БЭСМ-4 были использованы модификации двух стандартных команд с кодами операций 50 и 54.

а) π 50 УЧ А2 А3 с условным числом УЧ = 0003.

Эта команда используется для получения управляющего сигнала "Вызов", который служит внешним сигналом прерывания для машины "Минск-22". Если есть математическое разрешение прерывания на ЭВМ "Минск-22", то по сигналу "Вызов" "Минск-22" прерывает работающую программу и уходит на подпрограмму прерывания.

б) П 54 4I45 A2 A3 используется для организации обмена информацией между машинами. Команда выполняется, как обычная команда сдвига стандартными цепями машины с той разницей, что сдвигающие импульсы (ГИ) идут из схемы связи с частотой 250 кгц. Частота 250 кгц выбрана для согласования работы машины БЭСМ-4 с "Минск-22", где эта частота является предельной.

При передаче числа на "Минск-22" $A2'$ - адрес передаваемого кода ($A2' = A2 + PA$), ($A3' = A3 + PA$) - используется для контроля правильности передачи. При приеме информации с "Минск-22" адрес $A2'$ обычно равен нулю, $A3'$ - адрес записи принятого числа в МОЗУ. В $A1'$ задается количество сдвигов и их направление. В случае обмена полноразрядными кодами число сдвигов равно 37, так как разрядность машины "Минск-22" равна 37, "I" I2p $A1$ - признак модификации команды, который указывает, что команда работает как команда обмена. Входная информация с разряда $3nI$ CM ЭВМ "Минск-22" поступает на разряд DrI $Pg2$ ЭВМ БЭСМ-4, а выходная идет с $37p$ $Pg2$ ЭВМ БЭСМ-4 на Ip CM ЭВМ "Минск-22".

Время приема (передачи) одного 37-разрядного кода составляет примерно 190 мксек.

П. Линия связи состоит из:

- 1) Трех высокочастотных кабелей РК-50 для передачи-приема:
 - а) Синхронизирующих (тактовых) импульсов частотой 250 кгц. Синхронизация работы схем связи осуществляется машиной БЭСМ-4.
 - б) Кодов на "Минск-22".

Кодовые импульсы подаются одновременно с синхронизирующими (тактовыми) импульсами.

в) Кодов с "Минск-22".

2) Одного многожильного кабеля типа КВРГ для передачи управляющих сигналов:

а) Сигнала "Вызов" на машину "Минск-22";

б) Сигнала "Запрос" с машины "Минск-22".

Сигнал "Запрос" является ответом на сигнал "Вызов" с БЭСМ-4 и говорит о готовности машины "Минск-22" к приему-передаче кода. Сигнал "Запрос" разрешает прохождение синхронизирующих и кодовых импульсов на машину "Минск-22", если машина БЭСМ-4 вышла на команду обмена.

III. На машине "Минск-22" используется уже имеющаяся схема связи /I/.

Принцип работы схемы связи

Работа схемы (рис. 2) начинается с передачи сигнала "Вызов" на ЭВМ "Минск-22". По импульсу 2в команды ж 50 УЧ 0000 0000 устанавливается в состояние "I" триггер "Вызова" (Тг Вызова). По кабелю на ЭВМ "Минск-22" идет отрицательный перепад напряжения - 7δ , который служит внешним сигналом прерывания для машины "Минск-22".

Дальнейшая подготовка схемы идет по команде ж 54 4I45 A2 A3. По импульсу I δ этой команды устанавливается триггер "Подготовки связи" (Тг Подг.связи) и по импульсу 5 δ этой же команды устанавливается в „I„ триггер "Сдвига" (Тг Сдв). Единичное состояние этого триггера запрещает выполнение команды 54 как обычного сдвига. Схема связи готова к работе и ждет сигнала "Запрос" с ЭВМ "Минск-22". Если "Минск-22" готов к работе, то по сигналу "Запрос" серией импульсов И₂ устанавливается в „I„ триггер "Запроса" (Тг Запроса). Начинается обмен, синхронизирующие импульсы идут в схему связи из

"Минск-22" и БЭСМ-4. Одновременно выдаются коды на "Минск-22" или принимаются коды с "Минск-22".

Окончание передачи или приема кода определяется схемами обмена обеих машин по количеству сдвигов. После 37 сдвигов (разрядность передаваемых чисел) выдается сигнал $У_{„0„}$ МУО П, который сбрасывает Тг Сдв., Тг Запроса, Тг Подг.связи. Этот же сигнал запускает одновибратор (ОВ) на 20 мксек, который запрещает повторное установление Тг Запроса (в связи с меньшим быстродействием элементов машины "Минск-22" сигнал "Запрос" снимается примерно через 4 мксек после сигнала $У_{„0„}$ МУО П.).

Предусмотрена автономная проверка схемы связи переключением тумблера в автономный режим (Авт).

Проверка правильности функционирования канала связи БЭСМ-4 - "Минск-22"

Для проверки правильности функционирования канала связи используется специальный тест связи, который в совокупности с тест-программами, используемыми на каждой из машин, обеспечивает достаточно надежную проверку состояния системы.

Тест связи состоит из двух программ, одна из которых вводится на ЭВМ "Минск-22", а вторая - управляющая (УПС) - на машине БЭСМ-4.

Блок-схема управляющей программы теста связи показана на рис.3.

Программа связи (ПС), вводимая на машине "Минск-22", предназначена для приема приказов, поступающих с ЭВМ БЭСМ-4, и организации их выполнения в режиме интерпретации. Программа ПС вводится в оперативную память машины "Минск-22" оператором или при помощи специальной программы "Диспетчер" по сигналу "Вызов", подаваемому с основной машины /I/ .

После ввода ПС управление передается блокам, реализующим самоконтроль и настройку на режим связи по инициативе машины БЭСМ-4; после этого управление передается на цикл ожидания.

Управление работой производится с пульта ЭВМ БЭСМ-4. На клавиатуре пульта управления этой машины набирается логический номер режима и код, которым обмениваются в дальнейшем машины (эталонный код).

Возможны три режима, два из которых - односторонний обмен - прием или передача, а третий - двусторонний обмен - автоматическое чередование приема и передачи.

В отличие от программы связи /I/, где контроль ведется по контрольным суммам массивов, здесь сравнивается каждый принятый (переданный) код с эталонным. Выбранный критерий контроля является более жестким, чем в программах связи, и позволяет достаточно хорошо локализовать возникающие ошибки.

Для моделирования Временного режима рабочих программ связи в тесте предусмотрены временные задержки заданной длительности.

В рабочих программах связи в случае несовпадения контрольной суммы (m - разрядная циклическая сумма кодов массива, $m=37$) автоматически производится повторный обмен. Это позволяет уменьшить влияние случайных ошибок, не прибегая к вмешательству оператора в работу машины.

Следует отметить один недостаток существующей системы передачи данных с магнитной ленты машины "Минск-22" на магнитную ленту машины БЭСМ-4. При использовании аппаратного контроля при работе с магнитной лентой ЭВМ "Минск-22" в заводском варианте машины происходит останов при двукратном чтении (записи) с дефектного участка ленты. Ясно, что для продолжения работы в этом случае требуется вмешательство оператора. Для повышения эффективности системы большое значение имеет техническое обеспечение возможно-

сти исключения аварийных остановов. В указанном выше случае при обеспечении такой возможности достигается уменьшение потери информации, и при этом ЭВМ не выходит из-под программного контроля.

В заключение авторы благодарят Н.Н.Говоруна, Г.И.Забиякина, Г.М.Кадькова, В.И.Семашко за постоянный интерес к работе, В.Л.Пахомова и Е.Б.Озерова за помощь при наладке и вводе системы в эксплуатацию.

"Минск-22"

БЭСМ-4.

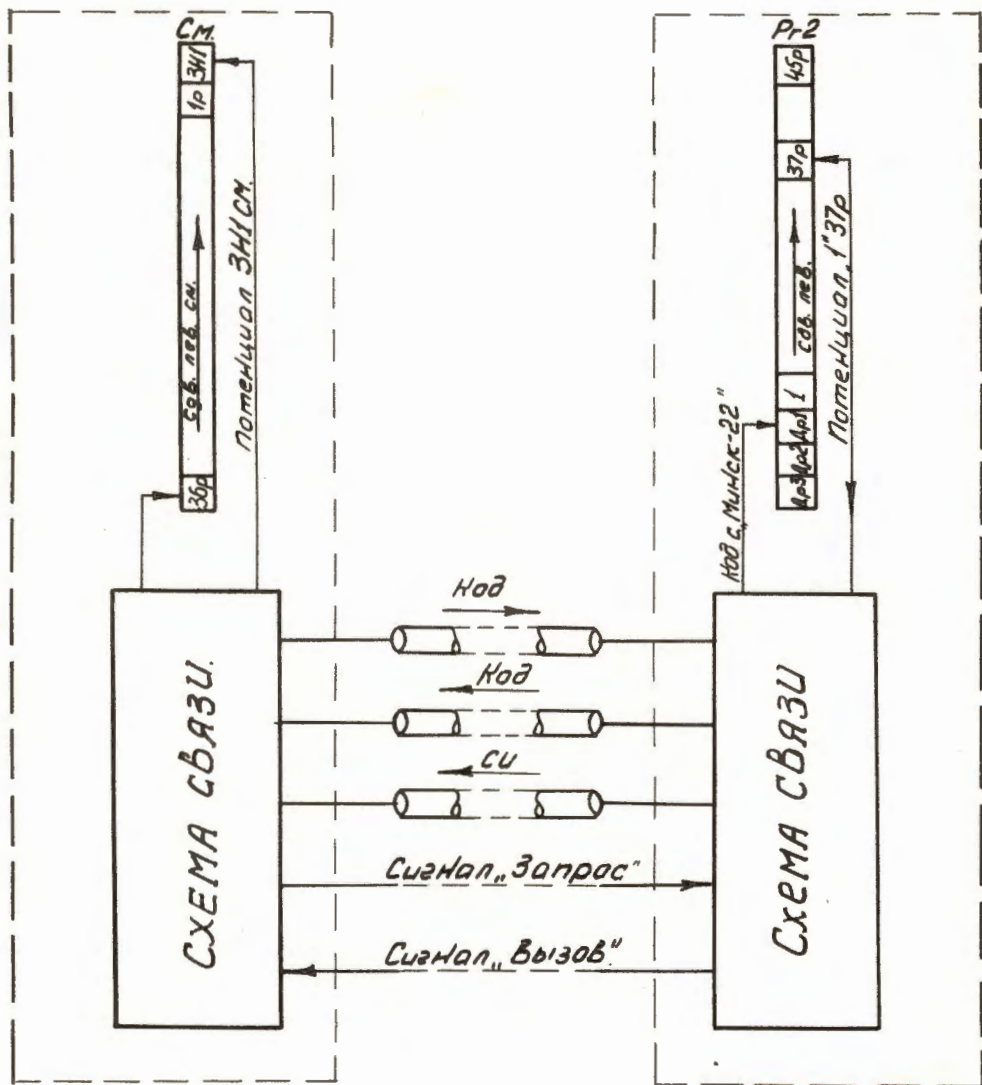


Рис. I. Блок-схема системы связи.

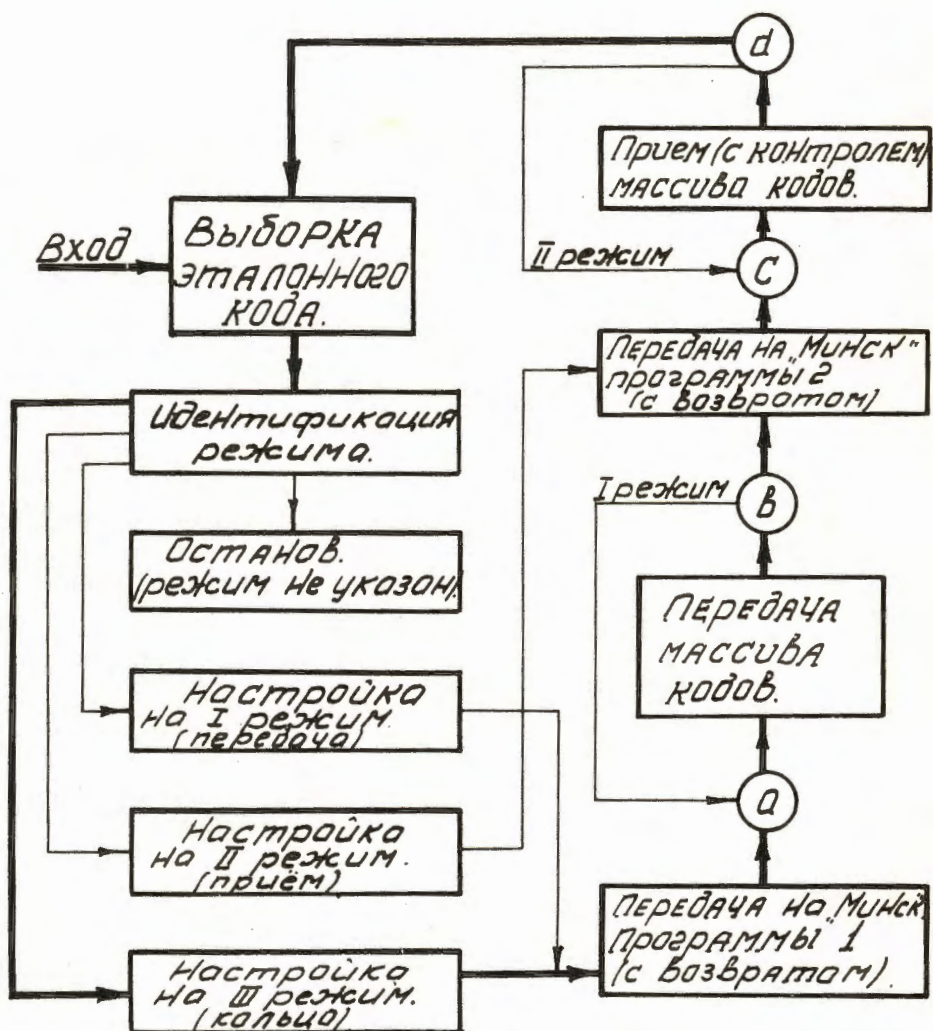


Рис.3. Блок-схема управляющей программы теста связи БЭСМ-4 - "МИНСК-22".

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Я.Астахов и др. Система из ЭВМ "Минск-22" и двух М-20 для обработки экспериментальных данных. Препринт ОИАИ, IO-3324, Дубна, 1967 .

Рукопись поступила в издательский отдел
19 сентября 1968 года.