

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



4848
В-125

20/1-75
10 - 8190

214/2-75

В.А.Вагов, В.Н.Замрий, Т.С.Рерих, Ш.Салаи

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭВМ ТРА-1001
К ВЫХОДНЫМ УСТРОЙСТВАМ ИЦ ЛНФ

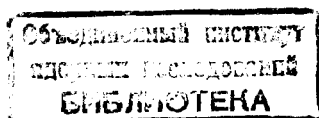
1974

ЛАБОРАТОРИЯ НЕЙТРОННОЙ ФИЗИКИ

10 - 8190

В.А.Вагов, В.Н.Замрий, Т.С.Рерих, Ш.Салаи

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭВМ ТРА-1001
К ВЫХОДНЫМ УСТРОЙСТВАМ ИЦ ЛНФ



В связи с увеличивающимися требованиями к аппаратуре физического эксперимента в состав измерительного центра /ИЦ/ ЛНФ была включена малая вычислительная машина ТРА-1001 с дополнительным блоком памяти /емкость - 4К, разрядность - 12 бит, цикл обращения - 2 мксек/^{1/}. На базе этой ЭВМ была создана многоканальная измерительная система для быстрого накопления данных в многосчетчиковом режиме^{2/}. Малый объем памяти ТРА-1001 ограничивает возможности обработки накапливаемых в ходе эксперимента данных. Поэтому многоканальная измерительная система была подключена через дополнительный блок управления связью /БУС/ и выходной коммутатор ИЦ к устройствам вывода, что позволило накопленные массивы спектротметрической информации выводить на быстрое цифropечатающее устройство, графикопостроитель или с целью дальнейшей математической обработки в вычислительную машину БЭСМ-4.

Для работы ЭВМ ТРА с выходными устройствами измерительного центра используется канал программируемой передачи данных (PDT). В ЭВМ используется режим ожидания, т.е. периодически выполняется последовательность двух команд: команда ввода/вывода и переход (JMP). Выходной коммутатор ИЦ^{3/} рассматривается как внешнее устройство вычислительной машины.

Упрощенная логическая схема управления связью показана на рис. 1. При выводе данных на входы дешифратора адреса /4/ поступает код адреса (КАКР, 3-8) выходного коммутатора. С выхода 1 этого дешифратора разрешающий потенциал подается на один из входов схемы синхрониза-

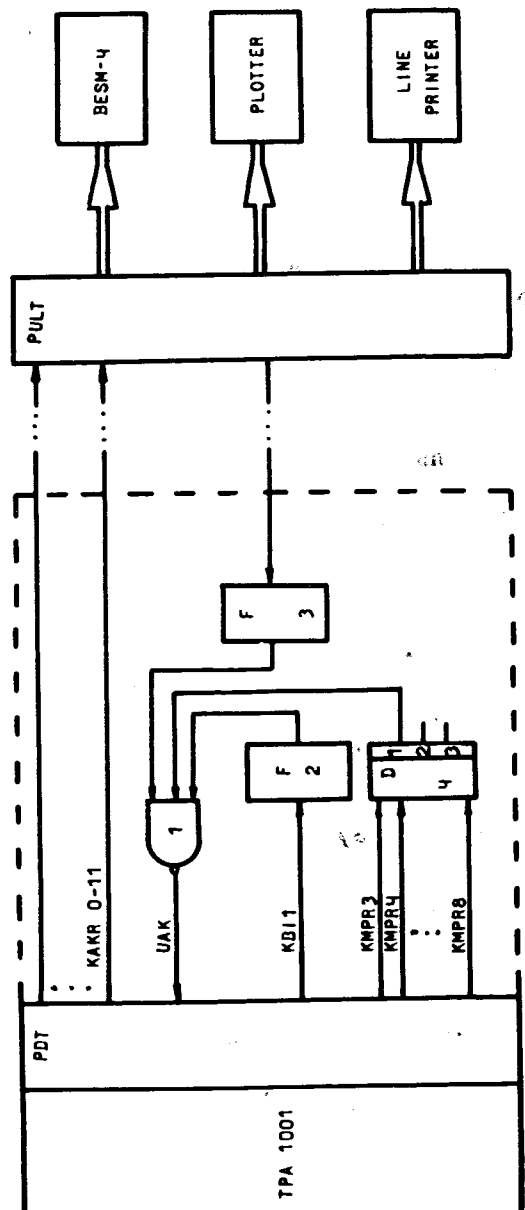


Рис. 1.

ции вывода /1/. Из выходного коммутатора (PULT) на вход одновибратора /3/ поступает импульс запроса (REQUEST). Из этого импульса формируется сигнал, длительность которого превышает период следования управляющих импульсов (KBI1) в режиме ожидания. Выходной сигнал одновибратора поступает на второй вход схемы синхронизации, и очередной поступивший управляющий импульс /наибольшее время ожидания 22 мксек/ проходит через открытую схему /1/ в ЭВМ в качестве ответного сигнала / UAK - пропуск следующей команды/. Этот сигнал поступает на входные шины канала программируемой передачи. Числовой код, находящийся в сумматоре (AC), сохраняется на время, необходимое для занесения в регистр выходного устройства. Это время задержки кода, как и период следования импульсов запроса, зависит от быстродействия используемого выходного устройства.

Относительно малая разрядность слова ТРА /12 бит/ обуславливает необходимость накопления данных в слова двойной величины, при этом статистическая точность регистрируемых событий возрастает в $\sim 10^3$ и время накопления данных увеличивается с 30 сек до ~ 10 час^{2/}. При выводе из ТРА накопленной информации сначала передается содержимое ячейки, в которой хранятся старшие разряды числа, а затем ячейки, хранящей младшие разряды того же числа. Программа организации вывода показана на рис. 2. При пуске программы вывода выполняются следующие операции.

С регистра SR считываются установленный оператором признак выходного устройства /например, SIGN PRINTER /, по которому устанавливается значение счетчика задержки, и признак длины выводимого массива. По условиям физического эксперимента и в целях экономии места в памяти ЭВМ массивы накопленных данных не всегда имеют длину, кратную 2^n . Если длина массива данных не кратна 2^n , то при выводе информации ЭВМ должна досчитать количество передаваемых кодов до ближайшего значения 2^n , т.е. передать соответствующее количество кодов с нулевой информацией. Поэтому, получив признак длины выводимого массива, ЭВМ уста-

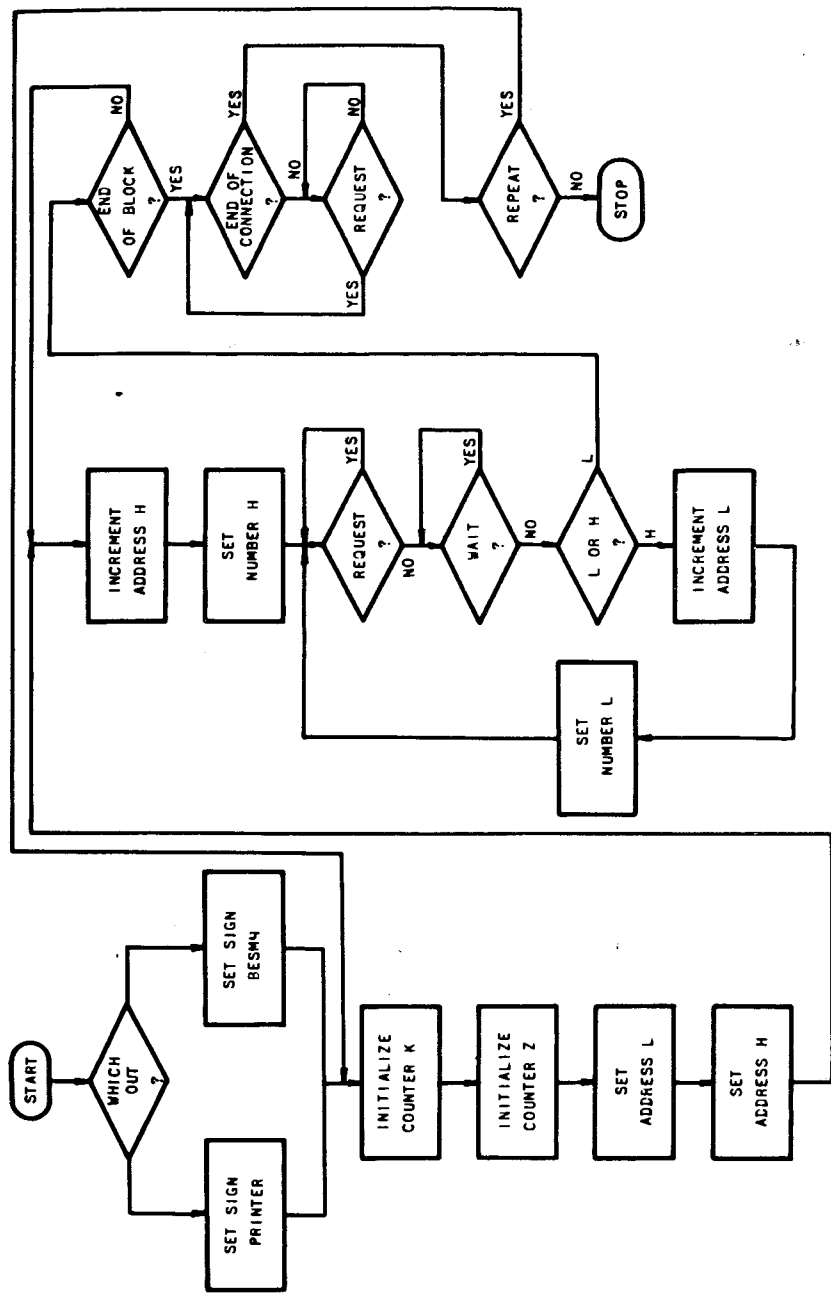


Рис. 2.

навликает не только значение счетчика передаваемых данных (COUNTER K), но и значение счетчика кодов с нулевой информацией (COUNTER Z). Кроме того, в ячейках автоиндексных регистров устанавливаются адреса массива данных - адреса старших и младших разрядов числа (ADDRESS L, H). Выполнив все подготовительные операции, ЭВМ увеличивает адрес H на 1 (INCREMENT ADDRESS H), по полученному адресу находит ячейку, записывает ее содержимое (NUMBER H) в AC и входит в режим ожидания запроса (REQUEST?). Получив сигнал запроса, она выходит из этого режима и отсчитывает время, необходимое для занесения числового кода в регистр выходного устройства (WAIT). Затем ЭВМ устанавливает в "0" AC и проверяет, какая часть числа передана /H или L/. Если передана старшая часть числа, TPA увеличивает на 1 адрес L, по полученному адресу выбирает ячейку, заносит ее содержимое в AC и ожидает сигнал запроса. Получив сигнал, машина отсчитывает задержку, очищает AC и снова проверяет, какая часть числа передана. Когда передано полностью 24-разрядное слово /разряды H и L/, ЭВМ проверяет, весь ли имеющийся массив информации /K/ передан в устройство вывода (END OF BLOCK?). Если передаваемое 24-разрядное слово не последнее, машина повторяет вышеописанный цикл выдачи. Когда передано последнее слово массива данных, ЭВМ досчитывает оставшееся количество кодов до заданного 2^n , проверяя после получения каждого сигнала запроса, все ли количество таких кодов (Z) передано. Если передан весь массив (END OF CONNECTION?), в зависимости от полученного признака выходного устройства, программа вывода останавливается или повторяет цикл вывода массива данных. Программа вывода в качестве подпрограммы включена в состав рабочей программы физического эксперимента. Обращение этой программы к подпрограмме вывода происходит по специальному признаку, вырабатываемому в процессе измерения после окончания накопления данных или набранному на регистре.

При передаче информации из TPA в БЭСМ-4 через существующую систему связи ^{/4/} принято следующее

расположение данных в МОЗУ БЭСМ-4: в младшие разряды 12-1 заносятся младшие 12 разрядов числа (L), а в разряды 28-17 - старшие 12 разрядов числа (H). Разряды 41-45 используются для управления устройством связи. Для обеспечения математической обработки накопленных массивов в системе программ ПОФИ-2¹⁵ был применен специальный блок программ "Связь с ТРА", учитывающий отличие исходного массива. Заданием для работы этого блока является поступающее в БЭСМ-4 "Обращение", содержащее параметры передаваемого массива и признак накопителя. Блок "Связь с ТРА" проводит прием информации в МОЗУ БЭСМ-4, преобразует его к виду, соответствующему ПОФИ, организует запись ее на накопителе НМЛ с возможностью подключения обработки. На всех этапах работы этого блока контролируется правильность прохождения информации через устройство связи, местный канал связи МКС-1 и устройства БЭСМ-4.

Блок управления связью выполнен на элементной базе ЭВМ ТРА-1001 и содержит 3 платы. Платы размещены на свободных местах основной стойки машины. К выходному коммутатору ИЦ блок управления связью подключен через внешний разъем, на который выведены необходимые сигналы управления и кодовые шины (КАКР), с помощью кабеля парной скрутки длиной 10 м. Описываемое подключение ЭВМ к выходным устройствам измерительного центра используется более двух лет и при сравнительно небольшом объеме дополнительного оборудования ТРА 1001 обеспечивает надежный и достаточно удобный вывод накапливаемой измерительной информации.

Литература

1. Я. Бири, Г. П. Жуков, В. Н. Замрий и др. В сб. VI Межд. симпозиум по ядерн. электронике /Варшава, 1971/, ОИЯИ, Д13-6210, Дубна, 1972.
2. В. А. Вагов, В. Н. Замрий, Ш. Салаи. В сб. VII Межд. симпозиум по ядерн. электронике /Будапешт, 1973/, ОИЯИ, Д13-7616, Дубна, 1974.
3. В. Н. Замрий. В сб. Труды VII конф. по ядерн. радиоэлектронике, т. 1, ч. 2, стр. 3, Атомизд, 1969.
4. В. А. Вагов, В. Н. Замрий, В. Б. Злоказов и др. ОИЯИ, IO-5370, Дубна, 1970.
5. Н. Н. Воробьева, Б. Жаргал, Л. С. Нефедьева и др. В сб. Материалы совещания по программированию и вычислительным методам решения физических задач, ОИЯИ, 11-4655, Дубна, 1969.

Рукопись поступила в издательский отдел
8 августа 1974 года.