

**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

2425/83

10/5-83

11-83-85

В.В.Вицев, Н.В.Горбунов, А.И.Иваненко,
Э.И.Мальцев, Б.А.Морозов, А.Ю.Суханов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭВМ СМ-4

ДЛЯ ИМИТАЦИИ РАБОТЫ КАНАЛА ЭВМ ЕС-1040

1983

ЭВМ типа ЕС-1040 не является оптимальной для работы в режиме реального времени и тем более при организации параллельной работы в линию с несколькими экспериментальными физическими установками/1,2/. Оснащение измерительно-вычислительного комплекса /ИВК/ СЧЭО буферными мини-ЭВМ СМ-4 позволяет организовать прием и обработку массивов информации для каждого эксперимента отдельно. В принятой структуре ИВК СЧЭО ЭВМ СМ-4 работает в режиме реального времени, контролируя наиболее важные параметры экспериментальных установок и обеспечивая интерактивное управление приемом данных. Вычислительные мощности базовой ЭВМ ЕС-1040 используются для более сложной, комплексной обработки экспериментальных данных.

Переходный этап от приема информации с экспериментальной физической установки на ЕС-1040 к приему информации на СМ-4 характеризуется двумя особенностями. Ряд экспериментальных установок, длительное время работавших в линию с ЕС-1040, оснащен хорошо отлаженным оборудованием и развитым сервисным матобеспечением, что обуславливает разумную необходимость существующих коммуникаций с ЕС-1040. В связи с этим было решено разработать и создать программно-аппаратный интерфейс ЭВМ-4 с аппаратурой в стандарте КАМАК, имитирующий работу канала ЕС-1040 при передаче информации со стороны экспериментальной установки.

На рис.1 приведена блок-схема интерфейса, для организации которого используются три блока: универсальный параллельный интерфейс GIGO/3/, имитатор работы канала и устройство сопряжения ССБСНО/1/. Интерфейс GIGO непосредственно подключается к "общей

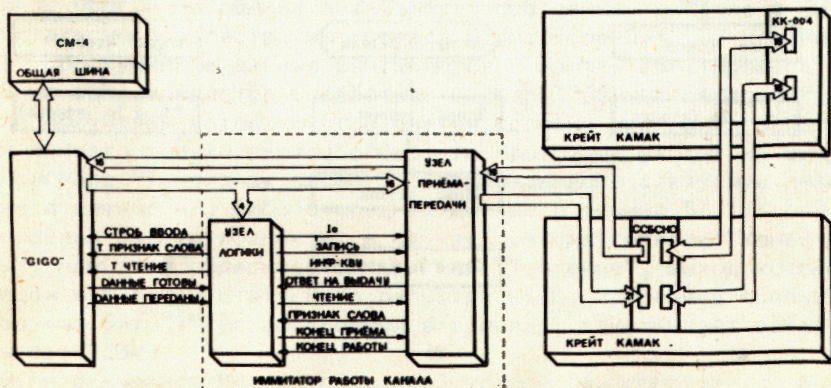


Рис.1. Блок-схема интерфейса.

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

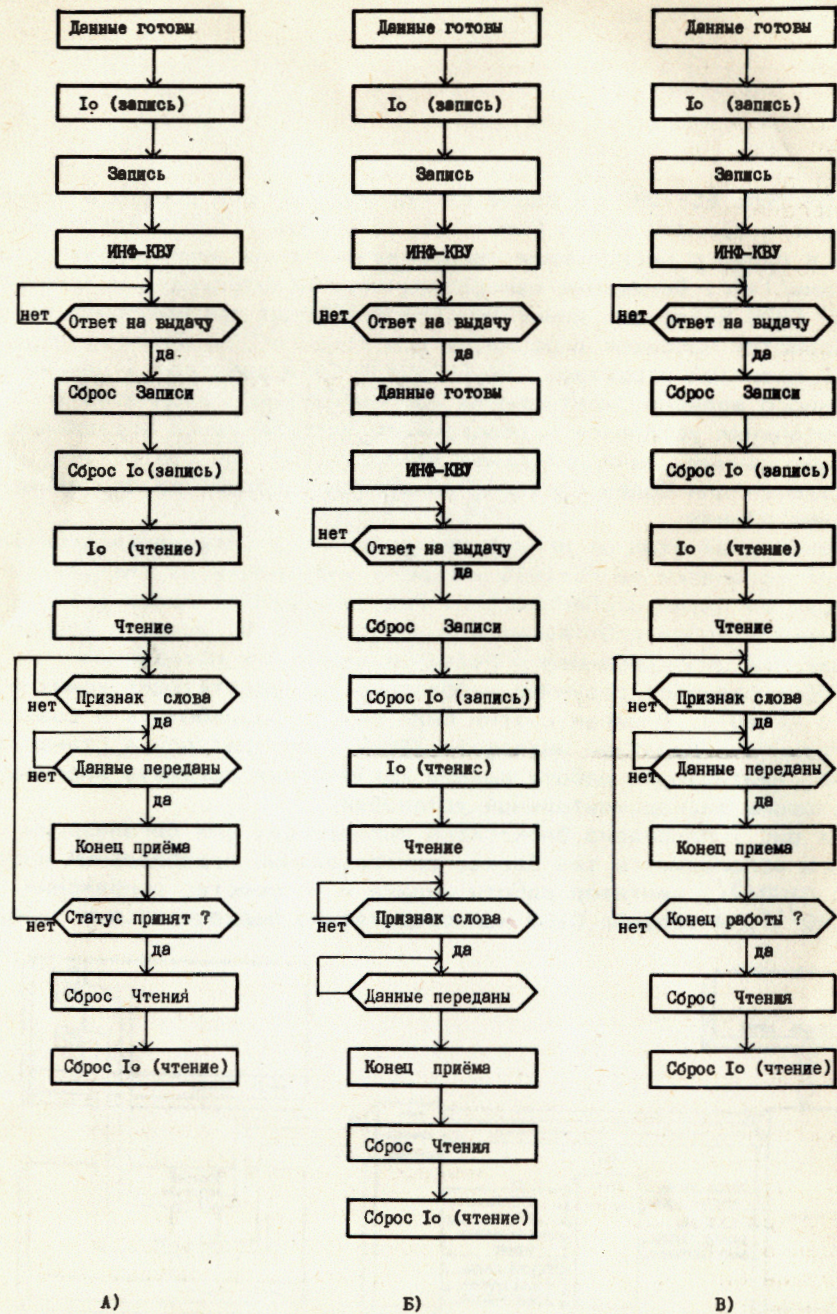


Рис.2. Алгоритмы работы интерфейса.

шине" ЭВМ СМ-4, принимает и передает данные словами с разрядностью до 16 бит, вырабатывает два прерывания, "А" и "В".

В качестве стробирующих используются три сигнала: "Данные готовы" /сопровождает информацию, выводимую из ЭВМ/, "Строб ввода" /записывает информацию в GIGO/ и "Данные переданы" /сообщает подключенной аппаратуре, что информация принята в ЭВМ/. Для организации программного функционирования используются сигналы: "Т признак слова" /высокий уровень означает, что на вход GIGO поступила информация/ и "Т чтение" /высокий уровень означает, что операция КАМАК, запущенная в соответствии с MNAF, не завершена в устройстве сопряжения/.

Имитатор работы канала является преобразователем сигналов, используемых интерфейсом GIGO, в сигналы, необходимые для функционирования устройства сопряжения ССБСНО. Имитатор работы канала состоит из двух частей: блока логики, осуществляющего преобразование сигналов, и блока приемников/передатчиков, обеспечивающего выполнение требований к уровням сигналов в линии связи. Обозначение сигналов и их использование в линии связи соответствует интерфейсу блока связи нестандартного оборудования с каналами ЕС-1040/4/.

На рис.2 приведены алгоритмы работы для трех случаев: прием одного слова данных /А/, запись одного слова данных /В/ и прием массива данных /В/. Любой обмен информацией начинается с передачи 16-битового слова, содержащего команду MNAF. Сигнал "Данные готовы", стробирующий эту информацию, поступает в имитатор работы канала и вырабатывает сигналы "Io /запись/", "Запись" и "ИНФ-КВУ". В случае А/ или В/, когда MNAF определяет команду приема данных, в ответ на "ИНФ-КВУ" от устройства сопряжения приходит сигнал "Ответ на выдачу", подтверждающий прием данных в ССБСНО. При этом сигналы "Io /запись/" и "Запись" сбрасываются, устанавливаются сигналы "Io /чтение/" и "Чтение". Сигнал "Признак слова" стробирует информацию и устанавливает триггер "Т признак слова". Программа обмена анализирует состояние триггера в бите "0" статусного регистра интерфейса GIGO. Если бит "0" установлен в "1", поступившие данные считываются в память ЭВМ. Процесс считывания сопровождается выработкой сигнала "Данные переданы", после получения которого проверяется условие окончания работы. Если принято только первое слово, то программа уходит на ожидание сигнала "Т признак слова", сопровождающего статусную информацию в режиме А/, либо очередные данные в режиме В/. Условие завершения работы возникает в случае прихода сигнала "Конец работы", при этом сбрасывается триггер "Т чтение", выход которого заведен в бит "1" статусного регистра GIGO. Программа обмена, обнаружив бит "1" установленным в единицу, заканчивает работу с интерфейсом.

Если в команде MNAF, переданной устройству сопряжения, была определена команда записи, то после получения сигнала "Ответ на выдачу" имитатор работы канала не сбрасывает сигналов "Io

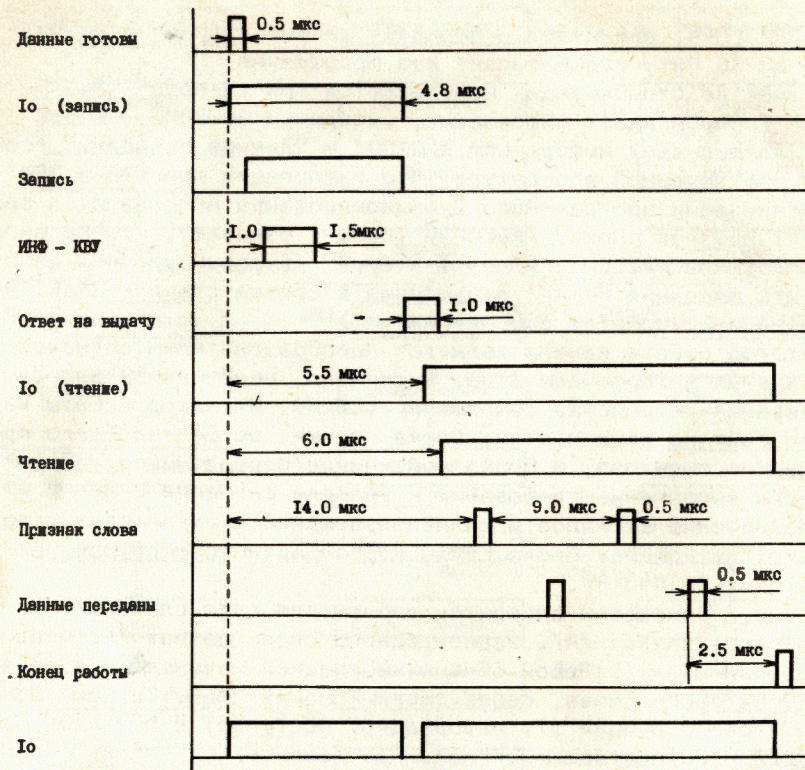


Рис.3. Временная диаграмма работы интерфейса.

/запись/" и "Запись". В этом случае программа обмена передает необходимые данные непосредственно после передачи команды MNAF. Как только будет получен сигнал "Ответ на выдачу" для переданных данных, сигналы "Io /запись/" и "Запись" сбрасываются. Дальнейшая работа имитатора канала в случае Б/ не отличается от работы в случаях А/ и В/.

На рис.3 приведена временная диаграмма работы программно-аппаратного интерфейса при приеме данных от экспериментальной аппаратуры установок РИСК и ТАУ. Все времена на диаграмме указаны в микросекундах без учета времени, необходимого для начала блочной передачи. Для приема одного слова данных в блочном режиме необходимо 9 мкс. Таким образом, средняя скорость приема данных составила 111 килослов в секунду.

Для проверки и настройки аппаратуры в стандарте КАМАК с использованием данного интерфейса была разработана программа САМАСТЕСТ.

Программа написана на языке МОДУЛА-2, обладающем мощностью языка PASCAL и обеспечивающем модульное и параллельное програм-

мирование. Возможности, заложенные в этом языке, позволяют полностью исключить АССЕМБЛЕР в системном программировании. В нашей программе 350 строк программного текста транслируются в программный код объемом 4 Кбайт. Проверка реальных возможностей этого языка показала практическую пригодность его для разработки программ, управляющих аппаратурой.

Исполнительной единицей программы является строка команд, которая состоит из кодов команд и числовых десятичных аргументов. В качестве разделителей могут использоваться: пробел, запятая, LINE FEED /перевод строки/. В таблице приведены коды и описание команд программы.

Таблица

Команда	Описание команды
M, F, N, A	задают значения полей в команде
W	задает слово данных для передачи в модуль КАМАК
Q	используется для пошагового выполнения команды КАМАК; шаг определяется одной компонентой обмена с интерфейсом GIGO
D	печать NNN слов, прочитанных из модуля КАМАК в последней выполненной операции
\$	установка счетчика
S	уменьшение значения счетчика на единицу; если счетчик стал равным "0", пропускается следующая команда
-	переход на NNN команд назад в командной строке; чтобы выполнить N команд M раз, надо задать строку: M...N-команд...S-(N+1)
P	печать значений полей M, F, N, A, Q, X и количества операций, выполненных интерфейсом GIGO
U	остановка и ожидание ввода с терминала; если введен (CTRL C), то закончить выполнение и перейти к вводу новой строки; любой другой символ при вводе означает - продолжить
G	выполнить NNN раз команду M, N, A, F
I	выполнить команду RESET (SEL 6) - общий сброс аппаратуры связи, выполнение команд Z, "C" и сброс сигнала "I" на магистрали крейта КАМАК
C	выполнить команду "C"
Z	выполнить команду Z

Запись командной строки - FO, N1, A12, G, P - вызовет выполнение команды чтения информации из регистра с субадресом 12 модуля КАМАК, установленного в первой станции крейта. После выполнения команды КАМАК на экран терминала, с которого вводилась командная строка, будет выведена информация о содержимом полей M, F, N, A, X, Q.

В заключение можно сказать, что описываемый программно-аппаратный интерфейс решает большой круг задач, связанных с организацией приема информации от экспериментальных установок, удаленных на значительное расстояние от ЭВМ. Основным назначением интерфейса является обеспечение функционирования ранее разработанной аппаратуры сопряжения с каналами ЕС-1040 при переходе на ЭВМ СМ-4.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов Н.В. и др. ОИЯИ, 10-80-487, Дубна, 1980.
2. Гузик З., Форицки А. ОИЯИ, 13-81-451, Дубна, 1981.
3. Горбунов Н.В. и др. ОИЯИ, 11-82-711, Дубна, 1982.
4. Горбунов Н.В., Морозов Б.А. ОИЯИ, 11-11334, Дубна, 1978.
5. Сидоров В.Т. и др. ПТЭ, 1976, 3, с.77.

Рукопись поступила в издательский отдел
11 февраля 1983 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

ДЗ-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
Д13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
Д1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
Д1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
Д2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
Д10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
Д1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
Д17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
Д1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
Р18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.
Д2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
Д9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
ДЗ,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Вицев В.В. и др.

11-83-85

Использование ЭВМ СМ-4 для имитации работы канала ЭВМ ЕС-1040

Описывается программно-аппаратный интерфейс для организации приема информации от экспериментальных установок. Интерфейс позволяет осуществлять прием данных от аппаратуры, выполненной в стандарте КАМАК, удаленной от ЭВМ СМ-4 измерительно-вычислительного комплекса СНЭО на расстояние до 3 км. Основным назначением интерфейса является обеспечение функционирования ранее разработанного оборудования сопряжения аппаратуры КАМАК с каналами ЕС-1040. Подробно описано взаимодействие ЭВМ с интерфейсом и с подключаемым оборудованием. Функционирование интерфейса иллюстрировано временными диаграммами. Приведены алгоритмы выполнения операций чтения и записи информации. Для проверки подключенного оборудования используется тестовая программа, возможности которой перечислены в таблице.

Работа выполнена в Серпуховском научно-экспериментальном отделе ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Vitsev V.V. et al.

11-83-85

Use of the SM-4 Computer for Imitating the Operation of the ES-1040 Computer Channel

Interface for organizing the data reception from experimental set ups is described. The interface permits to realize the data reception from CAMAC apparatus situated at a 3 km distance from the SM-4 computer. It is intended for providing for the earlier operation designed apparatus for linkage of CAMAC set ups with ES-1040 computer channels. The computer interaction with interface and connected apparatus is described. Time diagrams and data-read-write algorithms are given. A test program to check the connected apparatus is used, possibilities of which are listed in a table.

The investigation has been performed at the Serpukhov Scientific-Experimental Department, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С.Виноградовой.