

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



123/2 - 78

10 - 11014

А.Г.Петров, В.Т.Сидоров, А.Н.Синаев

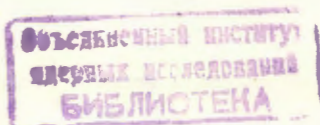
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
В ФИЗИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ
АЛФАВИТНО-ЦИФРОВОГО ДИСПЛЕЯ,
ПОДКЛЮЧЕННОГО ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС
В СТАНДАРТЕ КАМАК

1977

10 - 11014

А.Г.Петров, В.Т.Сидоров, А.Н.Синаев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
В ФИЗИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ
АЛФАВИТНО-ЦИФРОВОГО ДИСПЛЕЯ,
ПОДКЛЮЧЕННОГО ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС
В СТАНДАРТЕ КАМАК



Петров А.Г., Сидоров В.Т., Синаев А.Н.

10 - 11014

Использование в физическом эксперименте алфавитно-цифрового дисплея, подключенного через интерфейс в стандарте КАМАК

Описывается интерфейс алфавитно-цифрового дисплея ВТ-340, выполненный в стандарте КАМАК, а также программное обеспечение для его связи с ЭВМ HP 2116C. Интерфейс позволяет использовать все режимы и возможности дисплея. Разработанные программы обеспечивают обмен текстовой и числовой информацией, вызов программ, обслуживающих эксперимент, и проверку аппаратуры.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1977

Petrov A.G., Sidorov V.T., Sinaev A.N.

10 - 11014

Application of the Alpha-Numerical Display with CAMAC Interface in Physical Experiment

A CAMAC interface for the alpha-numerical display VT-340 and software for its use with the HP 2116C computer are described. The interface allows all display modes and possibilities to be used. Programs provide for the information exchange, the test equipment and the call for experiment servicing programs.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1977

ВВЕДЕНИЕ

В устройствах двусторонней связи экспериментальной физической аппаратуры с ЭВМ широкое распространение получил стандарт КАМАК. Подключение через интерфейсы в стандарте КАМАК некоторых внешних устройств ЭВМ позволяет экспериментатору иметь тесный контакт с ней, не отходя от своего рабочего места, что особенно важно, когда ЭВМ находится на значительном расстоянии от экспериментальной аппаратуры.

В настоящей статье описывается интерфейс в стандарте КАМАК и программное обеспечение для связи алфавитно-цифрового дисплея ВТ-340 производства предприятия Видеотон /ВНР//1/ с ЭВМ HP 2116C фирмы Хьюлетт-Паккард /США/ с помощью контроллера КК 004^{2/}. Основные технические характеристики дисплея ВТ-340 приведены в приложении. В раму дисплея должна быть установлена плата параллельного интерфейса VD-14 на десятую позицию.

1. ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА КИ 010

При создании интерфейса ВТ-340 в стандарте КАМАК были учтены опубликованные ранее разработки, например^{3/}. Передняя панель и блок-схема интерфейса КИ 010 изображены на рис. 1, а вариант блок-схемы алгоритма работы с ним - на рис. 2.

R16	R15	R14	R13	R12	R11	R10	R9	R8	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1
L1	L2	OFL	SND	ONL	PRT	TabL2	PYER	OD7	OD6	OD5	OD4	OD3	OD2	OD1	OD0

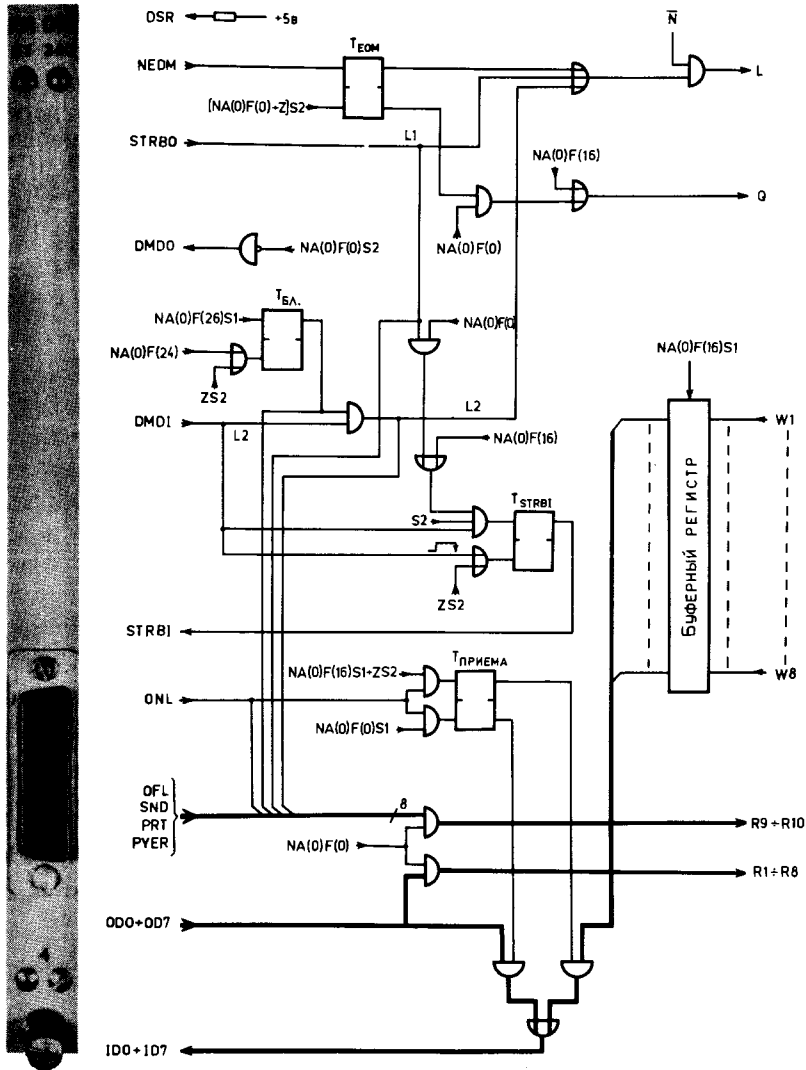


Рис. 1. Таблица распределения информации при чтении, передняя панель и блок-схема интерфейса КИ ОИО.

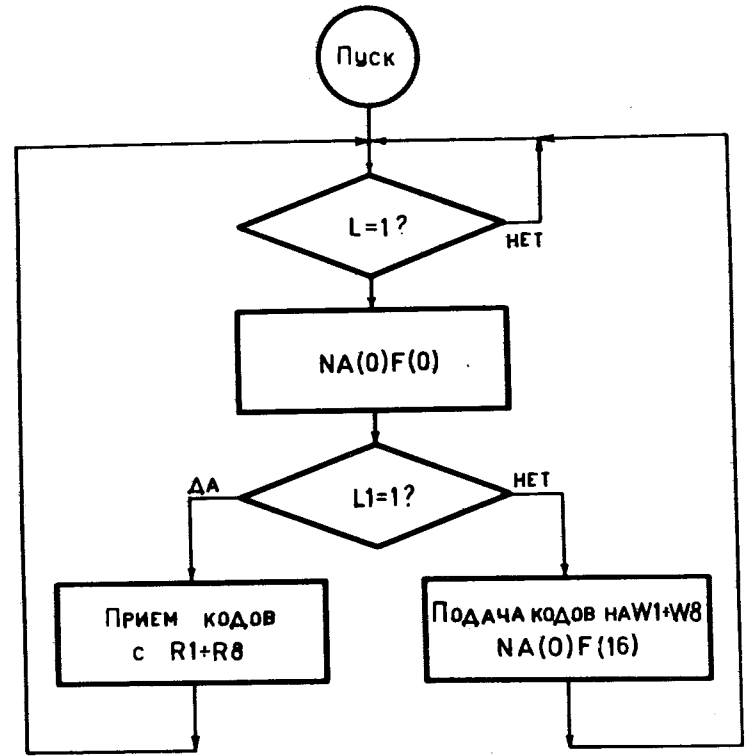


Рис. 2. Вариант блок-схемы алгоритма работы с КИ ОИО.

При включенном питании в дисплей подается сигнал DSR, означающий готовность интерфейса к работе. Статусная информация о состоянии дисплея и интерфейса считывается по шинам R9 ÷ R16 со следующим распределением разрядов:

- R9 - PYER - контроль по четности,
- R10 - блокировка сигнала L2,
- R11 - PRT - режим печати в дисплее,
- R12 - ONL - режим ON LINE в дисплее,
- R13 - SND - режим SEND в дисплее,
- R14 - OFL - режим OFF LINE в дисплее,
- R15 - сигнал L2,
- R16 - сигнал L1.

Прием информации из дисплея может производиться в режимах SEND и ON LINE, а передача информации в дисплей - только в режиме ON LINE.

О готовности к приему информации из дисплея интерфейс сообщает сигналом DMDO, который подается в дисплей при включении питания интерфейса одновременно с сигналом DSR. При наличии этого сигнала дисплей выставляет передаваемое слово на выходные шины OD0÷OD7 и посылает сигнал STRBO, образующий в блоке КИ О10 сигнал L1, который формирует подаваемый в магистраль сигнал L. По команде NA(0)F(0) информация с OD0÷OD7 считывается на шины R1÷R8. Одновременно на шины R9÷R16 подается статусная информация. На время наличия сигнала NA(0)F(0)S2 прекращается сигнал DMDO, благодаря чему в дисплее снимаются сигнал STRBO и информация с выходных шин.

В режиме SEND в интерфейс принимается массив знаков, предварительно записанный в дисплей в режиме OFF LINE. В конце массива должен быть установлен знак окончания ETX. После выдачи кода этого знака дисплей подает сигнал NEOM, который устанавливает в интерфейсе сигнал L и блокирует сигнал Q при поступлении команды NA(0)F(0). Таким образом в интерфейсе осуществляется режим ULS^{4/}.

В режиме ON LINE каждый знак принимается в интерфейс непосредственно после нажатия на соответствующую клавишу дисплея. Поскольку в этом режиме код не заносится в память и, следовательно, не изображается на экране, предусмотрена обратная передача информации из интерфейса в дисплей. Дисплей, находящийся в режиме ON LINE, подает в интерфейс сигнал DMDI, свидетельствующий о его готовности к приему данных. По сигналу NA(0)F(0)S1 сбрасывается в "0" триггер T_{пр}, и информация с шин OD0÷OD7 подается на входные шины дисплея ID0÷ID7. По сигналу NA(0)F(0)S2 с триггера T_{STRBI} в дисплей подается сигнал стробирования STRBI, по которому принимаемый с шин ID0÷ID7 знак вводится в память дисплея и изображается на его экране. На время приема кода дисплеем /≤ 2 мс/ в нем снимается сигнал

DMDI. В момент снятия этого сигнала триггер T_{STRBI} переводится в состояние "0".

Сигнал DMDI, подаваемый из дисплея в режиме ON LINE, образует в интерфейсе сигнал L2, который может блокироваться триггером T_{бл}. Эта блокировка снимается командой NA(0)F(26) в том случае, если ЭВМ готова передать информацию в дисплей. При отсутствии блокировки сигнал L2 формирует подаваемый в магистраль сигнал L. Таким образом, при работе дисплея в режиме ON LINE сигнал L может формироваться как сигналом L1, так и сигналом L2, т.е. служить запросом как на прием информации из дисплея, так и на передачу в него. При наличии в статусной информации обоих сигналов L приоритет отдается приему информации из дисплея. И только при отсутствии сигнала L1 производится передача информации из ЭВМ в дисплей. В этом случае по команде записи NA(0)F(16) в момент наличия сигнала L1 данные с шин W1÷W8 заносятся в буферный регистр, а триггер приема T_{пр} устанавливается в состояние "1". Содержимое буферного регистра передается на входные шины дисплея ID0÷ID7. По сигналу NA(0)F(16)S2 в дисплей подается сигнал STRBI, по которому принимаемый знак вводится в память дисплея и изображается на его экране. Перед передачей каждого знака в дисплей ЭВМ проверяет, есть ли сигнал L1, и при его наличии прерывает передачу и осуществляет прием данных из дисплея. После окончания передачи всех данных ЭВМ командой NA(0)F(24) производит блокировку сигнала L2.

Сигнал Z сбрасывает буферный регистр и управляющие триггеры, а также блокирует сигнал L2.

Интерфейс выполняет следующие команды магистрали:

- | | |
|---|--|
| NA(0)F(0) - чтение данных с дисплея по R1÷R8 | |
| | и статусной информации по R9÷R16, Q=1; |
| NA(0)F(16) - запись кода с шин W1÷W8 в дисплей, | Q=1; |
| NA(0)F(24) - блокировка сигнала L2, | Q=0; |
| NA(0)F(26) - разблокировка сигнала L2, | Q=0. |

При выполнении любой из перечисленных команд подается сигнал X=1.

Связь интерфейса с дисплеем осуществляется через 32-контактный разъем РП15-32 со следующим распределением контактов:

- 1 ÷ 8 - ID0 ÷ ID7 - входные шины дисплея,
- 9 ÷ 16 - OD0 ÷ OD7 - выходные шины дисплея,
- 17 - PYER - контроль по четности,
- 18 - PRT - режим печати в дисплее,
- 19 - ONL - режим ON LINE в дисплее,
- 20 - SND - режим SEND в дисплее,
- 21 - OFL - режим OFF LINE в дисплее,
- 22 - DMDI - сигнал готовности дисплея к приему,
- 23 - STRBI - строб-импульс передачи в дисплей,
- 24 - DMDO - сигнал готовности к приему из дисплея,
- 25 - STRBO - строб-импульс дисплея на передачу,
- 26 - NEOM - конец текста, передаваемого из дисплея,
- 27 - DSR - сигнал готовности к работе с дисплеем,
- 32 - корпус.

Интерфейс размещается в блоке единичной ширины /17,2 мм/ и потребляет ток 0,33 А по цепи +6 В.

2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение дисплея ВТ-340 разрабатывалось для выполнения следующих задач:

а/ обмен с ЭВМ краткими сообщениями в размере одной строки при программном диалоге;

б/ вывод экспрессной информации на экран дисплея;

в/ ввод в ЭВМ восьмеричных или десятичных чисел с клавиатуры дисплея;

г/ вызов любой программы, предназначенной для работы в диалоговом режиме с дисплеем ВТ-340, из заранее подготовленного списка;

д/ проверка аппаратуры в стандарте КАМАК путем подачи любых команд с клавиатуры дисплея.

При этом в дисплее должен использоваться режим ON LINE.

Программное обеспечение было разработано на основе языка КАМАК, развитого для ЭВМ HP 2116C /5/ в рамках операционной системы DOS /6/ и включающего

в себя все операторы языка ФОРТРАН. Оно состоит из подпрограммы VT340, ее расширенной модификации VT34M и программ LISTE, LISTR, MONIT и KAVID.

Подпрограммы VT340 и VT34M обеспечивают программный диалог, вывод экспрессной информации на экран дисплея и ввод чисел в ЭВМ. Обмен информацией между основной программой и подпрограммой производится с помощью нижеперечисленных массивов и параметров.

Массивы.

IASC - массив для хранения передаваемого текста,

IASC D - массив для хранения принимаемого текста,

CNUM - массив для хранения принятой числовой информации.

Общая область для этих массивов задается оператором COMMON.

Параметры.

N1 - используется как при вводе в подпрограмму, так и при выводе из нее.

При вводе в подпрограмму /только для VT34M / он означает режим передачи в дисплей:

N1 = - 1 - без стирания передаваемых строк /в дисплее нажата клавиша ROLL /,

N1 ≠ 1 - со стиранием старой строки при каждой передаче новой.

N2 - номер станции в каркасе, которую занимает блок интерфейса КИ О10.

N3 - число сдвигов вниз метки на экране при использовании таблиц с запоминаемым текстом для вывода экспрессной информации. В этом случае прием и передача сообщений ведется в нижней части экрана непосредственно под таблицей.

N4 - /только для VT34M / использование соответствующего алфавита:

N4 ≥ 1 - латинский алфавит,

N4 < 1 - русский алфавит.

Подпрограмма VT340 работает только с русским алфавитом.

В качестве дополнительного параметра используется значение первого элемента массива CNUM. Если

CNUM(1) = 8, то принимаемые с дисплея числа интерпретируются как восьмеричные, а в остальных случаях - как дробные десятичные.

При передаче текстовых сообщений на экран дисплея VT-340 в основной программе подготавливается массив IASC с помощью программы CODE из стандартной библиотеки HP 2116C. Массив содержит информацию в коде ASCII в заданном формате. При изготовлении форматов с русским текстом используются символы кода ASCII, соответствующие русским буквам. Затем в подпрограмме производится перевод кода ASCII в коды русского алфавита путем установки логического значения "1" в шестом разряде передаваемого слова. В первом примере показано обращение к подпрограмме VT340 для передачи сообщения с русским текстом:

```
CALL CODE
WRITE(IASC,10)
10 FORMAT ('NA^INATX IZMERENIQ NAPRQVENIJ? ')
CALL VT340(N1,N2,N3)
```

Во втором примере показано обращение к подпрограмме VT34M для передачи таблицы, содержащей числа и латинские буквы в режиме без стирания:

```
N1=-1
N4= 1
CALL CODE
WRITE(IASC, 200)
200 FORMAT ('N1233 'N1233 '4 N1233 '45 N1233 '456 ')
CALL VT34M(N1,N2,N3,N4)
CALL CODE
WRITE(IASC, 220)(RATE(I),I=15,21,2)
220 FORMAT(F7.0,F9.0,F11.0,F14.0)
CALL VT34M(N1,N2,N3,N4)
```

В случае частой повторяемости текстовой части таблиц их удобно изготавливать заранее и запоминать на магнитном диске в виде файлов. При подготовке

файлов каждая текстовая константа /сочетание символов/ отделяется знаками [...], благодаря чему после передачи текста на экран дисплея и нажатия клавиши "MP ON" области, ограниченные этими знаками, будут защищены от стирания. Передача текстовой части на экран дисплея производится с помощью программ LISTE и LISTR для латинского и русского алфавита соответственно. В случае использования таблиц с повторяющейся текстовой частью числовая информация подготавливается и передается из основной программы.

Программа MONIT обеспечивает вызов программ, обслуживающих эксперимент, непосредственно с клавиатуры дисплея. Список с названиями используемых программ вводится заранее в программу MONIT. Название вызываемой программы сравнивается с имеющимися в списке, и в случае наличия она загружается для исполнения с диска пользователя при помощи соответствующего вызова /6/. Обращение к выбранной программе производится как обычная директива DOSIII:

```
:PROG, NAME CR LF .
```

Используемые программы должны обеспечивать диалог с дисплеем VT-340 и возврат в программу MONIT.

Программа KAVID создана для проверки аппаратуры в стандарте КАМАК и является модификацией программы KAVA, разработанной ранее В.Фроммом. Она позволяет задавать любые команды NAF с помощью клавиатуры дисплея и получать на экране результаты их выполнения. Отличием программы KAVID является то, что она разработана для дисплея VT-340, подключенного к ЭВМ через каркас в стандарте КАМАК, и позволяет производить проверку аппаратуры в непосредственной близости от нее. Ее удобно использовать и для моделирования тех частей рабочих программ, которые содержат операторы обращения к аппаратуре в стандарте КАМАК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанная система используется в эксперименте по исследованию взаимодействия пионов с ядрами гелия для вывода на экран дисплея ВТ-340 контрольной информации /напряжение ФЭУ, числа импульсов в каналах, задержки импульсов и т.д./, а также проверки аппаратуры и управления режимами ее работы /7/.

Авторы пользуются случаем поблагодарить П.Нойберта за полезные обсуждения, а также В.Фромма за предоставление разработанных им исходных вариантов программ LISTE и KAVA и ценные замечания на первом этапе разработки программного обеспечения.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Технические данные дисплея ВТ-340

Диагональ экрана	- 28 см.
Полезная площадь экрана	- 200x140 мм ² .
Количество строк	- 16.
Количество знаков в строке	- 80.
Формат знаков	- 5x7 точек.
Частота регенерации	- 50 Гц.
Набор знаков	- 26 латинских букв; 31 русская буква; 10 цифр; 28 специальных знаков.

Возможности редактирования текста:

- очистка экрана;
- установка метки в 1-ю позицию 1-й строки;
- установка метки в 1-ю позицию следующей строки;
- перемещение метки в 4-х направлениях;
- замена знака;
- вставка знака;
- стирание знака;
- вставка строки;
- стирание строки;
- защита любой области памяти;

- подчеркивание;
- подъем кадра на одну строку вверх при заполнении последней строки.

Режимы работы:

- OFF LINE - автономный;
- SEND - передача массивов информации из дисплея;
- ON LINE - двусторонний обмен информацией с подключаемым устройством;
- PRINT - печать содержимого памяти.

Время доступа к памяти

- /с параллельным интерфейсом/ - 2 мкс.
- Максимальная скорость ввода-вывода - 1000 знаков/с.
- Вес /с клавиатурой/ - 35,6 кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дисплей типа ВТ-340. Техническое описание и инструкция по эксплуатации, Т.1-III. Инструкции фирмы "Видеотон" №№ 218-830-340-2-0А, 218-831-340-2-0А.
2. Сидоров В.Т., Синаев А.Н., Чуринов И.Н. ПТЭ, 1976, №3, с.77.
3. Ефимов Л.Г., Смирнов В.А. ОИЯИ, 10-8831, Дубна, 1975.
4. Blocktransfers in CAMAC System EUR 4100e, Supplement 1976.
5. Нойберт П. ОИЯИ, 11-10279, Дубна, 1977.
6. Disc Operating System DOS III Hewlett-Packard 24307-90006. June, 1975.
7. Петров А.Г., Синаев А.Н. ОИЯИ, P10-10890, Дубна, 1977.

Рукопись поступила в издательский отдел
13 октября 1977 года.