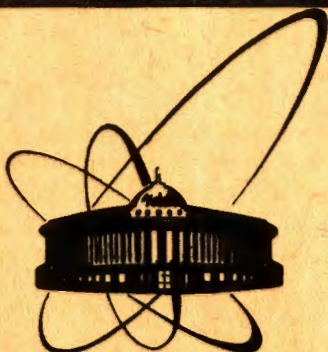


85-957



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

P11-85-957

Н.В. Горбунов, Е.А.Ладыгин, Э.И.Мальцев,
Б.А.Морозов, А.Г.Карев

АППАРАТУРНЫЕ СРЕДСТВА ВВОДА-ВЫВОДА
СИМВОЛЬНО-ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

1985

Неотъемлемой частью систем автоматизации экспериментальных установок физики высоких энергий являются электронные средства отображения информации: алфавитно-цифровые печатающие устройства, графопостроители, дисплеи и др. Первые целесообразно применять при выводе информации на заключительных этапах обработки данных, тогда как дисплеи удобны для отображения промежуточных результатов и текущих данных, необходимых для оперативного управления или оценки качества работы экспериментальной установки. Наибольшее распространение в физических экспериментах получили два типа дисплеев: растровые /телевизионные/ и на запоминающей трубке. Последние характеризуются высоким качеством изображения, но формируют монохроматическое изображение, частичное изменение которого связано с необходимостью очистки экрана и вывода измененного изображения целиком. Дисплеи, использующие телевизионный метод, свободны от этого недостатка. Данные, соответствующие высвечиваемым на экране точкам, содержатся в специальном оперативном запоминающем устройстве, обеспечивающем адресацию произвольной точки и изменение ее состояния. В настоящее время экспериментальные установки снабжены большим количеством алфавитно-цифровых дисплеев растрового типа, не позволяющих, однако, вывести графические изображения.

В этой работе описываются программные и аппаратные средства вывода как символьной, так и графической информации на получившие широкое распространение алфавитно-цифровые дисплеи типа VT-340 и "Электроника 15ИЭ-00-013", включенные в состав оборудования ЭВМ ЕС-1040.

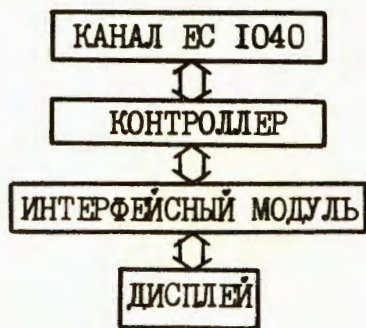


Рис.1. Структурная схема подключения дисплеев к каналу ЕС-1040 с использованием контроллеров БСНО и БЛЕСНА-2.

Разработан ряд вариантов включения дисплея типа VT-340 в состав ЭВМ ЕС-1040 с использованием созданных ранее контроллеров БСНО^{1/}, БЛЕСНА-2^{2/}. Главная трудность сопряжения дисплея

VT-340 с ЭВМ ЕС-1040 состоит в необходимости перекодировки информации из кодов ДКОИ, используемых для представления данных в ЕС-ЭВМ, в коды КОИ-7^{3/}, с которыми работает дисплей VT-340.

Структура подключения дисплея к каналу ЕС-ЭВМ приведена на рис.1. Оба типа контроллеров находятся на расстоянии не более 20 м от канала ЭВМ. Интерфейсные модули могут располагаться либо в дисплее или в непосредственной близости от него, либо в контроллере.

Нами разработана и используется аппаратура ввода-вывода символьной и графической информации.

1. ИНТЕРФЕЙСНЫЙ МОДУЛЬ ЕС-VT/4/

Данный модуль предназначен для установки в свободном месте дисплея VT-340 и предусматривает внесение изменений в его электронную схему для обеспечения взаимодействия с ЭВМ. Изменения связаны с невозможностью управления режимами работы дисплея от ЭВМ. На рис.2 приведена функциональная схема интерфейсного модуля, обеспечивающего подготовку информации и ее редактирование в режиме OF-LINE, передачу данных в ЭВМ в режиме SEND и вывод данных на экран в режиме ON-LINE.

Установление сигнала Io разрешает совместную работу дисплея с ЭВМ. Сигналом "Чтение" дисплей переводится в режим SEND, сигналом "Запись" - в режим ON-LINE, а по сбросу Io переходит в режим OFF-LINE.

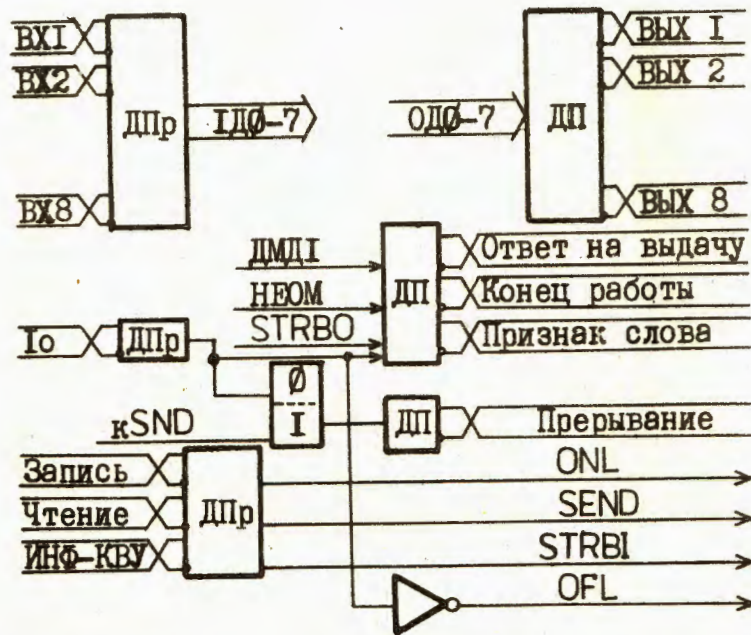


Рис.2. Функциональная схема интерфейсного модуля ЕС-VT.

Интерфейсный модуль обеспечивает формирование прерывания ввода-вывода при нажатии клавиши SEND на клавиатуре дисплея. При этом в модуль поступает сигнал кSEND, устанавливающий триггер Т1, сигнал с выхода которого используется для инициирования прерывания. Установка триггера возможна только в момент отсутствия связи между дисплеем и ЭВМ. Такое решение увеличивает защищенность передачи информации от несанкционированных прерываний. В момент обработки прерывания установкой сигнала Io триггер Т1 сбрасывается в исходное состояние. Организация обмена данными предусматривает выполнение операции ввода данных из дисплея в ЭВМ после обработки прерывания в ЭВМ, посланного после подготовки или редактирования информации в режиме OF-LINE. Интерфейсный модуль обеспечивает работу дисплея на расстоянии до 3 км от контроллера БСНО. Перекодировка данных в процессе обмена между дисплеем и ЭВМ из кодов ДКОИ в коды КОИ-7 и обратно осуществляется программными средствами.

2. ИНТЕРФЕЙСНЫЙ МОДУЛЬ "БЛЕСНА" 2.7/2/

Блок-схема модуля приведена на рис.3. Модуль ориентирован на подключение дисплея типа VT-340 к ЭВМ ЕС-1040 через контроллер БЛЕСНА 2. В отличие от модуля ЕС-VT, модуль БЛЕСНА 2.7 располагается в крейте контроллера и обеспечивает аппаратную пере-

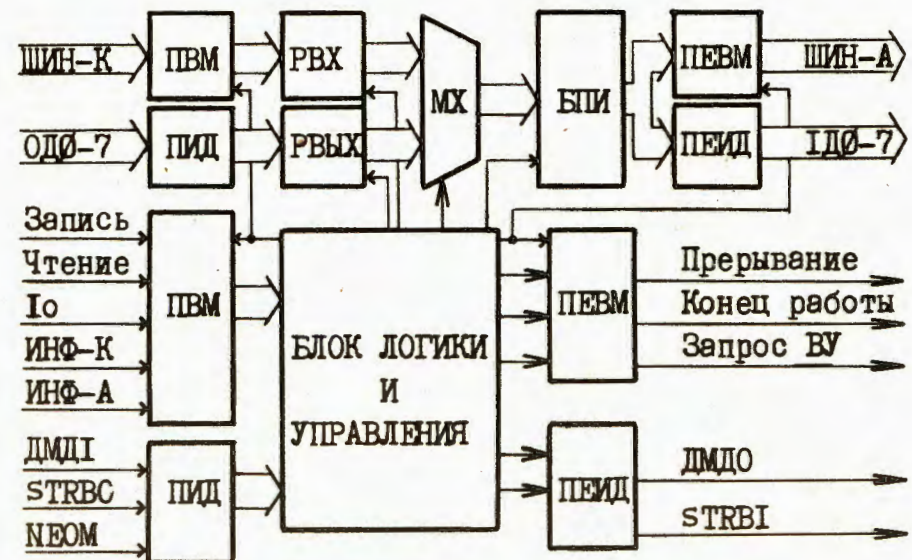


Рис.3. Блок-схема интерфейсного модуля БЛЕСНА 2.7.

кодировку информации, поступающей из ЭВМ и обратно. В модуле можно выделить следующие основные части:

- приемники и передатчики с внутренней магистральной контроллера /ПВМ, ПЕВМ/ и интерфейса подключения дисплея /ПИД, ПЕИД/;
- блок перекодировки информации /БПИ/, выполненный на микросхеме K573РФ1 /в табл.1 и 2 приведены прошивки, используемые для перекодировки поступающих от ЭВМ и дисплея данных соответственно/;

Таблица 1

Соответствие кодов ЕС ЭВМ и VT-340 при приеме данных на дисплей

00	00	00	00	03	00	09	00	00	00	00	00	00	0B	0C	0D	00	00	
10	00	00	00	00	00	00	08	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
20	00	00	00	00	00	0A	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	1A	
40	20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	5B	2E	3C	28	2B	21
50	26	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	5D	24	2A	29	3B	5E
60	2D	2F	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	2C	25	5F	3E	3F	
70	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	3A	23	40	27	3D	22
80	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
90	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
B0	00	00	00	00	00	00	00	78	60	00	62	63	64	00	66	67		
C0	00	41	42	43	44	45	46	47	48	49	00	69	6A	00	60	00		
D0	00	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50	51	52	00	60	70	71	00	00		
E0	5C	00	53	54	55	56	57	58	59	5A	00	75	76	00	78	79		
F0	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	7A	7B	7C	7D	7E	7F		

Таблица 2

Соответствие кодов ЕС ЭВМ и VT-340 при передаче данных в ЭВМ ЕС-1040

00	00	01	02	03	37	2D	2E	2F	16	05	25	0B	0C	0D	0E	0F		
10	10	11	12	13	3C	3D	3E	26	18	19	3F	27	1C	1D	1E	1F		
20	40	4F	7F	7B	5B	6C	50	7D	4D	5D	5C	4E	6B	60	4B	61		
30	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	7A	5E	4C	7E	6E	6F		
40	7C	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	D1	D2	D3	D4	D5	D6		
50	D7	D8	D9	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	4A	E0	5A	5F	6D		
60	B8	C1	BA	BB	BC	C5	BE	BF	E7	CB	CC	D2	CE	D4	C8	D6		
70	DC	DD	D7	C3	E3	EB	EC	C2	EE	EF	FA	FB	FC	FD	FE	FF		
80	00	01	02	03	37	2D	2E	2F	16	05	25	0B	0C	0D	0E	0F		
90	10	11	12	13	3C	3D	3E	26	18	19	3F	27	1C	1D	1E	1F		
A0	40	4F	7F	7B	5B	6C	50	7D	4D	5D	5C	4E	6B	60	4B	61		
B0	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	7A	5E	4C	7E	6E	6F		
C0	7C	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	D1	D2	D3	D4	D5	D6		
D0	D7	D8	D9	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	4A	E0	5A	5F	6D		
E0	B8	C1	BA	BB	BC	C5	BE	BF	E7	CB	CC	D2	CE	D4	C8	D6		
F0	DC	DD	D7	C3	E3	EB	EC	C2	EE	EF	FA	FB	FC	FD	FE	FF		

- регистры входных и выходных данных /РВХ, РВЫХ/ используемые для хранения поступившей информации на время ее перекодировки;
- блок логики и управления /БЛУ/, предназначенный для организации взаимодействия дисплея и контроллера, стробирования информации после кодировки и формирования сигнала "Прерывание", инициирующего процедуру ввода в ЭВМ подготовленных данных.

Существенным достоинством интерфейсного модуля "БЛЕСНА"-2.7 является то, что он ориентирован на работу с дисплеем VT-340 без каких-либо переделок в последнем. Это имело положительный эффект /удобство и простота замены неисправного дисплея новым или отремонтированным и находящимся в состоянии ненагруженного резерва/ при эксплуатации дисплея в составе ЭВМ ЕС-1040. Реализация такого подхода потребовала изменения организации взаимодействия с ЭВМ. Данные набираются и редактируются на экране в режиме OFF-LINE и передаются в ЭВМ после обработки прерывания ввода-вывода, вызванного установлением режима SEND. Завершение обмена в режиме SEND вызывает автоматический переход дисплея в режим ON-LINE и обеспечивает тем самым возможность приема информации от ЭВМ. После приема данных дисплей вручную переводится в режим OFF-LINE для подготовки очередной информации.

3. ПЛАТА VD-14G

На рис.4 приведена блок-схема платы VD-14G, обеспечивающей вывод графической информации с разрешением 256 на 512 точек на

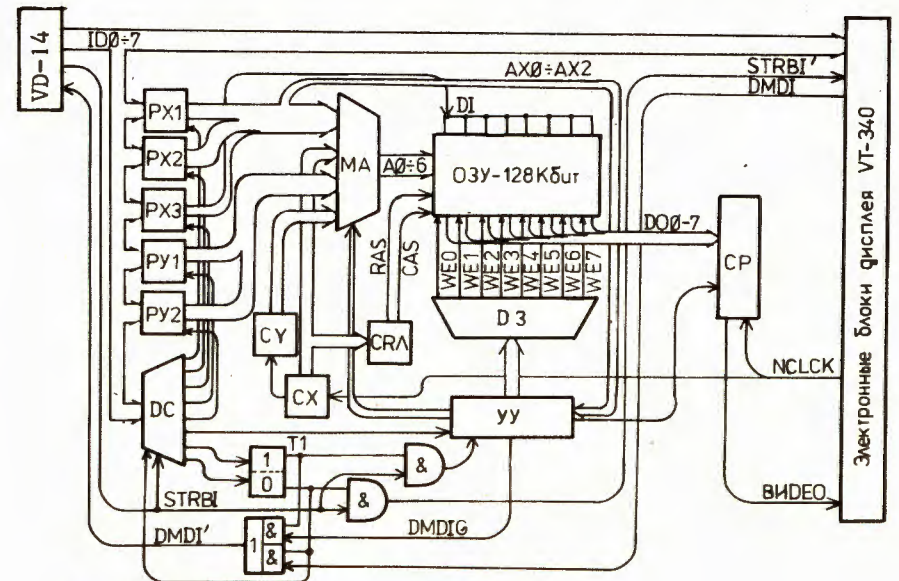


Рис.4. Блок-схема платы VD-14G.

экран дисплея VT-340. Плата монтируется на свободном месте внутри дисплея и подключается к шинам ID0-ID6, STRBI, ДМДИ, используемым при вводе данных в дисплей. Плата позволяет сочетать как символьный, так и графические режимы вывода информации. Информация о символе или адресе точки вводятся в кодах КОИ-7. Адресация произвольной точки в графическом режиме производится передачей пяти байтов данных. Каждый байт содержит информацию о регистре /биты 4-6/, в который требуется записать информацию, содержащуюся в битах 0-3. Три регистра PX1-PX3 используются для записи адреса точки по оси X, а два регистра PY1 и PY2 - для записи адреса по оси Y. Управление переходами из режима в режим и выработку стробов записи данных в соответствующие регистры выполняет узел ДС, реализованный на микросхеме ППЗУ типа К556РТ5. Алгоритм функционирования платы VD-14G приведен на рис.5. На вход узла ДС по шинам ID0-ID6 поступают данные, стробируемые сигналами STRBI и T1. При работе в символьном режи-

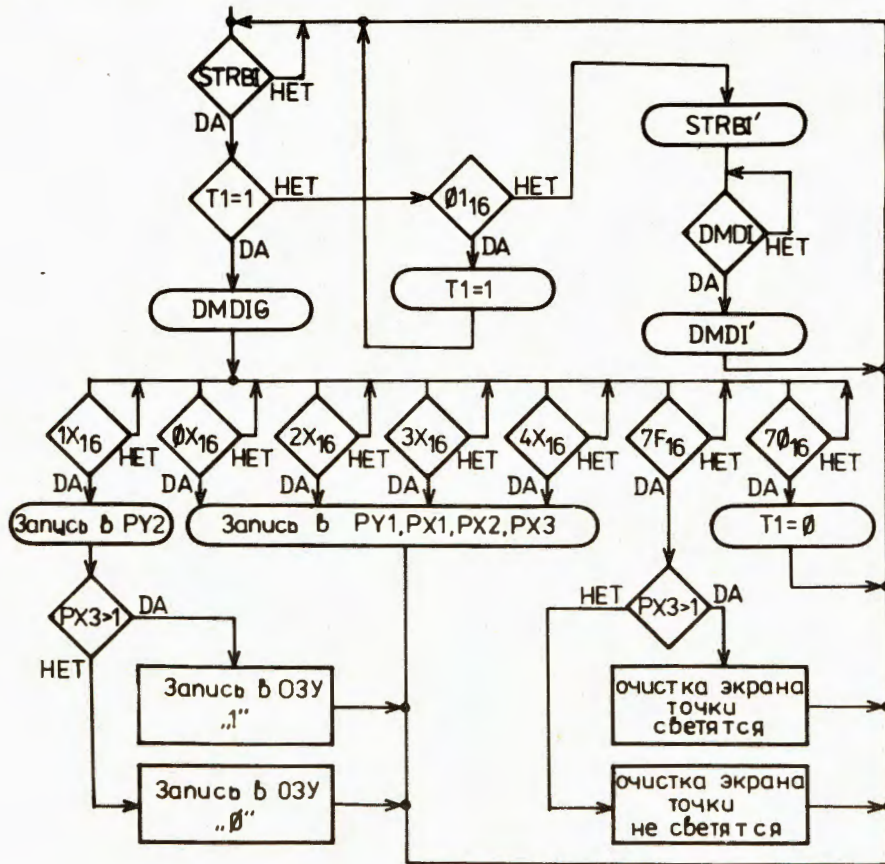


Рис.5. Алгоритм функционирования платы VD-14G.

ме /T1=0/ плата обеспечивает стандартное для дисплея прохождения сигналов ДМДИ и STRBI. В случае дешифровки во входном потоке данных кода 01/16/ плата переходит в графический режим /T1=1/. При этом блокируется прохождение сигнала STRBI к дисплею, а взамен сигнала ДМДИ формируется его эквивалент - ДМДИG. Поступающие на вход платы данные в графическом режиме являются либо управляющими, либо информационно-стробирующими кодами, описание которых дано в табл.3.

Таблица 3

Входной код	Назначение
00-0F	запись в регистр PY1
10-1F	запись в регистр PY2 и ячейку памяти
20-2F	запись в регистр PX1
30-3F	запись в регистр PX2
40-4F	запись в регистр PX3
70	выход из графического режима
7F	очистка экрана

Операция записи информации в ячейку памяти оперативного запоминающего устройства /ОЗУ/ выполняется одновременно с загрузкой регистра PY2. При этом мультиплексор адреса /МА/ переключает адресные входы ОЗУ с выходов счетчиков CX и CY, содержимое которых определяет адрес высвечиваемой в текущий момент точки и участвует в формировании управляющих сигналов RAS и CAS, на выходы регистров PX1-PX3, PY1, PY2, определяющих адрес ячейки ОЗУ.

В зависимости от состояния бита 1 регистра PX3 /табл.4/ в ячейку ОЗУ может быть записана либо "1", либо "0", что определяет высвечивание или нет выбранной точки на экране дисплея.

Таблица 4

Регистр	Биты	Назначение
PX1	0-3	4 бита адреса по оси X AX0-AX3
PX2	0-3	4 бита адреса по оси X AX4-AX7
PX3	0	старший бит адреса по оси X AX8
	1	определяет информацию, записываемую в ячейку ОЗУ.
PY1	0-3	4 бита адреса по оси Y AY0-AY3
PY2	0-3	4 бита адреса по оси Y AY4-AY7

В момент записи устройство управления /УУ/ обеспечивает выработку дешифратором записи /ДЗ/ в соответствии с адресом AX0-AX2 сигнала разрешения записи WE, управляющего режимом работы одной

из 8 микросхем типа К565РУ3, на которых построено ОЗУ. Так как запись в ОЗУ осуществляется только при загрузке регистра РУ2, то при реализации соответствующего алгоритма формирования изображения на экране можно опускать дублирующие загрузки остальных регистров и увеличить таким образом скорость вывода графической информации. Изображение на экране может быть выполнено либо светящимися точками на темном фоне, либо несветящимися точками на фоне общей засветки. Для этого предусмотрена процедура очистки памяти /экрана/. При этом УУ обеспечивает выработку в ДЗ всех сигналов WE одновременно и запись в ОЗУ по всем адресам либо "0", либо "1" в зависимости от состояния бита I в регистре РХ3.

Вывод информации на экран дисплея из ОЗУ осуществляется через сдвиговый регистр /СР/, обеспечивающий согласование высокой скорости высвечивания отдельной точки на экране и относительно большого времени выборки информации из ОЗУ. Формируемый СР сигнал "Видео" смешивается с вырабатываемым дисплеем видеосигналом, и на экран выдается видеосмесь графической и символьной информации. Это позволяет увеличить информационную емкость графического изображения за счет вывода необходимой символьной информации в соответствующие места экрана дисплея. При переходе в символьный режим после обнаружения во входном потоке данных кода 70, вывод графической информации на экран блокируется, обеспечивая работу дисплея по исходному алгоритму.

4. ИНТЕРФЕЙСНЫЙ МОДУЛЬ "БЛЕСНА" 2.8/2/

Блок-схема модуля приведена на рис.6. Он обеспечивает параллельный обмен данными с аппаратурой с разрядностью 8 бит и сочетает возможности интерфейсных модулей ЕС-УТ и БЛЕСНА 2.7 - подключение оборудования на расстоянии до 3 км от ЭВМ и перекодировку данных. Существенным отличием модуля от описанных выше является возможность использования любой команды канала ЕС-ЭВМ, что упрощает подключение нестандартного оборудования и разработку программного обеспечения сопряжения за счет имитации существующего стандартного устройства ЕС-ЭВМ. В модуле можно выделить следующие части: - узел синхронизации стандартных команд /УССК/ используется при обмене данными в рамках минимального набора команд, представляемого контроллером БЛЕСНА 2; - узел синхронизации команд /УСДК/ осуществляет при необходимости дешифровку адреса, отличного от используемого в контроллере, и дешифровку команды, не предусмотренной в минимальном наборе контроллера. Для этого УСДК перехватывает управление контроллером при выделении во входном потоке информации соответствующего адреса и команды и самостоятельно формирует необходимые синхронизирующие последовательности сигналов; - узел управления обменом данных /УУОД/ взаимодействует с УССК

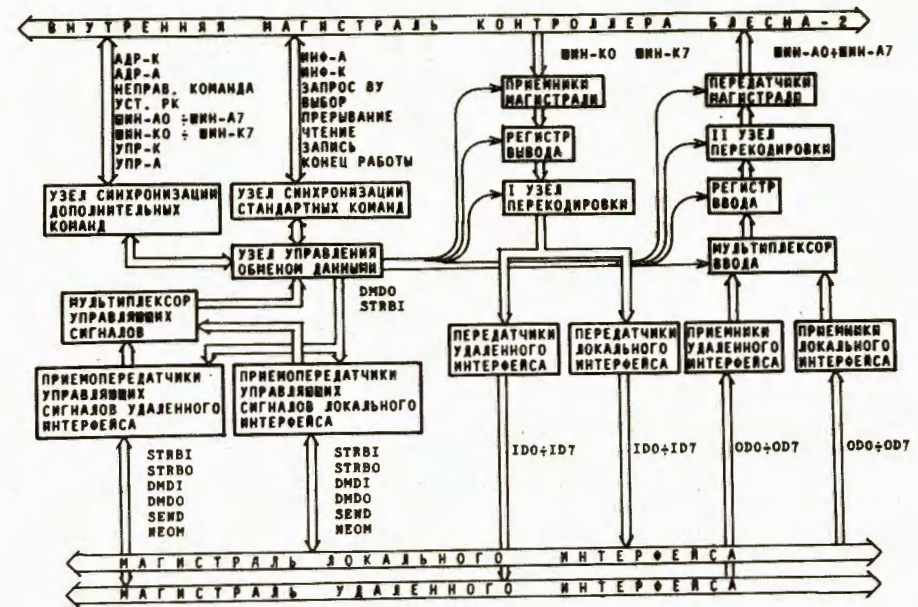


Рис.6. Блок-схема интерфейсного модуля БЛЕСНА 2.8.

и УСДК в момент обмена данными, обеспечивая синхронизацию управляющих сигналов и стробирование информации при обмене как с магистралью локального интерфейса, так и с магистралью удаленного интерфейса. Кроме того, он определяет пути прохождения управляющих сигналов и данных в зависимости от типа используемой магистрали;

- регистр вывода /РВ/ используется для хранения поступающих от ЭВМ данных на время перекодировки и передачи в подключенное устройство;
- регистр ввода /РВВ/ обеспечивает аналогичные функции, но при передаче данных в ЭВМ;
- мультиплексоры ввода и управляющих сигналов /МВ/ и /МУС/ предназначены для подключения модуля к одному из двух возможных интерфейсов;
- приемники и передатчики обеспечивают прием и передачу данных и управляющих сигналов между внутренней магистралью контроллера и подключенным к локальному или удаленному интерфейсу оборудованием.

Передатчики для локальной магистрали выполнены на микросхемах типа К531АП2, а для удаленной магистрали используются микросхемы К170АП1. Приемники в первом случае построены на микросхемах серии К155, а во втором - на К170УП1.

5. РЕЖИМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДУЛЯ "БЛЕСНА" 2.8

Следует особо отметить режим использования в составе оборудования ЕС-1040 интерфейсного модуля БЛЕСНА 2.8 с дисплеем VT-340, укомплектованным дополнительной платой VD-14G для вывода графической информации. В этом случае модуль БЛЕСНА 2.8 обеспечивает подключение дисплея через локальный интерфейс и перекодировку информации как в символьном, так и в графическом режимах. В табл.5 приведено соответствие кодов ДКОИ и КОИ-7 для передачи символьной и графической информации. Адреса от 00 до 11 используются для задания адреса точки на экране по оси Y, а адреса от 90 до B3 - для адресации точки по оси X. Ячейки B0-B3 определяют адрес по оси X и режим высвечивания точки на экране. Содержимое ячеек B0 и B1 задает 9-й бит адреса точки на экране по оси X и устанавливает режим гашения адресуемых в дальнейшем точек. Содержимое ячеек B2 и B3, определяя тот же 9-й бит по оси X, устанавливает режим высвечивания точек. Плата VD-14G воспринимает информацию, размещенную по указанным адресам, только в графическом режиме. Переход из режима в режим возможен при использовании кодов, размещенных по следующим адресам: 01 - переход в графический режим, 11 - очистка содержимого графической памяти и, соответственно, экрана дисплея, ДС - переход в символьный режим. Такое расположение ячеек вызвано стремлением создать определенное удобство подготовки программного обеспечения для вывода графических изображений, и связано с совмещением перекодировки в одной микросхеме как символьной, так и графической информации.

Таблица 5

Соответствие кодов ЕС ЭВМ и VT-340 для совместной передачи символьной и графической информации

00	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	
10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F	
20	00	00	00	00	00	0A	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	1A	
40	20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	5B	2E	3C	28	2E	21	
50	26	00	00	00	00	00	00	00	00	00	5D	24	2A	29	3B	5E	
60	2D	2F	00	00	00	00	00	00	00	00	00	2C	25	5F	3E	3F	
70	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	3A	23	40	27	3D	22
80	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
90	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
B0	00	00	00	00	00	00	00	78	60	00	62	63	64	00	66	67	
C0	00	41	42	43	44	45	46	47	48	49	00	69	6A	00	6C	00	
D0	00	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50	51	52	00	00	70	71	00	00	
E0	5C	00	53	54	55	56	57	58	59	5A	00	75	76	00	78	79	
F0	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	7A	7B	7C	7D	7E	7F	

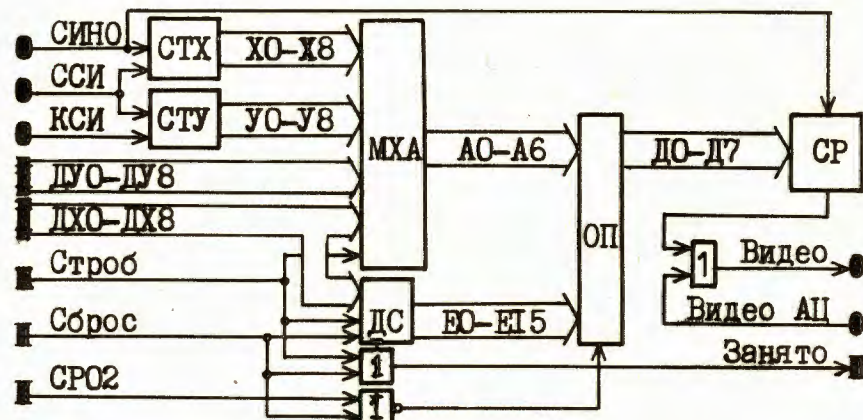


Рис.7. Блок-схема узла графического вывода ЭГ-512.

6. УЗЕЛ ГРАФИЧЕСКОГО ВЫВОДА ЭГ-512

На рис.7 приведена блок-схема узла графического вывода ЭГ-512, обеспечивающего выдачу графической информации на экран дисплея "Электроника 15ИЭ-00-013" с разрешением 512 на 512 точек. Плата ЭГ-512 монтируется на свободном месте в блоке управления дисплеем и управляется от ЭВМ типа СМ-4 через параллельный интерфейс управляющими и синхронизирующими сигналами, аналогичными используемым в 11-битном цифроаналоговом интерфейсе^{5/}. Структурная схема взаимодействия платы ЭГ-512, электроники дисплея и ЭВМ показана на рис.8. Видеосигнал, формируемый блоком управления дисплеем, смешивается с формируемым платой ЭГ-512 видеосигналом и поступает на вход монитора. При этом ЭВМ может осуществлять одновременный вывод на экран дисплея как символьной, так и графической информации. Вывод символьной информации осуществляется по стандарту "Стык С2"^{6/}.

Плата ЭГ-512 содержит счетчики СТХ и СТУ, определяющие координату высвечиваемой точки, мультиплексор шины адреса /МША/, обеспечивающий адресацию оперативной памяти /ОП/ по шинам АО-А6, выходной сдвиговый регистр /СР/, преобразующий параллельный код, считываемый из ОП в видеосигнал, который, смешиваясь с алфавитно-цифровым видеосигналом "Видео-АЦ", формирует сигнал "Видео". Синхросигналы СИНО, ССИ, КСИ обеспечивают привязку вывода графической информации к строчной и кадровой разверткам монитора дисплея. Информация на шинах ДХ и ДУ, сопровождаемая сигналом "Строб", определяет координаты точки на экране. Высвечивание или гашение точки определяется состоянием сигнала СРО2, эквивалентным 2-му битовому статусному регистру параллельного интерфейса. Для очистки содержимого ОП /установка всех ячеек в состояние 0/ используется сигнал "Сброс". Сигнал "Занято" определяет темп



Рис.8. Структурная схема вывода информации на экран дисплея.

приема данных в узле графического вывода.

Вывод информации из ОП на экран происходит следующим образом: по координатам X3-X8, Y0-Y8, выбирается 8 бит данных из ОП и заносится в СР. Затем координата изменяется на 8, выбирается новая информация и одновременно из СР с тактовой частотой СИНО происходит вывод

предыдущих данных. Опрос памяти происходит непрерывно, что позволило использовать память динамического типа /K565PY3/ без схемы регенерации.

Программное обеспечение^{/7/} платы ЭГ-512 разработано в рамках операционной системы РАФОС^{/8/} и позволяет эффективно использовать модернизированный дисплей в системах сбора и обработки экспериментальных данных^{/9/}.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов Н.В., Морозов Б.А. ОИЯИ, 11-11334, Дубна, 1978.
2. Горбунов Н.В. ОИЯИ, 11-82-51, Дубна, 1982.
3. Аугустон М.И. и др. Программирование на ПЛ/1 ОС ЕС. "Статистика", М., 1979.
4. Балашов В.К. и др. ОИЯИ, 11-12947, Дубна, 1980.
5. Горбунов Н.В. и др. ОИЯИ, 11-82-341, Дубна, 1982.
6. ГОСТ 18145-72. Цепи и параметры обмена на стыке С2 при последовательном вводе/выводе дискретной информации. Изд."Стандарт", М., 1972.
7. Горбунов Н.В. и др. ОИЯИ, P11-85-212, Дубна, 1985.
8. Валикова Л.И. и др. Операционная система СМ ЭВМ РАФОС. "Финансы и статистика", М., 1984.
9. Горбунов Н.В. и др. ОИЯИ, P10-85-954, Дубна, 1985.

Рукопись поступила в издательский отдел
27 декабря 1985 года.

Горбунов В.Н. и др.
Аппаратурные средства ввода-вывода
символьно-графической информации

P11-85-957

Описываются аппаратурные средства, обеспечивающие ввод-вывод символьной и графической информации на экраны растровых алфавитно-цифровых дисплеев типа VT-340. Приведены различные варианты подключения дисплеев типа VT-340 к ЭВМ ЕС-1040 с использованием контроллеров БСНО и БЛЕСНА-2.

Работа выполнена в Серпуховском научно-экспериментальном отделе ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1985

Перевод О.С.Виноградовой

Gorbunov N.V. et al.
The Hardware Ensuring Input of Symbol and
Graphic Information

P11-85-957

Description of hardware ensuring input of symbol and graphic information to/from alphabetic-numerical TV display (type VT-340) is given. Different options for connecting displays (type VT-340) to EC-1040 along with controllers BLESNA and BSNO are described here.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1985