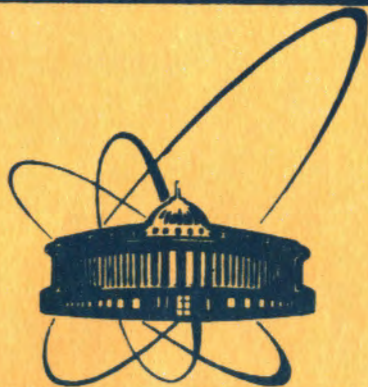


9/17-80



сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
дубна

2543/2-80

10-80-125

Х. Рапп

"DISP" - ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ЦВЕТНОГО  
ТЕЛЕВИЗИОННОГО ДИСПЛЕЯ  
В СТАНДАРТЕ КАМАК

1980

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

В настоящее время в вычислительных системах и в системах управления все шире применяются телевизионные дисплеи как эффективные устройства выдачи оперативной информации. Существуют различные интерфейсы (напр., /1-5/ ), позволяющие представить текстовую или графическую информацию на экране телевизора. Ниже описывается система "DISP", которая сочетает в себе универсальные возможности представления информации и простоту программирования.

## 2. ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

В системе "DISP" реализованы возможности представления как буквенно-цифровых знаков (текст), так и графиков и гистограмм. Рис. 1 иллюстрирует размещение информации на экране телевизора.

Текстовая информация расположена в виде страниц размером 16 строк по 64 знака. В "DISP" одновременно независимо друг от друга могут храниться 2 страницы текста, которые выборочно выдаются на экран. Имеется возможность организации одной страницы размером 32 строки на 64 знака. Для выделения отдельных сообщений в тексте каждый знак может быть представлен в прямой или инверсной формах.

Графическая информация выдается на поле матрицы размером 256 x 256 точек. Каждая точка матрицы отдельно программируется. Адресация матрицы выбрана таким образом, что точка с координатами 0,0 находится в левом нижнем углу экрана.

Частным случаем графической информации являются гистограммы. В системе есть возможность быстрой выдачи до 8 гистограмм по 256 точек каждая.



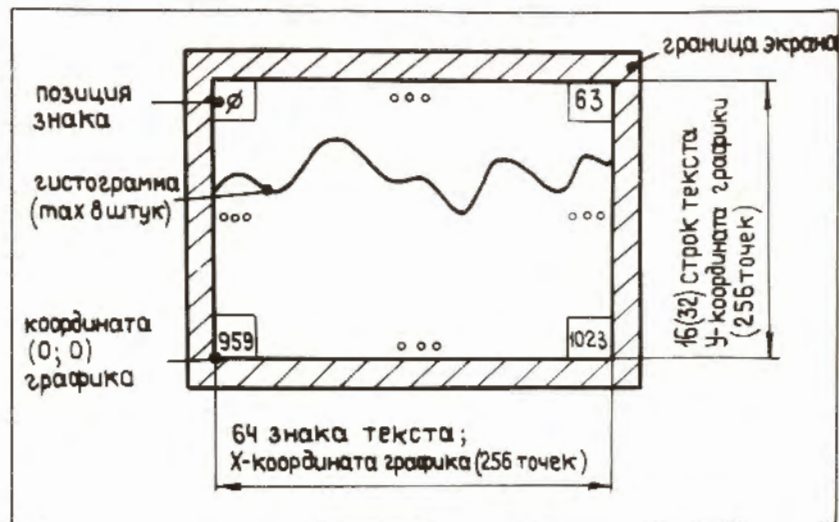


Рис. 1. Представление информации на экране телевизора.

Все виды информации в "DISP" хранятся в отдельных областях памяти. Регистр масок позволяет управлять выдачей желаемых видов информации на экран, где текстовая и графическая информации накладываются друг на друга. Вся информация может быть представлена на экранах как черно-белого, так и цветного телевизионных дисплеев. Для этого "DISP" вырабатывает следующие видеосигналы:

- 3 видеосигнала для цветного изображения (красная, зеленая и синяя составляющие);
- синхросигнал;
- видеосигнал для черно-белого изображения;
- видеосигнал для черно-белого изображения с 8 градациями яркости.

### 3. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ ИНТЕРФЕЙСА

Система "DISP" имеет модульную структуру, которая включает в себя основной модуль типа ИТВ-574 и до двух модулей-расширителей типа ИТВР-575. На рис. 2 показана блок-схема системы.

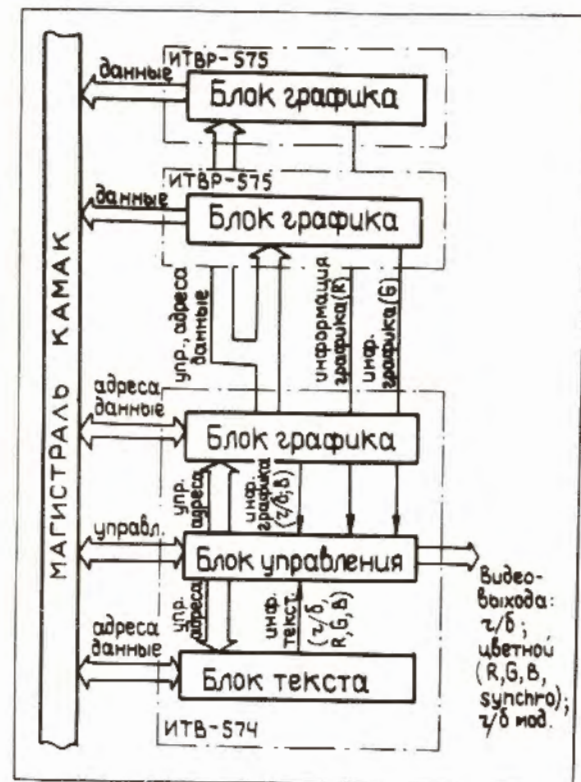


Рис. 2. Блок-схема системы "DISP".

#### 3.1. Блок управления

Центральной частью системы является блок управления. В нем содержится схема сопряжения с КАМАК-магистралью, пересчетная схема и выходные формирователи. Пересчетная схема синхронизирует все операции интерфейса, генерирует все необходимые в системе импульсы и используется для адресации внутренней оперативной памяти системы. Выходные формирователи образуют видеосигналы, типичная форма которых показана на рис. 3. Амплитуда видеосигналов составляет 1 В на нагрузке 75 Ом.

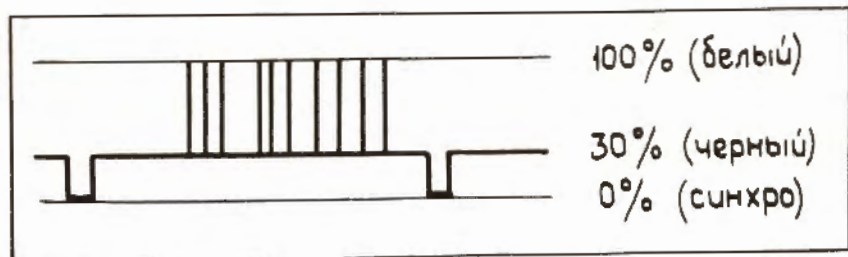


Рис. 3. Форма видеосигнала.

### 3.2. Блок текста

Основной частью блока является память текста емкостью 4К байт. Ее структура показана на рис. 4.

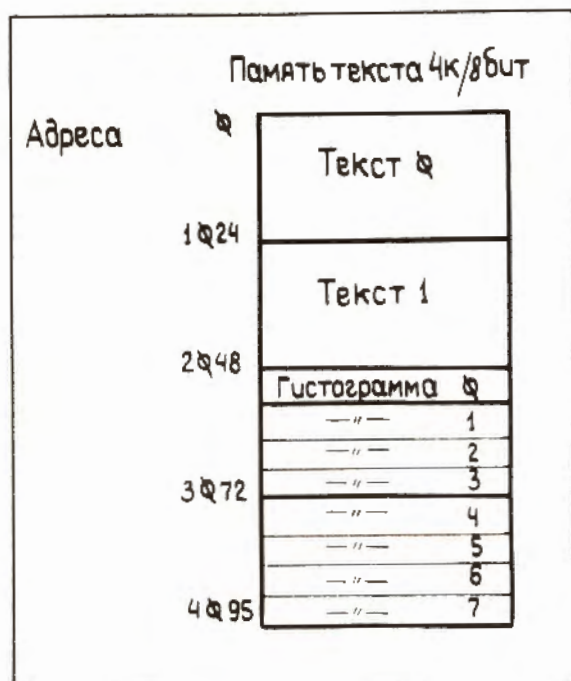


Рис. 4. Структура памяти текста.

В 2 полях памяти длиной 1К байт каждый хранятся 2 страницы текста. 2К байта памяти используются для промежуточного хранения гистограмм. Обращение к памяти текста реализуется с помощью регистра адреса, значение которого определяет, к какому полю памяти идет обращение. После выполнения операции записи или чтения содержимое адресного регистра автоматически увеличивается на единицу. Это позволяет организовать быстрый блочный обмен данными между контроллером и интерфейсом. Во избежание случайного искажения информации значение адресного регистра не выходит за рамки указанного поля памяти. При чтении данных они вначале передаются в выходной регистр и оттуда их читает контроллер. В генераторе знаков, установленном в блоке текста, запрограммированы все знаки кода ASCII и большие буквы русского алфавита. Для представления цветного текста используется регистр цвета. Запись в этот регистр производится под действием управляющих знаков, помещенных в текст. Последующий текст высвечивается в указанном цвете, пока не встречается следующий управляющий знак. С помощью регистра сдвига организуется передача текстовой информации на выходные формирователи в последовательной форме.

### 3.3. Блок графика

Графическая информация хранится в отдельной памяти графика емкостью 16К на 4 бит. Запись в эту память производится по битам, а чтение словами длиной 4 бита. Имеется возможность автоматического стирания памяти.

Для представления гистограмм их переписывают по специальной команде из памяти текста в память графика, откуда они высвечиваются на экране. С помощью регистра масок можно управлять записью гистограмм в память графика.

Модуль ИТВ-574 позволяет представить графическую информацию только в черно-белом виде. Для цветного представления графической информации на каждую точку графика требуется несколько битов памяти. В системе "DISP" это реализуется подключением дополнительных блоков графика, конструктивно выполненных в виде от-

дельных модулей типа ИТВР-575. В полном варианте система "DISP" включает 3 блока графика, в которых хранятся соответственно красная, зеленая и синяя составляющие цветной информации точек графика.

#### 4. ФУНКЦИИ КАМАК

NA(0)F(16) - запись в адресный регистр памяти текста.

W1 ÷ W12 - адрес

а) W12=0 - текст

W11 - выбор страницы текста,

W7 ÷ W10 - номер строки,

W1 ÷ W6 - место знака в строке,

б) W12=1 - гистограмма,

W9 ÷ W11 - номер гистограммы,

W1 ÷ W8 - X-координата

Q=1 - команда принята.

NA(0)F(0) - чтение адресного регистра памяти текста.

R1 ÷ R12 - адрес

NA(1)F(16) - запись данных в память текста по адресу, указанному в адресном регистре, и последующее увеличение содержимого адресного регистра на единицу.

W1 ÷ W8 - данные

а) знак текста

W8=0 - знак представить в прямой форме,

W8=1 - знак представить в инверсной форме,

W1 ÷ W7 - код знака

б) управляющий знак

W4 ÷ W7 = 0000

W3 - красная составляющая

W2 - зеленая составляющая

W1 - синяя составляющая

в) гистограмма

W1 ÷ W8 - Y-координата

Q=1 - команда принята.

NA(1)F(12) - чтение данных из памяти текста по адресу, указанному в адресном регистре в выходной регистр блока текста, и последующее увеличение содержимого адресного регистра на единицу.

Q=1 - команда принята.

NA(2)F(0) - чтение данных из выходного регистра блока текста.

R1 ÷ R8 - данные

Q=1 - данные действительные.

NA(3)F(16) - запись данных в память графика.

W1 ÷ W16 - адрес точки

W17 ÷ W19 - значение точки

W1 ÷ W8 - X-координата точки

W9 ÷ W16 - Y-координата точки

W17 - значение точки для черно-белого изображения и синяя составляющая для цветного изображения

W18 - зеленая составляющая

W19 - красная составляющая

Q=1 - команда принята.

NA(3)F(20) - чтение данных из памяти графика в выходные регистры блоков графика.

W3 ÷ W16 - адрес слова

Q=1 - команда принята.

NA(4)F(0) - чтение данных из выходных регистров блоков графика.

R1 ÷ R12 - данные

R1 ÷ R4 - синяя составляющая

R5 ÷ R8 - зеленая составляющая

R9 ÷ R12 - красная составляющая

Q=1 - данные действительные.

NA(0)F(17) - запись в триггер выбора страницы текста, представляемой на экране дисплея.

W1 - бит управления

NA(0)F(1) - чтение триггера выбора страницы текста.

R1 - бит управления.

NA(1)F(17) - запись в триггер маски текста

W1 - маска текста.

- NA(1)F(1) - чтение триггера маски текста  
R1 - маска текста.
  - NA(2)F(17) - запись в регистр масок гистограмм  
W1 ÷ W8 - маски гистограмм.
  - NA(2)F(1) - чтение регистра масок гистограмм  
R1 ÷ R8 - маски гистограмм.
  - NA(3)F(17) - запись в триггер маски графика  
W1 - маска графика.
  - NA(3)F(1) - чтение триггера маски графика  
R1 - маска графика.
  - NA(4)F(25) - стирание памяти графика.
  - NA(5)F(25) - перезапись гистограмм из памяти текста  
в памяти графика.
- Z.S2 или включение питания - инициализация модулей:
- стирать памяти графика,
  - стирать (запретить) маски текста и графика,
  - стирать адресный регистр памяти текста.

## 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Система "DISP" реализована в стандарте КАМАК и полностью управляется функциями КАМАК, которые описаны в разделе 4. Для случая применения "DISP" в рамках автономной микропроцессорной системы MISKA<sup>1/8/</sup> разработан комплекс программ, включающий тестовые и обслуживающие программы.

Пакет тестовых программ позволяет быстро и эффективно настраивать или проверять модули и определять место неисправности.

Обслуживающая программа содержит ряд подпрограмм, реализующих блочную передачу данных гистограмм и текстовой информации, вывод графической информации и др. В частности, включена подпрограмма, симулирующая функции дисплея BT-340.

## 6. КОНСТРУКЦИЯ

Все модули системы "DISP" выполнены в стандарте КАМАК.

### Модуль ИТВ-574:

Ширина панели - 3М. На передней панели установлены два 37-контактных разъема для подключения модулей ИТВР-575 и шесть отдельных выходов видеосигналов для подключения черно-белых и цветного телевизоров. Потребление тока составляет при напряжении +6В - 2,3 А, -6В - 33 мА, +12В - 0,5 А. Внешний вид модуля показан на рис. 5.

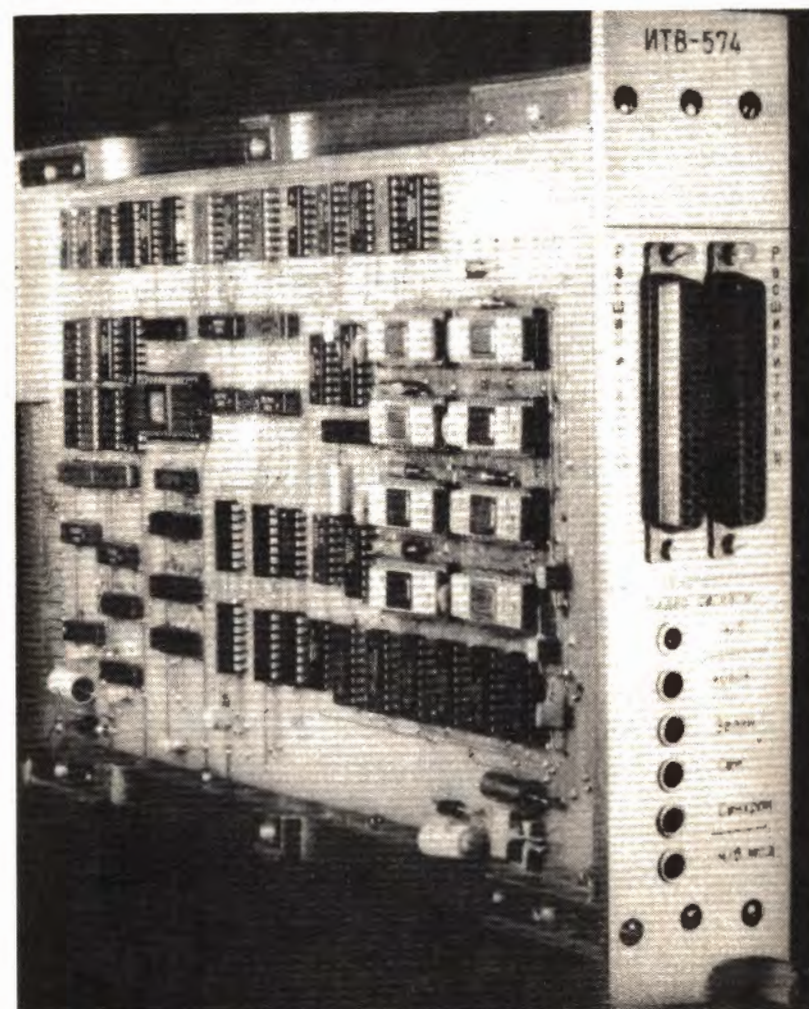


Рис. 5. Внешний вид модуля ИТВ-574.

Модуль ИТВР-575:

Ширина панели - 1М. На передней панели установлен один 37-контактный разъем для связи с модулем ИТВ-574. Потребление тока при напряжениях +6В - - 0,3 А, -6В - 1 мА, +12В - 0,23 А.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Programmable Color Display Driver. CAMAC Module 3232. Kinetic Systems. Lockport, Illinois, 1976.
2. De Jong I.K., Summerhill S. Digital Television Picture Store: DIME. CERN CAMAC NEWS Nr.14, 1978.
3. TV Display Driver CAM 3.10. Hungarian Academy of Sciences, Central Research Institute for Physics. 1977.
4. Entress G., Knobloch G., Meusel K.-H. Fernsehkompatibles Datensichtgeraet als Ausgabeeinrichtung fuer Klein- und Mikrorechner, radio fernsehen elektronik 27 (1978), N.12, S. 796-800.
5. Купер Э.А. и др. Цветной графический дисплей. Изд. СО АН СССР, препринт ИЯФ 79-38, Новосибирск, 1979.
6. Немеш Т. и др. ОИЯИ, 10-12077, Дубна, 1979.

Рукопись поступила в издательский отдел  
15 февраля 1980 года.