

мандой. Это позволяет исключить несанкционированные нажатия на световые кнопки во время работы обрабатываемых программ.

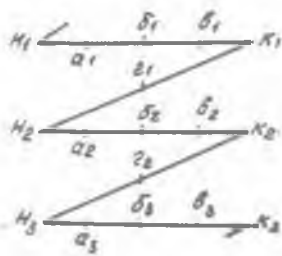
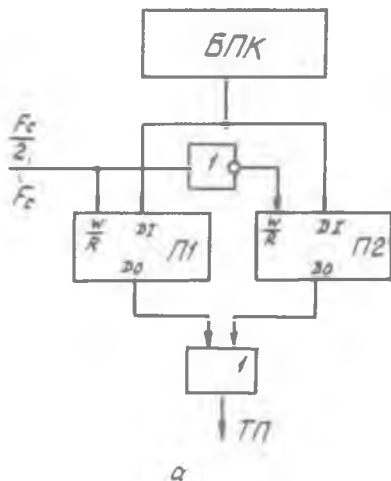
Таким образом, описываемый универсальный модуль управления позволяет оперативно, в диалоговом режиме управлять автоматизированной системой. При этом не требуется привлекать для работы оператором высококвалифицированного специалиста, так как значение всех клавиш указано на экране. Модуль имеет защиту от случайных нажатий на световые клавиши и может работать с несколькими клавиатурами. Любые изменения в составе и конфигурации автоматизированной системы влекут за собой лишь небольшие переделки математического обеспечения модуля.

УДК 681.327.12

В. Г. М и х а й л о в

ОРГАНИЗАЦИЯ БУФЕРНОЙ ПАМЯТИ
В ТЕЛЕВИЗИОННЫХ УСТРОЙСТВАХ ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ
(г. Куйбышев)

В настоящее время широкое распространение получили устройства отображения, использующие для формирования изображения стандартную телевизионную развертку. Их обязательной принадлежностью является некоторый блок преобразования кодов (БПК), который одновременно с движением луча по экрану восстанавливает элементы изображения для каждой строки развертки. Конструкции этих блоков и алгоритмы их работы зависят от вида изображения и способа его представления в оперативной памяти устройства отображения, но во всех случаях к ним предъявляются высокие требования по быстродействию, так как для получения достаточно сложных изображений (с числом элементов на строке 256...512) частота восстановления должна составлять ≥ 8 МГц. При этом необходимо учитывать, что участок строки развертки $a_1 + b_1$ (рис. 1, б), который используется для отображения, в общем случае может занимать только часть прямого хода луча $H_1 + K_1$ и составляет, поэтому, всего 50-80% от длительности всей строки развертки $H_1 + H_2$. Эта особенность существенно снижает эффективность работы БПК в тех случаях, когда воспроизведение строки разложения (СР) в телевизионном приемнике (ТП) производится непосредственно по сигналам подсвета (СП) из БПК.



Р и с. 1. Блок-схема (а) и временные характеристики (б) БЗУ с универсальной организацией

Чтобы увеличить время активной работы БЛК (и за счет этого или снизить требования к его быстродействию, или увеличить число формируемых элементов), в телевизионных устройствах отображения (ТОУ) используется буферное ЗУ (БЗУ), которое обычно строится по блок-схеме, представленной на рис. 1, а. БЗУ содержит два идентичных блока памяти П1 и П2, включенных таким образом, что режим их работы чередуются. Цикл работы такого БЗУ равен двум строкам развертки и занимает интервал $N_1 \div N_3$. За время движения луча по строке $N_1 \div N_2$ БЛК восстанавливает цифровые аналоги элементов изображения для СР $a_2 \div b_2$, которые фиксируются в одном из блоков памяти, например, в П1. Блок П2 в это время находится в режиме "чтение". Его опрос организуется таким образом, что вся ранее записанная туда информация считывается в интервале $a_1 \div b_1$. В процессе ее чтения коды из П2 поступают в ТП, где воспроизводят соответствующую строку изображения. В интервале $N_2 \div N_3$ осуществляется восстановление следующей строки разложения $a_3 \div b_3$ и ее запись в блок П2. Одновременно осуществляется опрос блока П1, по кодам из которого воспроизводится СР $a_2 \div b_2$ и т.д.

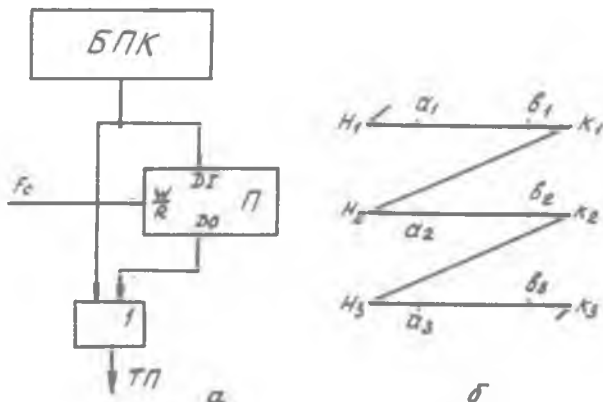
При таком варианте организации БЗУ объем каждого из блоков П1 и П2 соответствует строке разложения, а частота изменения их режимов равна $\frac{F_c}{2}$, где F_c - частота строчной развертки. Рассмотренное БЗУ отличается универсальностью применения, поскольку обеспечивает полную развязку между процессом формирования СР и процессом ее воспроизведения. Однако его использование принципиально необходимо только в тех ТУО, в которых порядок восстановления элементов изображения блоком преобразования кодов не совпадает с порядком их расположения на строке. Это характерно, например, для ТУО, использующих векторный способ кодирования изображения. Для большинства же ТУО процессы восстановления и воспроизведения совместимы. К таким относятся устройства, использующие позиционный (побитовый) способ кодирования, кодирование по знакомствам (матричное кодирование), а также векторный способ кодирования при отображении однозначных функциональных зависимостей. Это свойство позволяет снизить сложность БЗУ за счет уменьшения объемов блоков памяти [1]. В новом варианте блок-схема БЗУ остается прежней, но алгоритм его работы изменяется так, что начало формирования очередной строки разложения, например, $a_2 + b_2$ блоком преобразования кодов начинается в момент σ_1 , который соответствует середине прямого хода луча $H_1 + K_1$. Весь цикл работы БЗУ занимает интервал $\sigma_1 + \sigma_2$, равный периоду строчной развертки T_c . Причем, в интервале $\sigma_1 + z_1$, равном $T_c/2$, сигналы подсвета из БПК фиксируются в П1, формируя там цифровой аналог первой половины строки разложения $a_2 + b_2$. В интервале $z_1 + \sigma_2$ С1 записываются в блок П2, где формируют вторую половину СР $\sigma_2 + b_2$. В момент a_2 начинается опрос блока П1, по кодам из которого воспроизводится первая половина строки изображения $a_2 + b_2$. Опрос П1 заканчивается в момент σ_2 , но к этому же моменту заканчивается и процесс заполнения блока П2, который переключается в режим "Чтение". По кодам из этого блока заканчивается воспроизведение второй половины СР $\sigma_2 + b_2$. В интервале $\sigma_2 + \sigma_3$ рассмотренный цикл повторяется и т.д.

Таким образом, для подобного варианта организации БЗУ объем каждого из блоков памяти соответствует только половине СР, а частота изменения их режимов равна F_c .

В ТУО с векторной формой представления данных, ориентированных на отображение однозначных функциональных зависимостей, может использоваться другой вариант организации БЗУ [2]. В таких устройствах БПК одновременно формирует СР только одного графика. Использование БЗУ с универсальной организацией позволяет в данном случае увеличить число графиков, отображаемых на одном общем участке экрана, за счет

того, что БПК за период строчной развертки последовательно восстанавливает их строки разложения. СР записываются в блок памяти, накладываясь друг на друга и формируя, таким образом, одну общую строку разложения, которая затем воспроизводится на экране. При такой организации работы ТУО от БПК требуется очень высокое быстродействие, кроме того процедура записи информации в блоки памяти усложняется, поскольку в начале каждого цикла записи необходимо производить их очистку.

При существующей элементной базе за период строчной развертки сравнительно просто удается сформировать не более двух строк разложения с достаточным числом элементов (~ 256). Если при этом учесть, что порядок восстановления элементов изображения совпадает с порядком их воспроизведения, то БЗУ может быть сведено к схеме, представленной на рис. 2,а. В этом варианте БЗУ содержит только один блок



Р и с. 2. Блок-схема (а) и временные характеристики (б) БЗУ для случаев воспроизведения функциональных зависимостей

памяти, а цикл работы занимает интервал $\delta_1 + \delta_2$ (рис. 2,б), равный T_c . Этот интервал разбивается на две равные части $\delta_1 + \alpha_2$ и $\alpha_2 + \delta_2$ таким образом, что интервал $\alpha_2 + \delta_2$ полностью располагается на участке прямого хода луча $H_2 + K_2$. В интервале $\delta_1 - \alpha_2$ БПК формирует СР $\alpha_2 + \delta_2$ первого графика, которая фиксируется в блоке памяти. В момент α_2 БПК начинает формировать СР $\alpha_2 + \delta_2$ второго

графика, и одновременно начинается опрос блока памяти, который осуществляется синхронно с работой БПК. Сигналы подсвета из блока памяти и БПК суммируются на элементе "ИЛИ" и поступают в ТП, где воспроизводят одну общую строку разложения изображения $a_2 \div \delta_2$. В интервале $\delta_2 \div \delta_3$ цикл повторяется и т.д. В таком варианте исключена необходимость периодической очистки блока памяти. Объем памяти БЗУ соответствует одной СР, а частота изменения режимов его работы равна F_c .

Таким образом, учет конкретных условий работы БЗУ позволяет в ряде случаев в два раза сократить объем его блоков памяти по сравнению с универсальным вариантом.

Л и т е р а т у р а

1. А.С. 824286 (СССР) Устройство для отображения информации /Куйбышев. авиац. ин-т им. С.П.Королева; Авт.изобрет. А.А.Болтянский, В.Н.Коченев, В.Г.Михайлов. - Заявл. 19.04.79, № 2755473; Оpubл. в Б.И., 1981. № 15.

2. А.С. 905849 (СССР) Устройство для отображения графической информации /Куйбышев. авиац. ин-т им. С.П.Королева; авт.изобрет. А.А.Болтянский, В.Г.Михайлов.- Заявл. 08.10.79, № 2828236; Оpubл. в Б.И., 1982. № 6.

УДК 621.317.321

В.В.Лавлов

ПРЕЦИЗИОННОЕ АНАЛОГО-ЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО (АЗУ)

В СТАНДАРТЕ КАМАК

(г. Ростов-на Дону)

Известны аналого-запоминающие устройства (АЗУ) с повышенной точностью хранения [1,2], использующие принцип компенсации составляющих тока разряда запоминающего конденсатора путем подключения идентичных разрядных цепей к обеим входам операционного усилителя. Точность компенсации таких АЗУ тем выше, чем ближе по параметрам используемые в этих цепях МДП транзисторные ключи, причем ключи должны быть идентичны сразу по нескольким параметрам (токи утечки и межэлектродные емкости). Поскольку последнее требование трудновыполнимо,