

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



48412
Г-928

18/41-74

10-8071

4519/2-74

В.М.Грязнов, Й.Томик

**ПРОГРАММНО-УПРАВЛЯЕМЫЕ
ГЕНЕРАТОРЫ СИМВОЛОВ**

1974

ЛАБОРАТОРИЯ НЕЙТРОННОЙ ФИЗИКИ

10-8071

В.М.Грязнов, Й.Томик

**ПРОГРАММНО-УПРАВЛЯЕМЫЕ
ГЕНЕРАТОРЫ СИМВОЛОВ**

**Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА**

Рациональное использование ЭВМ и канала связи в процессе работы с устройствами отображения информации, построенными на базе ЭЛТ, зависит от эффективности кодирования информации. Поэлементное кодирование изображения представляет максимальные возможности для его построения. Однако, когда не сам элемент, а лишь некоторые из его совокупностей, в дальнейшем называемые символами, имеют смысловое значение, поэлементное кодирование приводит к большим производительным затратам машинного времени и увеличивает загрузку канала связи ЭВМ. В этом случае целесообразно символ закодировать как "элемент" изображения. Средства, как программные, так и технические, позволяющие рассматривать символ как "элемент" изображения и по присвоенному коду формировать его на экране ЭЛТ, принято называть генераторами символов.

Генераторы символов могут быть "жесткими", с заранее заданным набором символов определенной формы, и "гибкими", обеспечивающими программное изменение формы и набора символов. Последние удобно использовать при решении проблемных задач, когда невозможно заранее определить требуемый набор символов. К таким задачам следует отнести и задачи ядерной спектрометрии.

В данной работе рассматриваются программно-управляемые генераторы символов, общие принципы построения которых заключаются в следующем:

1. Символы формируются на основе точечного микро-растра.

2. Порядок следования элементов микрорастра строго задан, благодаря чему их координаты формируются аппаратными средствами.

3. Скорость обхода элементов микрорастра переменная и для элементов, не участвующих в форме данного символа, максимально возможная.

4. Информация о форме символа содержится в коде его описания, где каждому элементу микрорастра соответствует один разряд, определяющий подсветку элемента.

5. Для трансформации кода описания формы символа в последовательность импульсов подсветки используется сдвиговый регистр.

Генератор символов без буферной памяти

Блок-схема генератора символов без буферной памяти представлена на рис. 1. Коды описания формы символов хранятся в оперативной памяти ЭВМ.

Для формирования символа на экране код его описания заносится в сдвиговый регистр генератора символов. Блок управления организует автономную запись символа на экран ЭЛТ. Сигналы генератора тактовых импульсов поступают на сдвиговый регистр и блок координат, вырабатывающий координаты X, Y элементов микрорастра, причем выходная информация сдвигового регистра используется как микропрограмма управления подсветкой при дискретном обходе микрорастра.

Функциональная схема генератора с переменной частотой следования тактовых импульсов показана на рис. 2. Здесь одновибраторы ОВ1, ОВ2, ОВ3 вместе с формирователями импульсов Φ являются активными линиями задержки с временами задержки τ_1 , τ_2 , τ_3 соответственно. Для получения тактовой серии необходимо на шину "разрешение/запрет" подать разрешающий потенциал, а на шину "запуск" - стартовый сигнал. В случае записи на экране активного /пассивного/ элемента микрорастра стартовый сигнал поступает через клапан К1 /К2/ на ОВ1 /ОВ2/ и через время τ_1 (τ_2) вырабатывается первый импульс тактовой серии. Через время τ_3 ука-

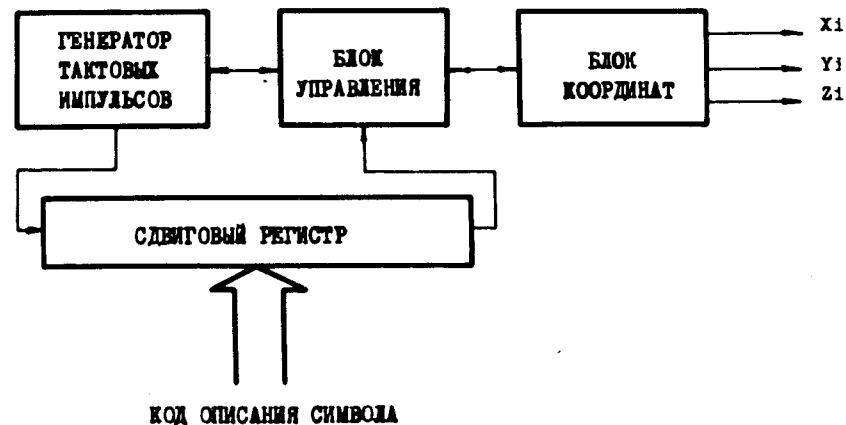


Рис. 1. Блок-схема генератора символов без буферной памяти.

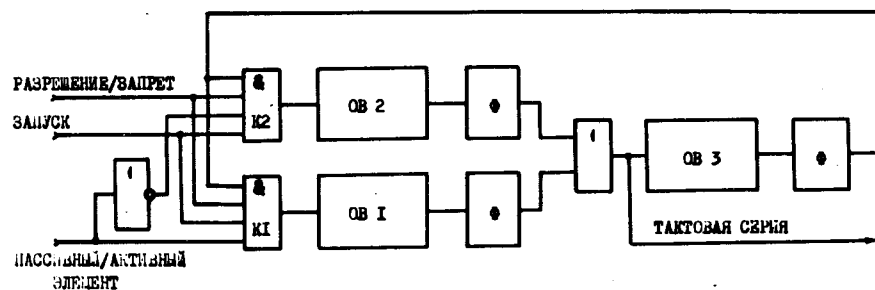


Рис. 2. Функциональная схема генератора тактовых импульсов.

занный импульс поступает на клапаны К1 и К2 для формирования очередного тактового импульса. Таким образом, постоянная времени $t_1 = (\tau_1 + \tau_3)$ определяет скорость обхода активных элементов микрорастра, а постоянная времени $t_2 = (\tau_2 + \tau_3)$ - скорость обхода пассивных элементов.

Время представления символа с n активными элементами равно

$$t = n(t_1 - t_2) + Nt_2,$$

где N - общее количество элементов в микрорастре.

При построении генератора символов на TTL -схемах $t_2 \sim 0,2$ мксек, t_1 ограничивается быстродействием индикатора, и для индикатора с электростатическим управлением луча составляет 0,5 - 0,7 мксек. Следовательно, $(t_1 - t_2) \sim 0,5$ мксек, время представления символа на экране с $N = 35$, со средним количеством $n=17$ - менее 16 мкс.

Генератор символов без буферной памяти разумно использовать в тех случаях, когда описание микрорастра помещается в одном машинном слове. В противном случае увеличивается загрузка канала связи и усложняются программное обеспечение и схемная реализация генератора.

Генератор символов с буферной памятью

Блок-схема генератора символов с буферной памятью на сдвиговых регистрах приведена на рис. 3. Назначение генератора тактовых импульсов, блоков управления и координат то же, что и в случае генератора символов без буферной памяти. Буферное запоминающее устройство /БЗУ/ служит для хранения кодов описания формы символов, а их адреса используются при обращении к БЗУ как коды символов.

В настоящее время появились недорогие статические с последовательным занесением информации сдвиговые регистры на МОП-структуре. В интегральной схеме /ИС/, содержащей такие регистры, предусмотрены общее управление записью/рециркуляцией информации и общий тактовый ход для всех регистров корпуса ИС, что затрудняет построение БЗУ с выборочным использованием отдельных регистров ИС. Отсутствие параллельного занесения информации в регистры не является серьезным недостатком, так как после первоначального заполнения БЗУ запись в него происходит сравнительно редко: только при изменении набора одновременно отображаемых на экране символов.

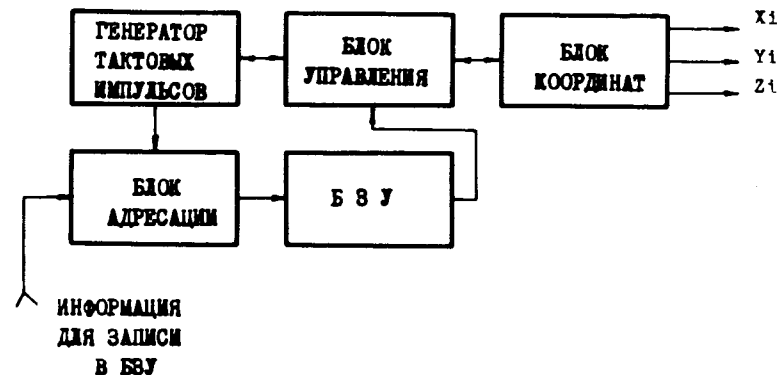


Рис. 3. Блок-схема генератора символов с буферной памятью.

Техническая реализация БЗУ с произвольным доступом к любому его регистру упрощается, если сгруппировать сдвиговые регистры БЗУ следующим образом: первые регистры всех корпусов ИС составляют первую группу, вторые - вторую и т.д. Общее количество таких групп равно количеству регистров в одном корпусе ИС. Разделение регистров в группе осуществляется подачей тактовых импульсов лишь на соответствующий корпус ИС /1/.

На рис. 4 показан пример функциональной схемы БЗУ на 48 слов. Основу БЗУ составляют восемь ИС типа Signetics 2519 /2/. На этом же рисунке показаны два корпуса таких ИС /1, 2/. ИС 2519 содержит шесть сорокаразрядных статических сдвиговых регистров с отдельными последовательными входами (I1 - I6) и выходами /O1 - O6/, общим тактовым входом /I 7/ и общим управлением записью/рециркуляцией информации /I 8/. Вход I 8 в данном БЗУ заземлен /внутренние цепи рециркуляции в ИС разорваны/. Допускается параллельное объединение входов и выходов регистров.

Тактовый вход полностью совместим с TTL -схемами, а согласование с последними входов и выходов регистров выполняется включением в цепи связей согла-

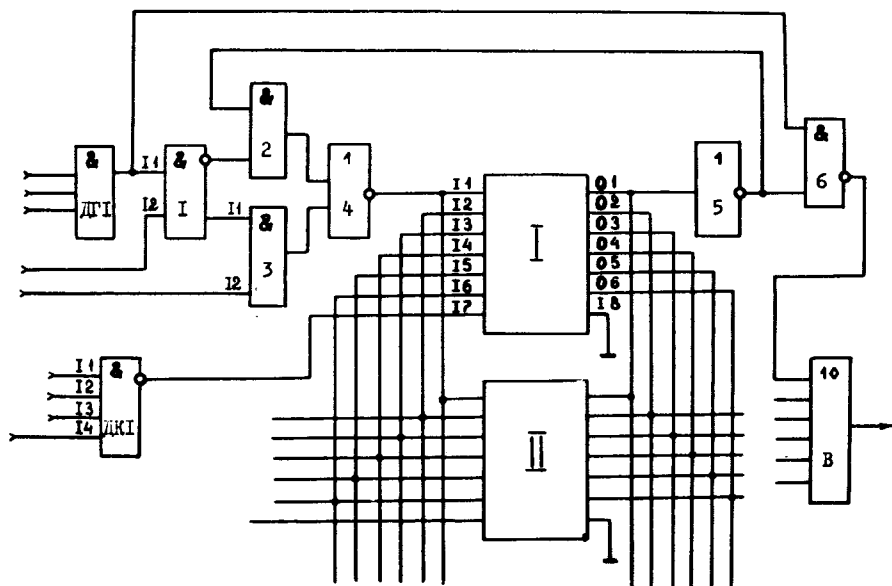


Рис. 4. Функциональная схема БЗУ на 48 слов.

сующих сопротивлений /на рис. 4 не показаны/. Максимальная частота следования тактовых импульсов - 3 МГц.

Входы регистров, составляющих группу, объединены, аналогичным образом объединены и выходы.

Привод БЗУ включает для каждого корпуса ИС 2519 дешифратор его номера, выполняющий и роль клапана тактовой серии /на рис. 4 показан дешифратор ДК1 адреса первого корпуса/, и для каждой группы регистров схему управления /на рис. 4 показана схема управления первой группой и дальнейшие ссылки относятся к этой схеме/, которая содержит дешифратор номера группы /ДГ1/, клапан разрешения записи/рециркуляции информации в группе /1/, клапан рециркуляции /2/, клапан записи информации /3/, схему "ИЛИ" /4/ для выходных сигналов клапанов рециркуляции и записи, инвертор /5/ выходного сигнала регистров группы и клапан считывания информации /6/. Выходные сигналы

с клапанов считывания всех логических групп поступают на схему "ИЛИ" /В/.

Общими для БЗУ сигналами являются: тактовая серия /поступает на входы 1 4 дешифраторов номера корпуса ИС 2519/, "режим работы" /поступает на входы 1 2 клапанов разрешения записи/рециркуляции информации в группе/, "информация для записи в БЗУ" /поступает на входы 1 2 клапанов записи информации/, "информация, считываемая из БЗУ" /поступает с выхода схемы В/.

В БЗУ записываются 40-разрядные слова: 39 разрядов являются информационными, а старший всегда содержит логический ноль, что обеспечивает положительный потенциал на выходе регистров. Это и позволяет, при условии наличия в тактовой серии при каждом обращении к БЗУ сорока импульсов, функцию "ИЛИ" для выходных сигналов регистров выполнить простым объединением их выходов. Выборка определенного регистра БЗУ осуществляется с помощью отдельной дешифрации номера корпуса ИС 2519 и номера группы: в шестизначном коде адреса три бита определяют номер корпуса и три - номер группы.

Предположим, что необходимо записать информацию в первый регистр первого корпуса ИС 2519. В этом случае БЗУ работает в режиме записи информации и на шине "Режим работы" - сигнал логической единицы /"единичный" сигнал/. Так как адресуется первая группа регистров БЗУ, то на выходе дешифратора ДК1 "единичный" сигнал и клапан записи /3/ открыт, клапан рециркуляции /2/ закрыт /прерывается цепь рециркуляции информации для регистров первой группы/. Для остальных групп клапаны записи закрыты, а клапаны рециркуляции открыты за счет "нулевых" выходных сигналов дешифраторов номера группы. Среди клапанов-дешифраторов номера корпуса открыт лишь ДК1. Следовательно, с поступлением тактовой серии будет осуществляться запись информации в первый регистр первого корпуса ИС 2519 с одновременной рециркуляцией информации в остальных его регистрах.

В режиме считывания информации, например, с первого регистра первого корпуса ИС 2519, клапаны рециркуляции будут открыты для всех групп регистров БЗУ за счет "нулевого" сигнала на шине "Режим работы". Однако клапан считывания открыт только для первой группы /"единичным" выходным сигналом ДГ1/, а тактовая серия поступает только на первый корпус, чем и обеспечивается считывание необходимой информации с одновременной рециркуляцией во всех регистрах данного корпуса ИС 2519.

Генератор тактовых импульсов /рис. 2 в режиме записи вырабатывает серию с постоянным периодом $T = t_2$. В режиме считывания период следования тактовых импульсов зависит от типа считываемого из БЗУ элемента микроэлемента.

Время представления символа на экране ЭЛТ определяется той же формулой, что и в случае генератора символов без буферной памяти и для $n = 17$, $N = 35$, $t_1 = 0,7$ мксек, $t_2 = 0,4$ мксек, менее 20 мксек.

Для построения БЗУ можно использовать и экономически выгодные динамические сдвиговые регистры. При этом усложняется техническая реализация из-за необходимости непрерывной рециркуляции информации. По-видимому, такие регистры более удобно использовать при построении БЗУ емкостью в дисплейный файл в автономных растровых индикаторах ^{/3/}.

В заключение авторы выражают благодарность В.Д.Шибяеву за полезные обсуждения.

Литература

1. C.D.Talbert. *Electronic Design*, vol. 18, No. 17, p.p.70-73, 1970.
2. *MOS Integrated Circuits*. Signetics Corp., London, 1972.
3. Картер, Мразек. *Электроника*, т.43, № 9, стр. 23-27, 1970.

Рукопись поступила в издательский отдел
4 июля 1974 года.