

ЗНАКОФОРМИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИНДИКАЦИИ БУКВЕННО-ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Н.М. Казачук

При выводе буквенно-цифровых данных из ЭМ на экраны электронно-лучевых трубок применяются генераторы символов, которые могут быть построены на различных принципах [1].

Увеличение объема отображаемой информации обуславливает необходимость повышения быстродействия генераторов символов, при этом должно быть обеспечено требуемое качество представления информации на экране ЭЛТ. Генераторы, построенные на дискретных принципах, обеспечивают высокую скорость вывода графической информации, но уступают по качеству формируемых символов аналоговым схемам. Аналоговые генераторы обладают невысоким быстродействием и практически непригодны для формирования символов при алфавите в 128 символов и более. "Штриховой" метод формирования символов, при котором символы на экране синтезируются из отрезков прямых линий [2], позволяет генерировать символы правильной формы более простыми техническими средствами, чем другие способы, и обеспечивает высокое быстродействие. При этом методе любой символ принятого алфавита вписывается в координатную прямоугольную матрицу. Для аппроксимации контура символа используются стороны элементарных квадратов матрицы и их диагонали, таким образом символы на экране формируются из отрезков-векторов восьми типов, (рис. 1а,б). Напряжения управления электронным лучом U_x , U_y , U_z (рис. 1в) для каждого символа обычно вырабатываются с помощью цифро-аналоговых схем, управляемых по программе, хранящейся в запоминающем устройстве генератора.

На изложенном принципе был реализован генератор символов, входящий в состав устройства отображения графической информа-

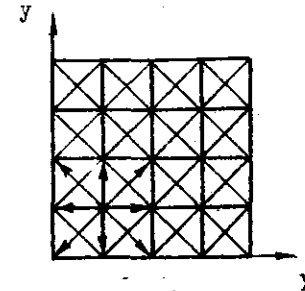


Рис. 1а

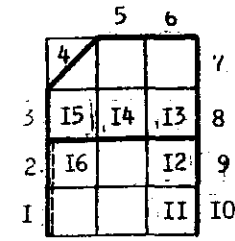


Рис. 1б

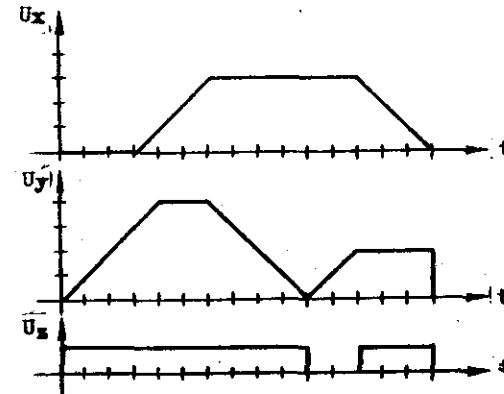


Рис. 1. а) - координатная матрица; б) - аппроксимация "А" элементами матрицы; в) - эпюры выходных напряжений для буквы А.

цию параметров аппроксимирующих отрезков для каждого символа осуществляется прямоугольной ферритовой матрицей. 10. Место ферритового кольца в строке матрицы соответствует номеру элементарного аппроксимирующего отрезка контура символа, а его расположение в столбце характеризует наклон отрезка ($+\Delta x$, 0 , $-\Delta x$, $+\Delta y$, 0 , $-\Delta y$). Дешифратором 3 производится выборка одного из восьми формирователей тока записи 7, а потенциалом с дешифратора 4 открывается один из 16 токовых коммутирующих ключей 9. К выходам формирователей и ключей подсоединены обмотки записи в соответствии с кодировкой символов. По сигналу записи происходит выборка программы формирования для символа, под которого записан в регистре.

ции [3]. Блок-схема генератора символов приведена на рис. 2. Для индикации на экране очередного символа схемой управления 1 из буферного запоминающего устройства выбирается 8-ми разрядное слово и заносится в регистр символов 2. Кодирование символа осуществляется семиразрядным кодом, восьмой разряд используется для специальной метки. Выделение символа осуществляется двухступенчатым дешифратором, при этом младшие разряды кода символа поступают на дешифратор 3, а старшие на дешифратор 4. Запоми-

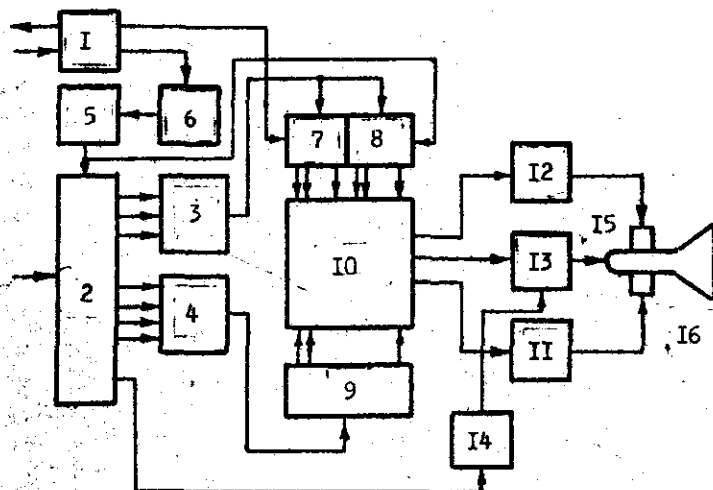


Рис. 2. Блок-схема генератора символов: 1 - схема управления, 2 - регистр символов, 3, 4 - дешифраторы, 5 - тактовый генератор, 6 - ключ, 7 - формирователи токов записи, 8 - формирователи токов считывания, 9 - токовые ключи, 10 - ферритовая матрица, 11 - интегратор по X, 12 - интегратор по Y, 13 - схема подсвета, 14 - модулятор, 15 - отклоняющая система, 16 - ЭЛТ.

Процесс формирования элементов символа на экране происходит во время последовательного опроса столбцов ферритовой матрицы. Для создания последовательности распределенных импульсов считывания тактирующие импульсы с генератора 5 подаются на триггеры регистра символов, которые после цикла записи работают в режиме счетчика. Преобразование кодов на выходе счетчика осуществляется дешифраторами 3, 4. Концы обмоток считывания подсоединены к токовым ключам 9 и к выходам восьми формирователей токов считывания 8, которые управляются уровнями с дешифраторов. Выходные обмотки пронизывают горизонтальные ряды ферритовой матрицы. При опросе матрицы сигналы с выходов этих обмоток поступают на управление интеграторами приращений 11, 12 по осям X и Y и на схему подсвета 13. Формирование линейно-нарастающих, падающих и постоянных участков выходных напряжений U_x и U_y обеспечивается интеграторами при включении или выключении соответствующих генераторов тока [4]. Бланкирование элект-

ронного луча осуществляется схемой подсвета 13, сигналы на которую поступают с выходной обмотки, пронизывающей горизонтальную линейку ферритов с программой подсвета для каждого символа. Окончание процесса формирования символа фиксируется с помощью сигнала, снимаемого со специальной обмотки. По сигналу "конец" устанавливается исходное состояние схемы генератора и запрашивается очередной код символа из буферной памяти. Если код символа содержит метку, то символ индицируется с мерцанием, привлекая внимание оператора. Эффект мерцания создается низкочастотным модулятором 14. Для отклонения луча при формировании символа используется специальная отклоняющая система 15 и широкополосные усилители отклонения, что позволяет значительно повысить скорость формирования символов и улучшить их качество на экране.

Применение двухступенчатого диодного дешифратора в сочетании с ферритным запоминающим устройством для выборки программы формирования символов, а также максимальное использование общих схем для записи и считывания информации позволило значительно упростить схему генератора символов.

Схема генератора символов выполнена на стандартных элементах ЭВМ "Днепр-1" и обеспечивает размещение на экране ЭЛТ в среднем до 800-1000 символов при частоте повторения кадров 25 гц.

Ферритовая матрица сконструирована в виде отдельного разъемного модуля и может быть быстро заменена матрицей с другим алфавитом.

Л и т е р а т у р а

1. РЕЙНБЕРГ М.Г. Формирование знаков на экранах электронно-лучевых трубок. М., "Энергия", 1969.
2. ПУЛ Г. Основные методы и системы индикации. "Энергия". Ленинград, 1969.
3. КАЗАЧУК Н.М., ЛЬВОВ В.А. Устройство оперативного отображения информации на экране электронно-лучевой трубки. Настоящий сборник.
4. Dammann J.R., Skiko K.J., Weber E.V. A data display subsystem IBM Journal of Research and Development, 1963, vol. 7, p. 325-332.