

Контроллер матричной клавиатуры и 7-сегментной динамической индикации

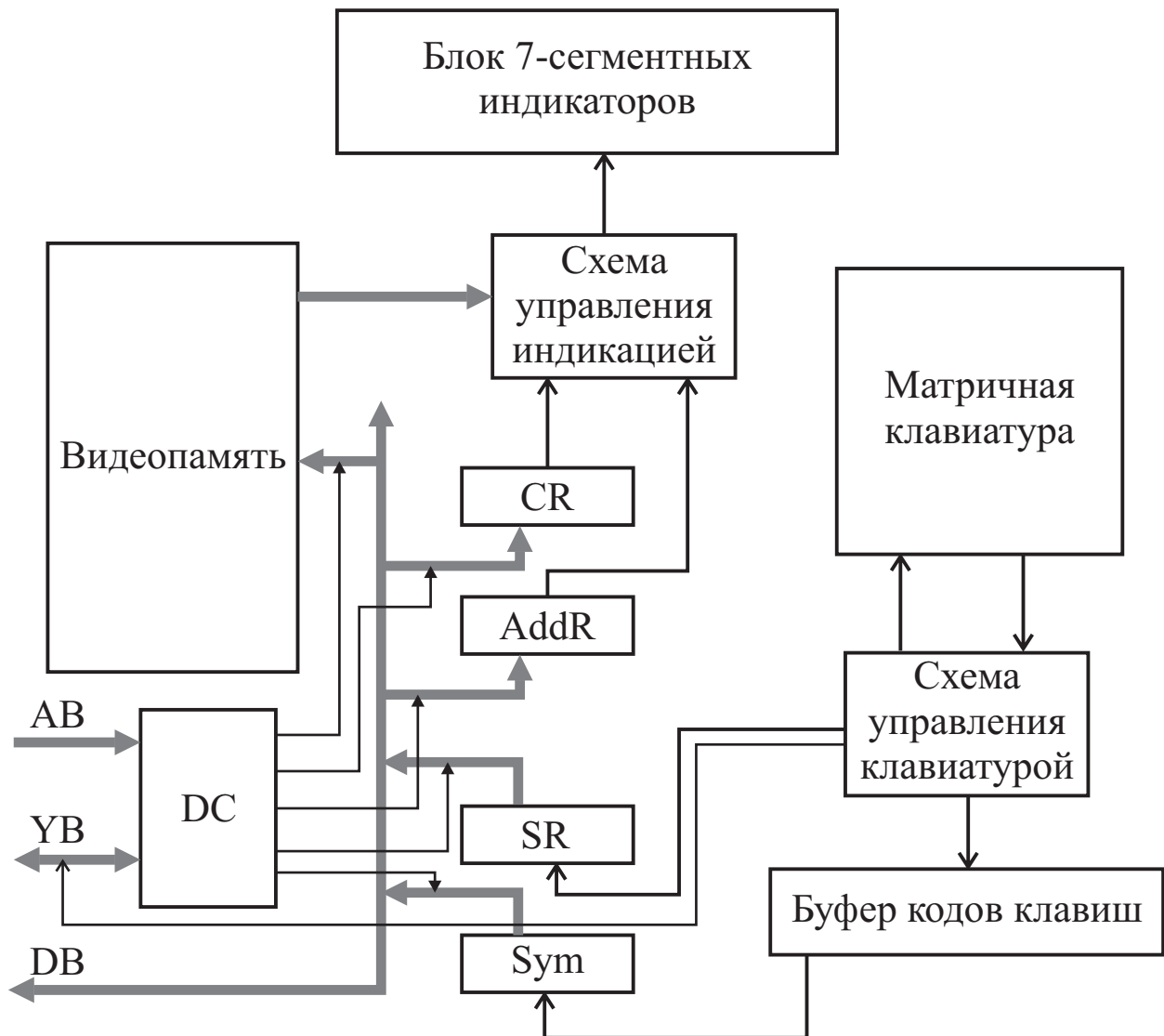


Рисунок 1. Функциональная схема контроллера клавиатуры и индикации

Функциональная схема контроллера представлена на рис. 1. Он состоит из двух слабо связанных между собой частей:

- 1) схем, управляющих выводом символов на блок 7-сегментных индикаторов:
 - видеопамять, хранящая 7-сегментные коды отображаемых символов;
 - программно-доступный регистр адреса видеопамати *AddR*;
 - программно-доступный регистр управления *CR*;
 - логических схем управления индикацией;
- 2) схем, управляющих сканированием клавиш, определением кода нажатой клавиши, сохранением кодов в буфере и информированием процессора о событии нажатия клавиши:
 - логические схемы управления модулем клавиатуры;
 - буфер кодов нажатых клавиш («очередь»);
 - программно-доступный регистр состояния контроллера *SR*;
 - программно-доступный регистр *Sym* кода клавиши (вершина буфера).

Контроллер связан с процессором по системной магистрали, включающей шину данных *DB* (8 бит), шину адреса *AB* (7 бит)¹ и линии шины управления *YB*: *RDIO* – чтение из регистра ввода/вывода, *WRIO* – запись в регистр ввода/вывода.

К контроллеру можно подключать блоки 7-сегментных индикаторов и матрицы клавиатуры различной размерности. Настройки контроллера позволяют выбрать размерность матрицы клавиатуры 3×3 , 3×4 , 4×4 и блоки индикаторов на 2, 4, 6, или 8 разрядов.

Допускается работа контроллера только с модулем индикации, без подключения клавиатуры.

Настройки позволяют установить положение точки (сегмент H) в формате 7-сегментного кода символа: GFEDCBAH (по умолчанию) или HGFEDCBA.

¹Шина адреса *AB* системной магистрали fN8 имеет 10 линий, внешние устройства используют только 7 младших из них, причём 4 младших разряда *AB*[3 : 0] используются для выбора регистра в составе ВУ, а *AB*[6 : 4] – номер ВУ (базовый адрес: *AB*[6 : 4].0000).

В адресном пространстве ввода/вывода контроллер использует пять адресов:

- 0 – регистр адреса видеопамати Addr. Значение этого регистра всегда устанавливается по модулю выбранной разрядности индикации.
- 1 – регистр кода клавиши Sym отображает двоичный код первого элемента буфера (очереди введённых символов клавиатуры). Код клавиши соответствует двоичному коду цифры, на ней изображенной, причём «*» ~ E (1110), а «#» ~ F (1111).
- 2 – регистр управления CR содержит три флага управления режимами работы контроллера:
 - CR[0] = E – флаг включения контроллера;
 - CR[1] = A – флаг разрешения автоинкремента Addr (по модулю выбранной разрядности индикации!) после каждой записи в видеопамать;
 - CR[2] = I – флаг разрешения формирования запроса на прерывание при появлении в буфере кода очередного символа.
- 3 – регистр состояния SR содержит информацию о состоянии буфера клавиатуры:
 - SR[3:0] – количество находящихся в буфере не считанных кодов клавиш. Учитывая, что размер буфера равен 8, при SR[3] = 1 считается, что буфер заполнен, дальнейшая запись в него блокируется и коды нажимаемых клавиш теряются. При считывании из буфера (из регистра Sym) очередного символа значение SR[3:0] декрементируется и запись в буфер возобновляется;
 - SR[7] – флаг «Буфер пуст», устанавливается в «1», когда в буфере отсутствуют коды клавиш (SR[3:0] = 0000).
- 4 – регистр данных видеопамати. Этот регистр является виртуальным, фактически запись (OUT) производится в ячейку видеопамати по адресу, установленному в Addr. Чтение (IN) из этого регистра возвращает 0.

Нажатие в окне обозревателя кнопки *Сброс* очищает видеопамать (и соответственно, гасит индикацию), буфер клавиатуры и все регистры. Те же действия можно реализовать программно, если записать в CR любой байт с «1» в старшем разряде или выполнить команду SBI 0x42,7.