

«ZXM-VideoCard Classic»

Описание портов карты.

В процессе написания программ, использующие ресурсы видеокарты необходимо знать какие порты и в частности биты отвечают за тот или иной режим. Некоторые порты полностью или частично дублируют порты ZX-Spectrum совместимых компьютеров. Это сделано для того чтобы карта могла отслеживать состояние работы компьютера. Есть порты совершенно новые и предназначены исключительно для расширения графических возможностей компьютера.

1. Порт цвета бордера *0FEh (Запись)*

Один из стандартных портов ZX-Spectrum совместимых компьютеров и относится к системным портам. В видеокарте используется исключительно в качестве порта управления цветом бордера

Биты	Описание
0	управление цветом - Blue
1	управление цветом - Red
2	управление цветом - Green
3	не используется
4	не используется
5	управление цветом - Bright
6	не используется
7	не используется

Стоит отметить бит 5, который управляет дополнительным цветом бордера и дает в итоге 15 или 16 цветов в зависимости от видеорежима. Для того чтобы этот бит стал влиять на цвет бордера необходимо разрешить его работу. Это делается через порт EFFCh и бит 2.

Пример вывода ярко-синего цвета бордера:

```
Extendet_border_color:
    ld    bc,0effch    ;порт режимов
    ld    a, 04h      ;разрешение дополнительного
    out   (c), a      ; цвета бордера
    ....
    ld    a,21h       ;установим ярко-синий цвет бордера
    out   (0feh),a
    .....
```

2. Порт цвета палитры *xxF8h* (Чтение / Запись)

Палитра задаёт отображение 16 доступных для каждого видеорежима и бордюра цветов в 128 аппаратных цвета, причем каждая из компонент цвета R,G и B имеет 2-битные градации и плюс один дополнительный бит яркости влияющий на все компоненты одновременно. При сбросе видеокарта отключает палитру и устанавливает коэффициенты в соответствии цветов ZX-Spectrum совместимого компьютера. Для того чтобы палитра была активна ее необходимо включить через порт EFFCh и бит 3. Кроме того палитра имеет 16 регистров, которые адресуются старшими адресами A8...A11, т.е. полная карта адресов регистров будет такой:

- 0 регистр - порт 00F8h;
- 1 регистр - порт 01F8h;
- 2 регистр - порт 02F8h;
- 3 регистр - порт 03F8h;
- 4 регистр - порт 04F8h;
- 5 регистр - порт 05F8h;
- 6 регистр - порт 06F8h;
- 7 регистр - порт 07F8h;
- 8 регистр - порт 08F8h;
- 9 регистр - порт 09F8h;
- 10 регистр - порт 0AF8h;
- 11 регистр - порт 0BF8h;
- 12 регистр - порт 0CF8h;
- 13 регистр - порт 0DF8h;
- 14 регистр - порт 0EF8h;
- 15 регистр - порт 0FF8h.

Распределение цветов в байте палитры при этом будет таким:

Биты	Описание
0	управление цветом - Blue 0
1	управление цветом - Red 0
2	управление цветом - Green 0
3	управление цветом - Bright
4	управление цветом - Blue 1
5	управление цветом - Red 1
6	управление цветом - Green 1
7	не используется (при чтении из регистра выдает 0)

Пример инициализации палитры ZX-Spectrum совместимого компьютера:

ZX_PaletteInit:

```
ld    bc,0effch    ;разрешаем
ld    a, 08h       ;работу
out   (c),a        ;палитры
ld    hl,Table_ZX_Palette + 15 ;адрес таблицы палитры
ld    bc,10f8h     ;записываем
otdr                      ;палитру значения цветов
ret
```

Table_ZX_Palette:

db 00h,01h,02h,03h,04h,05h,06h,07h ;bright =0
db 00h,11h,22h,33h,44h,55h,66h,77h ;bright =1

3. Порт видеостраниц *DFFC*h (Чтение / Запись)

В видеокарте есть возможность подключать в качестве основной видеостраницы любую из 16 страниц, управляемых портом 7FFDh и битами 0..2 и 7, что соответствует общей памяти емкостью 256 кб. Стоит отметить, что так как память видеокарты является отображением основной памяти компьютера, то при переключении страниц пользователь должен сам заботиться о содержании данной страницы основной памяти компьютера. При этом распределение страниц будет следующим:

0 страница - порт 7FFDh, значение порта 10h;
1 страница - порт 7FFDh, значение порта 11h;
2 страница - порт 7FFDh, значение порта 12h;
3 страница - порт 7FFDh, значение порта 13h;
4 страница - порт 7FFDh, значение порта 14h;
5 страница - порт 7FFDh, значение порта 15h;
6 страница - порт 7FFDh, значение порта 16h;
7 страница - порт 7FFDh, значение порта 17h;
8 страница - порт 7FFDh, значение порта 90h;
9 страница - порт 7FFDh, значение порта 91h;
10 страница - порт 7FFDh, значение порта 92h;
11 страница - порт 7FFDh, значение порта 93h;
12 страница - порт 7FFDh, значение порта 94h;
13 страница - порт 7FFDh, значение порта 95h;
14 страница - порт 7FFDh, значение порта 96h;
15 страница - порт 7FFDh, значение порта 97h;

Распределение битов в регистре видеостраниц при этом будет таким:

Биты	Описание
0	управление видеостраницами - VPage 0
1	управление видеостраницами - VPage 1
2	управление видеостраницами - VPage 2
3	управление видеостраницами - VPage 3
4	не используется (при чтении из регистра выдает 0)
5	не используется (при чтении из регистра выдает 0)
6	не используется (при чтении из регистра выдает 0)
7	не используется (при чтении из регистра выдает 0)

При сбросе устанавливается значение порта в 05h, что соответствует основному экрану ZX-Spectrum совместимого компьютера. Кроме того бит 3 порта 7FFDh равнозначен биту 1 порта DFFCh, т.е. VPage0. Также стоит отметить, что так как данные памяти видеокарты дублируют данные основной памяти компьютера, то для того чтобы изменить значение видеоданных, необходимо записать новое значение в соответствующую страницу основной памяти компьютера.

Пример 1, установим экран в 7 странице:

ZX_SetSCR_Page7:

```
ld    bc,7ffdh    ;ставим дополнительный экран
ld    a, 18h      ;штатным методом, экран в C000h и
out   (c),a       ;и 0 страница памяти
ret
```

ZX_SetSCR_Page7Ext:

```
ld    bc,0dffch   ;теперь тоже самое, только
ld    a, 07h      ;через порт DFFCh
out   (c),a       ;текущая страница основной памяти не меняется
ret
```

Пример 2, установим экран в 9 странице:

ZX_SetSCR_Page9Ext:

```
ld    bc,0dffch   ;теперь тоже самое, только
ld    a, 09h      ;через порт DFFCh
out   (c),a       ;текущая страница основной памяти не меняется
ret
```

4. Порт видеорежима *EFFCh* (Запись)

Для управления всеми необходимыми режимами видеокарты введен специальный порт, биты которого отвечают за соответствующий выбранный пользователем видеорежим. После сброса все биты сброшены (значение порта 00h), что соответствует выключению всех дополнительных видеорежимов. В случае необходимости активизировать тот или иной видеорежим, необходимо записать 1 в соответствующий бит и 0 если необходимо выключить режим.

Распределение битов в регистре видеорежимов при этом будет таким:

Биты	Описание
0	управление аппаратным мультиколором - EnMLT
1	управление разделению яркости - EnExtY
2	управление битом яркости бордера - EnBrdY
3	управление палитрой - EnPal
4	не используется
5	управление аппаратным гигаscreenом - EnGscr
6	не используется
7	не используется

Немного подробнее о битах:

EnMLT - переключает отображение атрибутов из штатного режима 2 цвета на 8x8 точек в расширенный – 2 цвета на 8 точек. При этом память компьютера (видеокарты) распределяется как 4000...57FFh значение пикселей, 6000...77FFh значение цвета. Аналогично с C000...D7FFh для пикселей и E000...F7FFh для цвета. При этом экран имеет размер 12288 байт.

Пример установки/сброса режима аппаратного мультиколора:

Enable_MLT:

```
ld    bc,0effch    ;разрешаем
ld    a, 01h      ;работу
out   (c),a       ;мультиколора
ret
```

Disable_MLT:

```
ld    bc,0effch    ;запрещаем
ld    a, 00h      ;работу
out   (c),a       ;мультиколора
ret
```

EnExtY - переключает отображение атрибутов из штатного режима с битом мерцания и управления яркостью общей для фона и пикселей в режим отдельной яркости. Иными словами режим мерцания отключается и вместо него становится дополнительный бит яркости. При этом 6 бит атрибута цвета отвечает за яркость “чернил”, бит 7 за яркость “бумаги”.

Пример установки/сброса режима разделения яркости:

Enable_ExtY:

```
ld    bc,0effch    ;разрешаем
ld    a, 02h      ;работу
out   (c),a       ;разделения яркости
ret
```

Disable_ExtY:

```
ld    bc,0effch    ;запрещаем
ld    a, 00h      ;работу
out   (c),a       ;разделения яркости
ret
```

EnBrdY - разрешает использовать бит 5 порта 0FEh для отображения 15 или 16 цветного бордера в зависимости от видеорежима.

Пример установки/сброса режима расширенного цвета бордера:

Enable_BrdY:

```
ld    bc,0effch    ;разрешаем
ld    a, 04h      ;работу
out   (c),a       ;расширенного бордера
ret
```

Disable_BrdY:

```
ld    bc,0effch    ;запрещаем
ld    a, 00h      ;работу
out   (c),a       ;расширенного бордера
ret
```

EnPal - разрешает использовать палитру. При этом пользователь должен сам заботиться о содержимом регистров палитры (порт xxF8h)

Пример установки/сброса режима палитры:

```
Enable_Pal:
    ld    bc,0effch    ;разрешаем
    ld    a, 08h      ;работу
    out   (c),a       ;палитры
    ret
```

```
Disable_Pal:
    ld    bc,0effch    ;запрещаем
    ld    a, 00h      ;работу
    out   (c),a       ;палитры
    ret
```

EnGscr - переключает отображение экрана в режим аппаратного гигаскрин. При этом в автоматическом режиме с частотой 7812,5Гц переключаются основной экраны, начинающийся с адреса 4000h, на дополнительный, начинающийся с адреса C000h и наоборот.

Пример установки/сброса режима аппаратного гигаскрин:

```
Enable_Gscr:
    ld    bc,0effch    ;разрешаем
    ld    a, 20h      ;работу
    out   (c),a       ;гигаскрин
    ret
```

```
Disable_Gscr:
    ld    bc,0effch    ;запрещаем
    ld    a, 00h      ;работу
    out   (c),a       ;гигаскрин
    ret
```

5. Порт системный 1FFDh (Запись)

В видеокарте данный порт никаким образом не влияет на внутренние ресурсы и предназначен для мониторинга записи данных в страницы основной памяти компьютера. Мониторинг необходим чтобы не происходила запись в несуществующие видеостраницы видеокарты.

Биты	Описание
0	управление блокировкой страницы ПЗУ компьютера – BlkRom
1	не используется
2	не используется
3	не используется
4	управление страницами ОЗУ компьютера – RamPage2 0
5	не используется
6	управление страницами ОЗУ компьютера – RamPage2 1
7	управление страницами ОЗУ компьютера – RamPage2 2

6. Порт системный 7FFDh (Запись)

Еще один порт мониторинга предназначен для корректной работы видеокарты. Кроме того, отметим, что бит 3 порта равнозначен биту 1 порта DFFCh. Бит 6 тоже служит для отслеживания записи в несуществующие видеостраницы .

Биты	Описание
0	управление страницами ОЗУ компьютера – RamPage0 0
1	управление страницами ОЗУ компьютера – RamPage0 1
2	управление страницами ОЗУ компьютера – RamPage0 2
3	управление видеостраницей – VPage 1
4	не используется
5	управление битом блокировки порта - BlkPort
6	управление страницами ОЗУ компьютера – RamPage1 0
7	управление страницами ОЗУ компьютера – RamPage1 1