

SMUC v.2.0

rev.A

Руководству по подключению

<http://witchcraft.org.ua/>

<http://zx.pk.ru/>

Данное руководство поставляется вместе с контроллером SMUC v.2.0 rev.A.

В руководстве освещены вопросы подключения контроллера SMUC к ZX-Spectrum совместимому компьютеру, приведены монтажная и принципиальная схемы устройства, распиновка разъемов расширения по стандарту ZX-BUS. Описаны порты контроллера и принципы их программирования.

Составил Михальченков Дмитрий Александрович (Dmitry Mikhailchenkov). Дата последней редакции 21.10.2009 г.

1 Введение

В данном документе описан переработанный вариант схемы SMUC (Scorpion & MOA Universal Controller). Теперь аббревиатура SMUC означает Spectrum Multi Unit Controller и рассчитана не только на компьютеры ZS Scorpion, а и на любые другие, соответствующие стандарту ZX-BUS. В отличие от оригинального SMUC, из схемы изъяты узлы, связанные с поддержкой ISA-шины и контроллера прерываний (PIC).

Схема устройства основана на дискретной схеме SMUC [1] Владислава Семченко (Vladislav Semchenko), реализована на CPLD фирмы ALTERA Евгением Ивановым (Ewgeny Ivanoff). Некоторые изменения в схеме добавлены для увеличения совместимости с современными машинами (ZXM-Phoenix и др.) Валерием Ткачуком (Valery Tkachuck). Печатная плата разработана и изготовлена Дмитрием Михальченковым (Dmitry Mikhaltchenkov).

Обсуждение сборки и наладки устройства проводится на форуме «Спрессу - наш выбор!» [2].

Об использовании контроллера см. фирменное руководство «SMUC. Универсальный контроллер HDD, CMOS, NVRAM, IBM периферии. Руководство по подключению и работе» [3].

2 Назначение контроллера

Контроллер SMUC (Spectrum Multi Unit Controller) v2.0 rev.A служит для подключения к Spectrum-совместимому компьютеру накопителей на жестких (HDD), лазерных дисках (CD и DVD) и карт памяти CompactFlash (при использовании переходника CF>IDE), оснащенных интерфейсом IDE, позволяет работать с ними в системах TR-DOS¹, Is-DOS, CP/M.

Кроме этого, контроллер оснащен микросхемой энергонезависимой памяти (NVRAM) объемом 2 Кбайта, предназначенной для сохранения различных настроек компьютера, параметров HDD, переменных Теневого Сервис-Монитора (при использовании на ПК Scorpion ZS 256) и т. д. В контроллере предусмотрена установка микросхемы энергонезависимых часов типа DS1287, DS12887, M146818, 512BI1.

Контроллер программно совместим с ранее выпускавшимся SMUC 1.X, фирмой Scorpion, за исключением контроллера прерываний и интерфейса ISA8, которые в данной реализации отсутствуют.

¹ Перечисленный функционал доступен при установленном ПрофПЗУ. В противном случае необходимо пользоваться сторонним программным обеспечением и драйверами.

3 Принципиальная схема контроллера

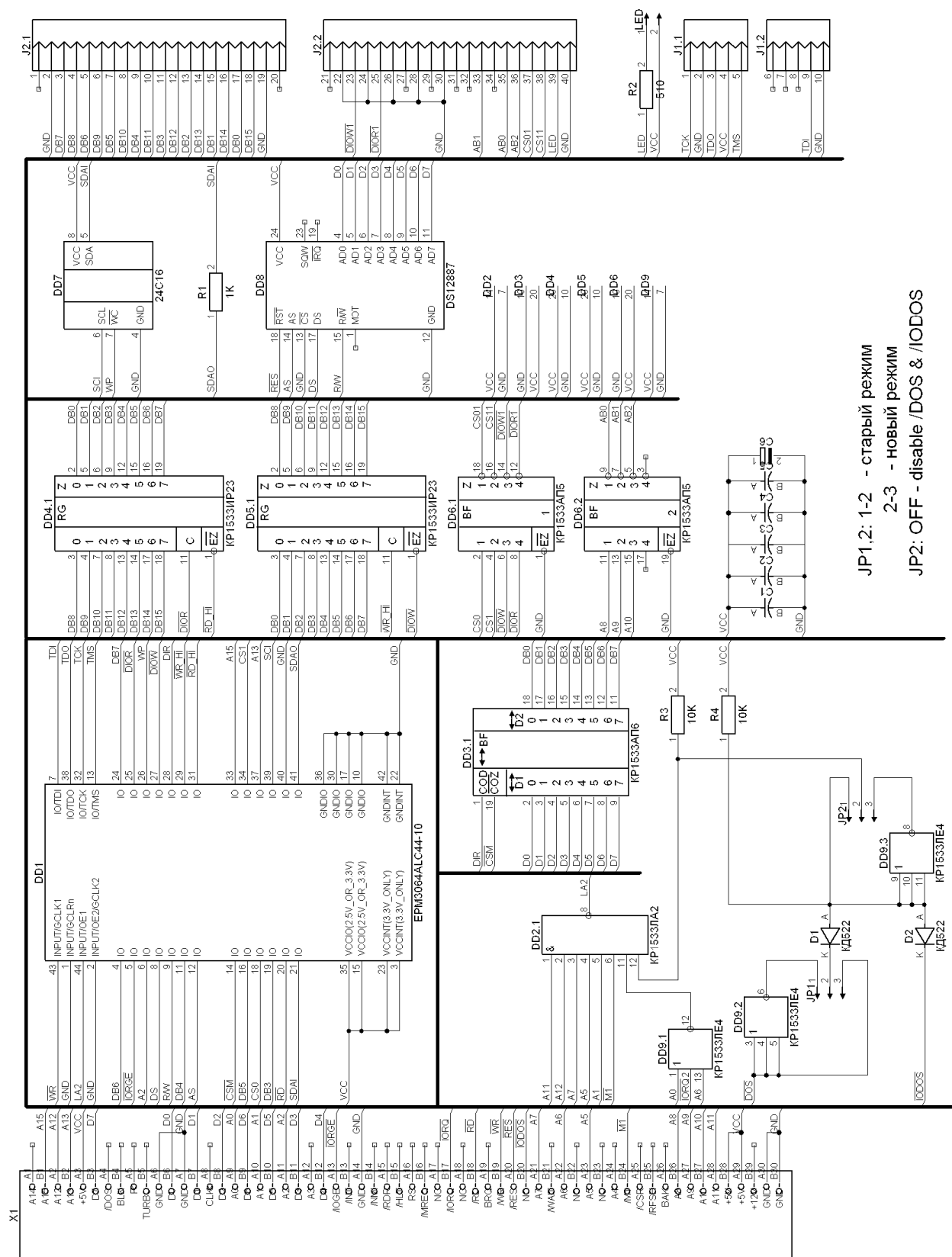


Рис. 1 – Принципиальная схема

Табл. 1. Список элементов

Обозначение на схеме	Наименование элемента
DD1	ЕРМ3064АLC44-10
DD2	КР1533ЛА2
DD3	КР1533АП6
DD4, DD5	КР1533ИР23
DD6	(КР555) КР1533АП5
DD7	АТ24С16
DD8	DS12887
DD9	КР1533ЛЕ4
D1, D2	КД521
R1	1К 0,125Вт
R2	510 0,125Вт
R3, R4	10К 0,125Вт
C1 – C5	0,1мкФ
C6	10мкФ × 16В
J1	IDC2X5М
J2	IDC2X20М
J3 ²	HDR-2X30
LED	АЛ307
JP1, JP2	JP1X3

4 Монтажная схема контроллера

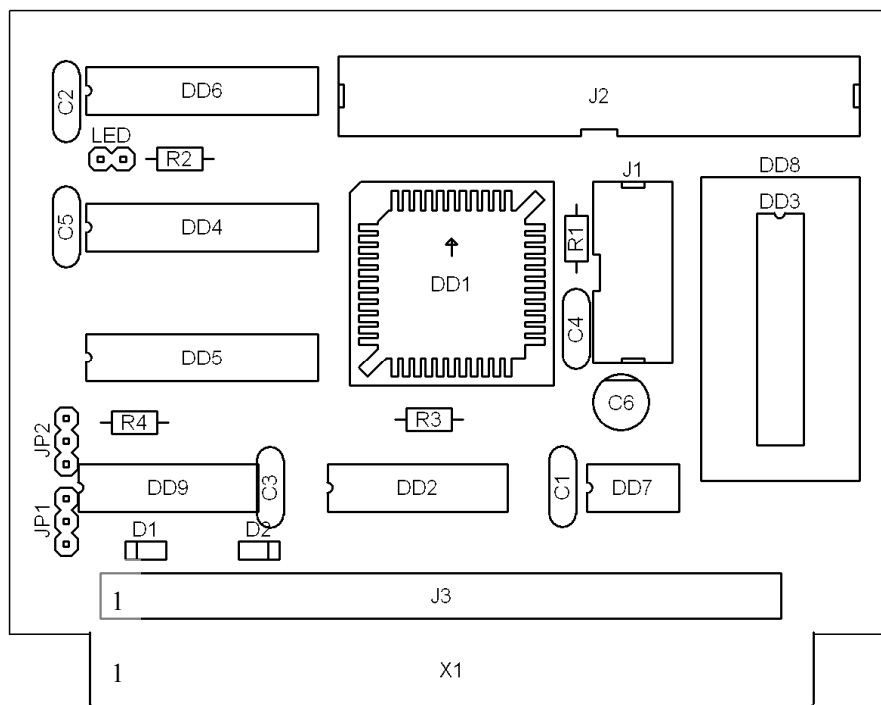


Рис. 2 – Монтажная схема

² Штыревой разъем J3 на схеме не указан, на плате включается параллельно краевому разъему X1.

Первый контакт разъемов X1 и J3 находится слева.

Назначение разъемов:

— X1 — краевой ламельный разъем для подключения к системному разъему платы (см. Рис. 3);

— J1 — 10-контактный штыревой разъем для подключения внутрисхемного программатора ByteBlaster, для программирования ПЛИС (см. Табл. 2) [4];

— J2 — 40-контактный стандартный разъем для подключения устройств IDE (см. Табл. 3);

— J3 — 60-контактный штыревой разъем для подключения к системному разъему платы (см. Рис. 3), включен параллельно разъему X1;

— JP1 и JP2 — 2-позиционные джампер-перемычки - селектор DOS режима с поддержкой сигнала /IODOS шины NemoBus v1.1 (инверсное значение D7 #EFF7). Селектор позволяет задавать режим активации портов контроллера (см. Табл. 4);

— LED — 2-контактный штыревой разъем для индикатора обращения к HDD (анод светодиода подключается к первому контакту, катод — ко второму).

Табл. 2. Распайка разъема программатора ByteBlaster

Контакт	Сигнал	Назначение
1	TCK	Тактовый сигнал
2	GND	Сигнальная земля
3	TDO	Данные с ПЛИС
4	VCC	Напряжение питания
5	TMS	Контроль автомата JTAG
6	-	Не используется
7	-	Не используется
8	-	Не используется
9	TDI	Данные в ПЛИС
10	GND	Сигнальная земля

Табл. 3. Разъем для подключения IDE устройств

Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
1	Reset	2	GND
3	D7	4	D8
5	D6	6	D9
7	D5	8	D10
9	D4	10	D11
11	D3	12	D12
13	D2	14	D13
15	D1	16	D14
17	D0	18	D15
19	GND	20	Свободный
21	DRQ3	22	GND
23	IOWR	24	GND
25	IORD	26	GND
27*	CRDY	28	CSEL
29*	DACK3	30	GND
31*	IRQ14	32*	IO16
33	ADR1	34*	PDIAG
35	ADR1	36	ADR2
37	CS1	38	CS3
39*	DA/SP	40	GND

* обозначены сигналы неиспользуемые при работе контроллера

Табл. 4. Перемычки для установки режима адресации контроллера

Положение перемычек	Описание
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1 2 3</div> JP1 </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1 2 3</div> JP2 </div> </div>	Адресация контроллера в теновом режиме сигналом /DOS
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1 2 3</div> JP1 </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1 2 3</div> JP2 </div> </div>	Адресация контроллера в теновом режиме сигналом /DOS или /IODOS
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1 2 3</div> JP1 </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1 2 3</div> JP2 </div> </div>	Адресация контроллера в стандартном режиме (без учета сигналов /DOS и /IODOS)



Платы изготавливались на заводе без проверки. Перед сборкой внимательно осмотрите плату на наличие заливов между проводниками. Если они есть, обязательно их удалите. Также осмотрите контакты краевого разъема, наличие заусенцев может замкнуть контакты разъема при установке на материнскую плату.



При установке контроллера на материнскую плату, обязательно проверяйте совпадение контактов разъема контроллера и материнской платы. Перекосы и смещения недопустимы и могут привести к выходу контроллера и/или материнской платы из строя.

5 Подключение контроллера

Подключение контроллера к компьютеру предусмотрено посредством установки в слот расширения по стандарту ZX-BUS (Nemo-Bus). Для этого на плате контроллера размещен краевой ламельный разъем X1, шаг следования контактов – 2.54 мм, и штыревой разъем J3, если на материнской плате не предусмотрены слоты подключения.

В настоящее время шиной ZX-BUS оснащены следующие компьютеры:

- Kay-1024 3SL;
- Scorpion ZS 256;
- Pentagon 1024 SL;
- ZXМ-Phoenix.

При установке платы контроллера в слот, удостоверьтесь, что плата расположена правильно, для этого обратитесь к документации Вашего

компьютера. На компьютерах Kay-1024 и Scorpion ZS 256 контроллер вставляется в разъем платы так, что бы детали контроллера “смотрели” в сторону центрального процессора Z80.

Вид со стороны деталей				Примечания:	
	B		A		
A15	1	□	1	A14	(kay!) -- сигнал подключен только в компьютере KAY
A13	2	□	2	A12	
D7	3	□	3	+5v	
/CSDS (1)	4	□	4	/DCDOS (3)	(1) -- подключение 0 страницы ОЗУ (0xc000..0xffff в режиме zx-48kb) вместо ПЗУ. Сигнал имеется только в компьютерах Scorpion и KAY.
TURBO (kay!) (6)	5	□	5	(2)	
D0	6	□	6	GND	(2) -- контакт имеет разные назначения в разных моделях компьютеров. В компьютере ZS-Scorpion ранних выпусков отмечен как РЕЗЕРВНЫЙ. Позже использовался для подачи питания +12V на платы расширений. На turbo платах (зеленых) неиспользуемый контакт. В компьютере KAY на этот контакт выводится сигнал тактовой частоты 14Mhz.
D1	7	□	7	GND	
D2	8	□	8	RAS (4)	
D6	9	□	9	A0	
D5	10	□	10	A1	
D3	11	□	11	A2	
D4	12	□	12	A3	
/INT	13	□	13	/IORQCE	(3) -- сигнал индицирующий подключение ПЗУ и портов Beta-Disk интерфейса.
/NMI	14	□	14	GND (kay!) (7)	
/HALT	15	□	15	/CSROMCE	(4) -- в компьютере Scorpion это и сигнал тактовой частоты процессора, и инвертированный и задержанный сигнал /RAS управляющий динамическим ОЗУ (по схеме Ленинград). В turbo версиях ZS-Scorpion сигнал не синхронный с тактовой частотой процессора. В компьютере KAY этот сигнал не является синхронным с тактовой частотой процессора и представляет из себя инвертированный сигнал /RAS. Частота всегда 3.5Mhz.
/MREQ	16	□	16	RS (kay!) (5)	(5) -- сигнал имеется только в компьютере KAY. Это выход регистра 7FFD, отвечающий за банк ПЗУ (basic-128 или basic-48). Может управляться внешним устройством.
/IORQ	17	□	17		
/RD	18	□	18		
/WR	19	□	19	/BUSRQ	
/WAIT	20	□	20	/RES	
/M1	21	□	21	A7	
/RFSH	22	□	22	A6	
A8	23	□	23	A5	
A10	24	□	24	A4	
+5v (kay!) (7)	25	□	25	/CSROM	
+12v (kay!) (7)	26	□	26	/BUSAK	
GND	27	□	27	A9	(6) -- сигнал устанавливается в 1 при включенном турбо-режиме. Выход типа открытый коллектор, то есть устройство расширения может принудительно отключить турбо-режим. Сигнал используется только в KAY.
	28	□	28	A11	
	29	□	29	+5v (kay!) (7)	
	30	□	30	GND	(7) -- в компьютере ZS-Scorpion контакт не используется, используется только в KAY.
	B		A		

Рис. 3 – Сигналы шины ZX-BUS

Остальные Spectrum-совместимые машины либо имеют иную шину расширения, либо не имеют её вовсе. Для подключения контроллера к таким компьютерам, требуется произвести некоторые доработки на плате компьютера [5].

После подключения контроллера к системной плате компьютера необходимо подключить шлейф от IDE-устройства к разъему J2 контроллера. Подключение производится плоским 40 жильным кабелем.



Большинство шлейфов АТА содержат ключ (пломба вместо 20 контакта разъема шлейфа и отсутствующий штырек на разъеме контроллера), который позволяет избежать неправильное подключение устройств. Однако встречаются старые или самодельные шлейфы без ключа, будьте внимательней, проверьте, что подключение производится контакт в контакт, то есть 1-ый контакт к первому, 2-ой — к 2-му и т.д.

При необходимости подключите к разъему X6 светодиод типа AL307, плюс светодиода подсоединяется к конт. 2, минус к — конт. 1

6 Установка часов реального времени (CMOS-часов)

В стандартном варианте SMUC-контроллер поставляется без микросхемы часов реального времени (DS1287/DS12887), но при желании пользователю необходимо только вставить эту микросхему в соответствующую панельку на плате контроллера.

Эти микросхемы уже имеют встроенный генератор импульсов и источник резервного питания. Фирмой изготовителем гарантируется надежная работа источника в течении 10 лет. Следует помнить, что наличие или отсутствие ИМС часов никак не влияет на работу контроллера с HDD. Все установки параметров HDD и другие переменные, используемые Теневым Сервис-Монитором, и назначаемые пользователем, хранятся в ИМС энергонезависимой памяти (NVRAM), устанавливаемой на всех контроллерах. Никаких дополнительных источников для работы NVRAM не требуется.

Микросхема DS1287/DS12887 может быть заменена импортными микросхемами других фирм производителей, а также советским аналогом — 512ВИ1 (при соответствующей доработке) [2].

7 Программирование SMUC

7.1 Распределение портов SMUC

Выборка SMUC как в оригинальной, так и переработанной (данной) схеме происходит в соответствии со значениями в Табл. 5:

Табл. 5. Условия выборки SMUC

/M1	/IORQ	/DOS	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
1	0	0	DC	ISA	DC	1	1	DC	DC	DC	1	DC	1	ISA	ISA	DC	1	0

Пояснения к таблице:

“1” и “0” – логическое значение соответствующих сигналов;

“DC” – сигнал используется в схеме для дешифровки портов базовых устройств SMUC и устройств ISA;

“ISA” – сигнал используется для дешифровки портов устройств ISA, в данной схеме не используется и по умолчанию принимается равным “1”;

Для большинства базовых устройств SMUC сигналы A10, A9, A8 по умолчанию принимается равным “1”. Порты базовых устройств SMUC и устройств ISA дешифруются по сигналу A6: A6 = “0” – SMUC, A6 = “1” – ISA.

Выборка конкретных устройств происходит в соответствии со значениями Табл. 6 и Табл. 7 (действительно только для оригинального SMUC). При этом должно соблюдаться следующее условие: /M1 = “1”, /IORQ = “0”, /DOS = 0.

Табл. 6. Условия выборки базовых устройств SMUC

A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	Порт	Устрой- ство
0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	#5FBA	VER
0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	#5FBE	REV
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	#7FBA	FDD
0	1	1	1	1	1	1	AB0	1	0	1	1	1	1	1	0	#7FBE	PIC
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	#DFBA	RTC
1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	#D8BE	IDE-HI
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	#FFBA	SYS
1	1	1	1	1	AB2	AB1	AB0	1	0	1	1	1	1	1	0	#FFBE	IDE

Табл. 7. Условия выборки устройств ISA

A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	Порт	Устрой- ство
0	AB4	AB3	1	1	AB2	AB1	AB0	1	1	1	AB6	AB5	1	1	0	#18E6 - #7FFE	ISA

ISA-шина SMUC поддерживает только карты расширения XT-ISA (или ISA-8), при этом адресные биты AB0-AB6 формируются из адресных сигналов процессора Z80, адресные биты AB7 и AB8 определяются битами данных порта #FFBA, а состояние адресных бит AB9-AB19 всегда установлено в “1”. Таким образом, поддерживаемыми оказываются только 8-битные карты и устройства ISA с адресами 200h-3FFh (ранние ISA-карты использовали в дешифровке только адресные линии AB0-AB9). В адресном пространстве портов Z80 эти устройства занимают адреса #18E6 - #7FFE. Для простоты можно условно считать, что адреса устройств ISA формируются комбинацией одного из старших байт адреса #18, #38, #58 или #78 и одного из младших байт адреса #E6, #EE, #F6 или #FE (адресные биты AB0-AB2 дешифруют конкретный регистр устройства ISA).

Следует заметить, что явно видно “пересечение” адреса порта клавиатуры ZX-Spectrum #7FFE (клавиши “Space”, “SimbolShift”, “M”, “N”, “B”) с портами ISA 27Fh, 2FFh, 37Fh, 3FFh.

7.2 Описание портов SMUC

Ниже будет приведено описание портов базовых устройств SMUC, далее просто устройства SMUC.

7.2.1 Порты версии #5FBA (VER) и ревизии #5FBE (REV)

Являются только портами чтения и служат для идентификации SMUC. При отсутствии, по крайней мере, порта #5FBA подсистема ПрофПЗУ не “видит” SMUC и в дальнейшем работать с ним отказывается. Номер версии и ревизии задается битами D7, D6, D5 и D3 портов #5FBA и #5FBE. Формат

числа (номера) одинаков для обоих портов и указан в Табл. 8. Следует отметить, что номер версии (значение считанное из порта #5FBA) не может быть равным 7, так как именно в этом случае подсистема ПрофПЗУ признает отсутствие устройств SMUC в системе. Ниже приведены процедуры работы с портами версии (имеются в виду порты #5FBA и #5FBE).

Лис. 1 – Процедуры работы с портами версии

```

;-----
;Описание: Проверка наличия SMUC по определению версии
;входные данные: нет
;выходные данные: флаг CY - установлен - платы нет
;                D - байт версии
;                E - байт ревизии
;-----
LAB_2425:      call    0d51h
2428 3817      jr      c,LAB_2441
242a 01ba5f    ld      bc,5fbah
242d ed78      in      a,(c)      ;чтение байта версии
242f 3c        inc     a
2430 280f      jr      z,LAB_2441;флаг Z установлен - платы нет
2432 3d        dec     a
2433 cd4324    call    LAB_2443    ;преобразуем байт
2436 57        ld      d,a
2437 01be5f    ld      bc,5fbeh
243a ed78      in      a,(c)      ;чтение байта ревизии
243c cd4324    call    LAB_2443    ;преобразуем байт
243f 5f        ld      e,a
2440 c9        ret
LAB_2441:      scf
2442 c9        ret
;-----
;Описание: Преобразование версии
;входные данные: A - до преобразования
;выходные данные: A - байт после преобразования
;-----
LAB_2443:      ld      b,a
2444 0f        rrca
2445 0f        rrca
2446 0f        rrca
2447 e601      and     01h
2449 4f        ld      c,a
244a 78        ld      a,b
244b 07        rlca
244c 07        rlca
244d 07        rlca
244e b1        or      c
244f e607      and     07h
2451 c9        ret

```

7.2.2 Порт виртуальных дисководов #7FBA (FDD)

Порт доступен на запись и чтение. Порт представляет собой ячейку памяти на 2 бита. Назначение бит показано в Табл. 9.

Табл. 8. Формат номера версии и ревизии SMUC

Значения бит данных				Номер
D7	D6	D5	D3	
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	2
0	1	1	1	3
1	0	0	0	4
1	0	1	1	5
1	1	0	0	6
1	1	1	1	7

Табл. 9. Назначение бит порта виртуальных дисководов

Биты порта #7FBA	Назначение бит
D7	Дисковод А: 0 – виртуальный; 1 - реальный
D6	Дисковод В: 0 – виртуальный; 1 - реальный

7.2.3 Порты контроллера прерываний #7FBE/#7EBE (PIC).

Данные порты служат для обмена данными с микросхемой контроллера прерываний i8259A/i8259 (KP1810BH59A/KP580BH59). Это устройство используется только в оригинальном SMUC и в данной схеме не поддерживается, по той причине, что его основная задача заключалась в поддержке ISA-шины. Тем не менее, для полноты картины, тут приведены общие данные по контроллеру прерываний.

Управление микросхемой i8259A и ее аналогов производится через два порта – #7FBE/#7EBE. Назначение портов приведено в Табл. 10.

Табл. 10. Назначение портов PIC

Порт	Регистры PIC
OUT #7EBE	ICW1, OCW2, OCW3
OUT #7FBE	ICW2, ICW3, ICW4, OCW1(IMR)
IN #7EBE	IRR, ISR
IN #7FBE	IMR

Более детальную информацию по контроллеру прерываний i8259A следует искать в описании на микросхему.

7.2.4 Порт часов реального времени #DFBA (RTC).

Обмен данными с микросхемой CMOS RTC Motorola MC146818A или ее аналогами (Интеграл KP512BI1, Dallas DS1287, Benchmarq BQ3287 и др.) производится через два порта чтения/записи с адресом #DFBA. Выборка необходимого порта осуществляется битом D7 порта #FFBA. Назначение портов RTC приведено в Табл. 11.

Табл. 11. Назначение портов RTC

Бит D7 порта #FFBA	Порт	Регистр RTC
0	OUT #DFBA	Регистр адреса
	IN #DFBA	Регистр данных
1	OUT #DFBA	Регистр данных
	IN #DFBA	-

Функционально микросхема RTC представляет собой массив из 64-128 (в зависимости от типа микросхемы) регистров данных. Регистры #00-#0D используются для хранения значений времени и управления часами, а регистры #0E-#7F являются ОЗУ. Назначение регистров RTC приведено в Табл. 12.

Табл. 12. Назначение регистров RTC

Адрес регистра	Назначение
#00	Секунды
#01	Секунды будильника
#02	Минуты
#03	Минуты будильника
#04	Часы
#05	Часы будильника
#06	День недели
#07	Число
#08	Месяц
#09	Год
#0A	Регистр A
#0B	Регистр B
#0C	Регистр C
#0D	Регистр D
#0E-#7F	ОЗУ общего назначения

Более детальную информацию по RTC следует искать в описании на микросхему.

7.2.5 Порты ATA.

Для работы с устройствами ATA (HDD, CD/DVD-ROM, CF и др.) в SMUC имеется массив портов #F8BE-#FFBE (ATA) и регистр старшего байта данных #D8BE (IDE-HI). Кроме того, для выбора двух полукомплектов регистров ATA используется бит D7 порта #FFBA. Назначение и порты регистров ATA приведены в Табл. 13.

Табл. 13. Назначение регистров АТА

Бит D7 порта #FFBA	Порт SMUC	Порт IBM PC	Адресация CHS		Адресация LBA(28)	
			OUT	IN	OUT	IN
0	#F8BE	1F0h	Data	Data	Data	Data
	#F9BE	1F1h	Features	Error	Features	Error
	#FABE	1F2h	Sector Count	Sector Count	Sector Count	Sector Count
	#FBBE	1F3h	Sector Number	Sector Number	LBA (7:0)	LBA (7:0)
	#FCBE	1F4h	Cylinder Low	Cylinder Low	LBA (15:8)	LBA (15:8)
	#FDBE	1F5h	Cylinder High	Cylinder High	LBA (23:16)	LBA (23:16)
	#FEBE	1F6h	Device/Head	Device/Head	Device, LBA (27:24)	Device, LBA (27:24)
	#FFBE	1F7h	Command	Status	Command	Status
1	#FEBE	3F6h	Device Control	Alternative Status	Device Control	Alternative Status

Регистр старшего байта данных #D8BE нужен для временного хранения четного байта данных. Поскольку регистр данных АТА (Data) 16-битный, то для согласования с 8-битной шиной данных Z80 требуется временный буфер в виде регистра IDE-II.

Регистр #FEBE (Device/Head) имеет следующее значение бит:

D0-D3 – в режиме адресации CHS определяют номер головки, в режиме адресации LBA являются старшими битами логического адреса блока (сектора);

D4 – DEV (Device), выбор устройства, при DEV=0 выбрано ведущее, при DEV=1 – ведомое;

D5=1, устаревший;

D6 – L (LBA), режим адресации, L=0 – CHS, L=1 – LBA;

D7=1, устаревший.

Регистр #FEBE (Device Control) имеет следующее значение бит:

D0=0;

D1 – nIEN (Interrupt Enable), инверсный бит разрешения прерывания, nIEN=0 – выбранное устройство может вырабатывать сигнал INTRQ через тристабильный выход;

D2 – SRST (Software Reset), программный сброс, действует все время пока SRST=1. Оба устройства (Master и Slave) воспринимают этот сигнал одновременно. На АТАPI-устройства сигнал не влияет;

D3=1 – зарезервирован;

D4-D6=0 – зарезервированы;

D7 – HOB (High Order Byte), определен в режиме LBA48, любая запись в регистры командного блока (Command Block Registers) сбрасывает этот бит в 0. Для режимов CHS и LBA28 (обычный режим LBA) D7=0.

Более детальную информацию по работе устройств ATA следует искать в описании стандарта ATA.

7.2.6 Системный порт SMUC #FFBA (SYS)

Служит для аппаратного сброса ISA, PIC и ATA, управления адресными линиями AB7 и AB8 ISA-шины, управления PIC и NVRAM, а также выборки дополнительных регистров. Назначение битов порта SYS приведено в Табл. 14.

Табл. 14. Назначение бит порта SYS

Бит порта	OUT #FFBA	IN #FFBA
D0	RESET, 0 – сброс ISA, PIC, ATA	-
D1	AB7 ISA*	-
D2	AB8 ISA*	-
D3	IE (Interrupt Enable), 1 – разрешение прерываний от PIC*	?
D4	SDA I ² C [OUT]	-
D5	WP I ² C (Write Protect), 1 – запрет записи	-
D6	SCL I ² C	SDA I ² C [IN]
D7	SR (Shadow Register), 1 – переключение на теневые регистры	IRQ1 [IN]

8 Гарантии и сервисное обслуживание

Платы контроллера поставляются в двух вариантах поставки:

- Пустая плата для самостоятельной сборки с документацией;
- Конструктор для самостоятельной сборки с прошитой микросхемой EPM3032/EPM3064 и документацией;
- Плата собранная и готовая к эксплуатации.

Все собранные платы тестируются на компьютерах Scorpion ZS-256 и Kay-1024. Т.е. пользователю они поставляются в рабочем состоянии.

Мы не несем ответственности в случае неправильной установки или подсоединения устройства к компьютеру или жесткому диску, повлекшему в результате этого, к выходу устройства или компьютера из строя.

При подключении жестких дисков стоит учитывать, что жесткие диски требовательны к источнику питания. Убедитесь, достаточно ли мощный Ваш блок питания для работы жесткого диска (требования по питанию обычно приводятся на корпусе жесткого диска).

9 Список литературы

1. В.В.Семченко «SMUC на дискретных компонентах», Харьков, 2006;
2. Форум «Спрессу - наш выбор!», Тема «SMUC на дискретах и ПЛИС»
<http://zx.pk.ru/showthread.php?t=1360>
3. SMUC. Универсальный контроллер HDD, CMOS, NVRAM, IBM периферии. Руководство по подключению и работе v.1.2. Фирма Скорпион & МОА. СПб, 1996-97;
4. Программатор "ByteBlaster". <http://msevm.com/main/prog/bb2.htm>
5. ZX-BUS. Spectrum Expert#1-2. 2002.
6. Контроллер IDE для ZX-BUS по схеме NEMO. NedoPC group, Москва, 2004;

10 Доработки и исправления на плате SMUC v2.0 rev.A

10.3 Добавление сигнала /DOS

В ревизии А плат имеется ошибка – сигнал /DOS не заведен с разъема в схему. Для исправления ошибки необходимо проводом типа МГТФ припаять перемычку между контактом А4 разъема X1 и ножками 3-4-5 микросхемы DD9.

10.4 Доработка для корректной работы на компьютерах с шиной NetoBUS.

Платы ревизии А имеют ошибку в схеме формирования сигнала /IORGE, что приводит к конфликту между портами контроллера и материнской платы, при подключении к компьютерам, типа Kay-1024, ZXM-Phoenix 1024, Pentagon-1024 v2.2. На компьютерах Scorpion ZS-256 контроллер корректно работает как с, так и без доработки.

Для исправления ошибки необходимо выполнить следующие действия:

1. Отрезать сигнал /IORQ от ноги 2 DD9 LE4 (см. Рис.4, вид платы со стороны монтажа), на эту ногу подать "землю" (припаять перемычку проводом МГТФ между 7 и 2 ногами микросхемы DD9).
2. Отрезать от земли ногу 1 DD1 ALTERA EPM3032/EPM3064 (см. Рис.5, вид платы со стороны пайки) и подать на нее сигнал /IORQ с краевого разъема, контакт В17.
3. Прошить DD1 ALTERA EPM3032/EPM3064 с помощью ByteBlaster-MV последней прошивкой (см. <http://witchcraft.org.ua/>).

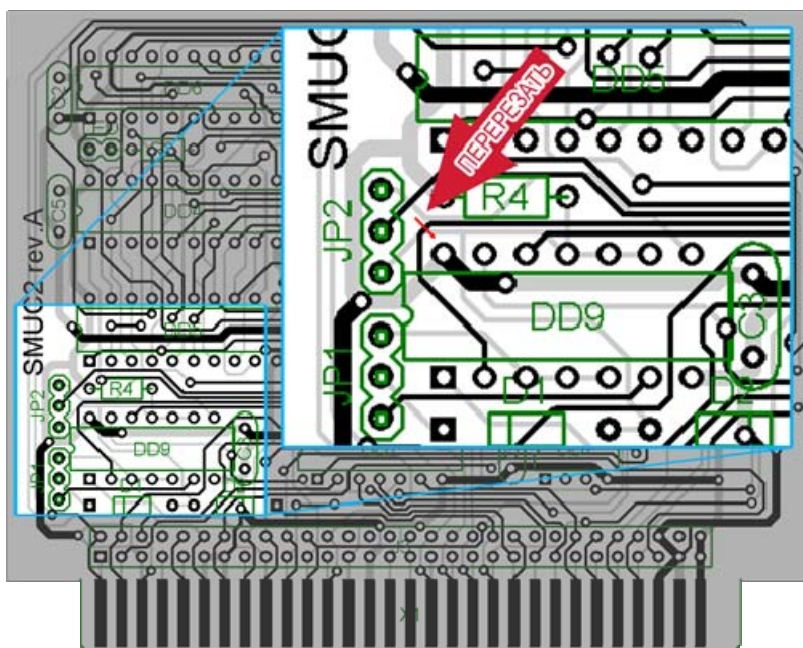


Рис. 4 – Доработка платы. Места разреза дорожек.

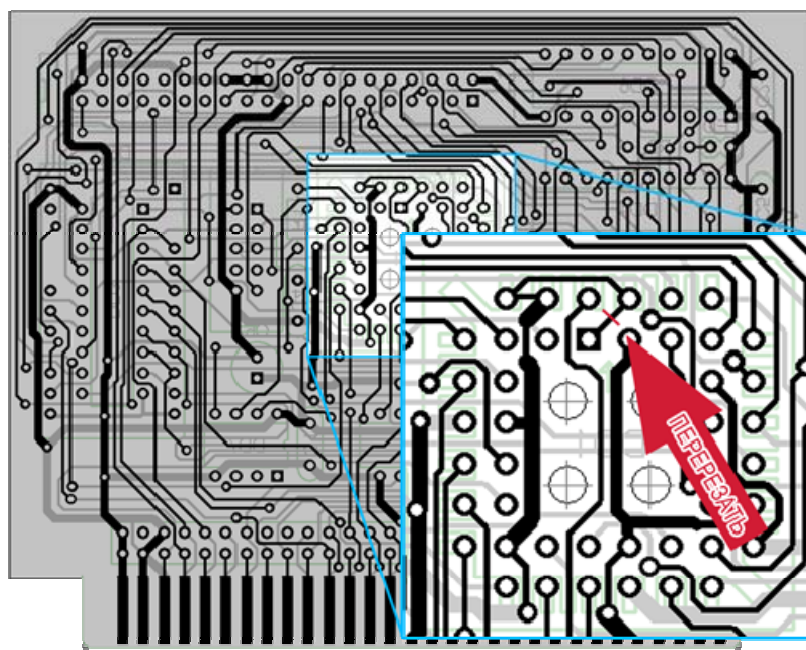


Рис. 5 – Доработка платы. Места разреза дорожек.

10.5 Повышение надежности работы жестких дисков

В разрыв сигналов $\overline{\text{DIOW1}}$ и $\overline{\text{DIOR1}}$, идущих на разъем IDE, необходимо поставить сопротивления на 27-100 Ом, которые уменьшают помехи на этих линиях, и увеличивает надежность работы жестких дисков.

Схема должна выглядеть так:

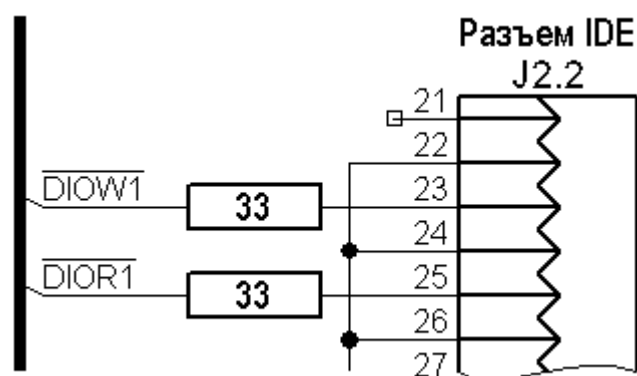


Рис. 6 – Повышение надежности работы жестких дисков

СОДЕРЖАНИЕ

ТТ1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 НАЗНАЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА	3
3 ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА КОНТРОЛЛЕРА	4
4 МОНТАЖНАЯ СХЕМА КОНТРОЛЛЕРА	5
5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА.....	7
6 УСТАНОВКА ЧАСОВ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ (CMOS-ЧАСОВ).....	9
7 ПРОГРАММИРОВАНИЕ SMUC	9
7.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРТОВ SMUC.....	9
7.2 ОПИСАНИЕ ПОРТОВ SMUC	10
7.2.1 Порты версии #5FBA (VER) и ревизии #5FBE (REV).....	10
7.2.2 Порт виртуальных дисководов #7FBA (FDD).....	11
7.2.3 Порты контроллера прерываний #7FBE/#7EBE (PIC).....	12
7.2.4 Порт часов реального времени #DFBA (RTC).	12
7.2.5 Порты АТА.	13
7.2.6 Системный порт SMUC #FFBA (SYS).....	15
8 ГАРАНТИИ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	15
9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	16
10 ДОРАБОТКИ И ИСПРАВЛЕНИЯ НА ПЛАТЕ SMUC V2.0 REV.A.....	17
10.3 ДОБАВЛЕНИЕ СИГНАЛА /DOS.....	17
10.4 ДОРАБОТКА ДЛЯ КОРРЕКТНОЙ РАБОТЫ НА КОМПЬЮТЕРАХ С ШИННОЙ NEMOBUS.....	17
10.5 ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ЖЕСТКИХ ДИСКОВ.....	18