

*idea by dk\_spb  
design by Syntal  
a lot of thanks to Sbob*

*версия описания аппаратуры  
v\_0.1 от 12.03.2014*

## *Плата Combodevice для Вектор-06Ц*

*Устройство представляет собой плату расширения для ПК Вектор-06Ц, сочетающую в себе широко используемые аппаратные дополнения, в числе которых:*

- 1) Стандартный квазидиск или электронный диск (ЭД) объёмом 256 Кбайт с расширениями от А. Баркаря;*
- 2) Контроллер дисководов (КД) – переработанная стандартная схема с поддержкой до 2-ух дисководов как 5,25, так и 3,5 дюйма;*
- 3) Музыкальный сопроцессор AY-8910 (YM2149F);*
- 4) Контроллер винчестера (IDE).*

*Основной задачей при создании данного устройства являлось достижение максимальной функциональности устройства при минимизации номенклатуры компонентов. Применение ПЛИС фирмы Altera позволило практически все элементы средней степени интеграции оригинальных схемотехнических решений «упаковать» в одну микросхему. Отсутствие критичных к номиналу элементов позволяет говорить о том, что правильно собранное из исправных компонентов устройство в настройке не нуждается.*

*Единственным моментом возможно потребующимся для наладки является подбор номиналов резисторов R8, R9, отвечающих за устойчивый запуск генерации кварцев Q1, Q2. В большей степени номинал резисторов зависит от конкретного экземпляра кварца и используемой серии микросхемы DD9, как правило диапазон значений лежит в пределах 330 – 680 Ом.*

*Для облегчения сборки готового устройства сперва лучше осуществить пайку пассивных компонентов (резисторы, конденсаторы), затем микросхем средней степени интеграции (DD6-DD10), а после этого разъёмов и панелек. Все отверстия для контактов первых ножек микросхем на плате имеют квадратный контур, что однозначно определяет сторону навивки элементов и сторону пайки (сторона пайки имеет более разветвлённый рисунок печатных дорожек ☺).*

*После сборки необходимо запрограммировать ПЛИС DD1 посредством разъёма XS3, к которому подключается ответная часть стандартного программатора Altera Byteblaster. Желательно, чтобы при этом микросхем в панельках установлено не было, а также плата была отключена от ПК. Для подачи внешнего питания программирования ПЛИС имеется разъём XS6 (при подключении требуется соблюдать полярность!)*

*На плату можно опционально установить повышающий DC-DC преобразователь DD5, который будет являться внутренним источником питания по линии +12 Вольт для*

микросхемы контроллера дисководов DD2. При его отсутствии необходимо обязательно установить «джампер» (перемычку) на разъём XS5, в этом случае питание будет поступать с незадействованного контакта AC42 разъёма XS1. В самом же ПК Вектор-06Ц необходимо подать +12 Вольт на тот же самый контакт розетки «ПУ» (необходимое питание проще всего взять с 28 ножки процессора D18 KP580BM80A).

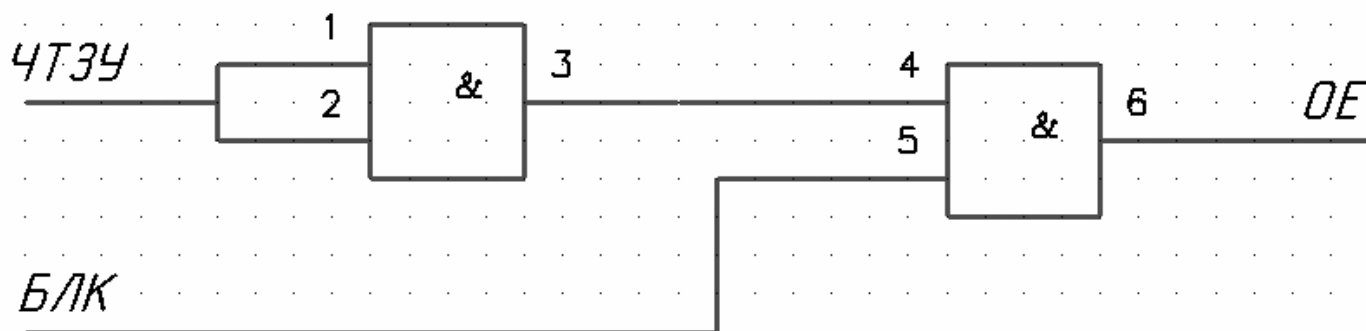
С позиций разумного и достаточного минимума решено было ограничиться поддержкой до 2-ух устройств чтения информации с гибких магнитных дисков. По сравнению со стандартной реализацией значительно усовершенствован канал чтения данных. В соответствии с публикациями С. Рюмика реализован выделитель данных на основе цифрового фазового синхронизатора, построенного по схеме с отрицательной обратной связью через кольцо ФАПЧ.

В устройстве немного отличается логика конфигурирования накопителей в системе (присвоение логических имён – А:, В:). Вместо прямого задания конфигурации посредством перемычек, имя дисковода в системе определяется как в IBM PC – положением устройства на шлейфе, т.е. устройству, подсоединённому к ближайшему к плате разъёму без перекрутки, присваивается имя А:, а к разъёму после перекрутки – В:. При этом оба устройства должны быть перемычками сконфигурированы как В:. Сделано это было специально для использования без каких-либо доработок широко распространённого (в узких кругах) стандартного кабеля от IBM PC, а также с учётом того, что дисководы 3,5 дюйма, зачастую уже с завода, имеют аппаратно зашитую конфигурацию как В:.

Отказ от реализации оригинального квазидиска, базирующегося на применении 32-ух микросхем динамической памяти, в пользу использования одной микросхемы статического ОЗУ позволил кардинально уменьшить габариты печатной платы и потребление устройства в целом. Функционал стандартного квазидиска, благодаря ПЛИС, удалось даже расширить, введя дополнительные режимы от А. Баркаря.

Во время разработки данного узла удалось обнаружить некоторые, на мой взгляд, неучтенные авторами «вещи» в архитектуре оригинального Вектор-06Ц. Достаточно интересная задумка с отключением ПЗУ после загрузки программы из адресного пространства ЦП не до конца учитывает сигнал /БЛК, служащего признаком перенаправления операций чтения/записи на внешнее устройство. В результате при копировании загрузчика OS.COM из квазидиска в основное ОЗУ Вектор-06Ц, когда ПЗУ ещё подключено в адресное пространство ЦП, по определённым адресам происходит пересечение. В стандартном Вектор-06Ц «окно» для проецирования ПЗУ занимает младшие 4 Кбайта адресного пространства, загрузчик же, стартующий с квазидиска, пишется, как правило, первым файлом и наоборот занимает старшие адреса – при копировании всё проходит нормально.

Другая ситуация происходит в случае установки наиболее функционального загрузчика от А. В. Тимошенко, которому для работы необходима доработка ПК с целью расширения «окна» проецирования ПЗУ на младшие 32 Кбайта. В данном случае при копировании возникает пересечение областей, при этом происходит одновременное чтение как с ПЗУ, так и с ОЗУ квазидиска. Исправить ситуацию можно или отказавшись от установки данного загрузчика, или с помощью небольшой доработки схемы самого Вектор-06Ц:



К большому сожалению в первой версии печатной платы не обошлось без ошибок! При разработке и тестировании устройства использовалась микросхема статического ОЗУ DD3 с временем доступа 70 нс, для товарной партии (гы-гы ☺) были закуплены микросхемы с временем доступа 55 нс и стали возникать проблемы с тестированием квазидиска. В результате изучения проблемы выяснилось, что временные диаграммы формирования сигналов /RAS и /CAS в Вектор-06Ц несколько отличаются от стандартных циклов обращения к динамической памяти, описанных в литературе. Так, сигнал /RAS становится неактивным до перехода в неактивное состояние сигнала /CAS! В результате в качестве DD6 на плате вместо микросхемы 74LS373 (отечественный аналог К555ИР22) должна применяться микросхема 74LS374 (К555ИР23)! Также необходимо разрезать одну дорожку и сделать ряд соединений МГТФ проводом (см. также фото обратной стороны платы):

- 1) разрезать дорожку, ведущую от ножки C21 XS1 к ножке 11 DD6;
- 2) соединить ножку C21 XS1 с ножкой 5 DD8;
- 3) соединить ножку 6 DD8 с ножкой 3 RP1;
- 4) соединить ножку 6 DD8 с ножкой 11 DD6;

Если в Вашем распоряжении будет иметься статическое ОЗУ со временем доступа 70 нс, то, возможно, устройство будет работать нормально и без доработки, но данный режим работы, в связи со всем вышесказанным, с точки зрения схемотехники является всё-таки неправильным!

#### Литература:

<http://zx.pk.ru/showthread.php?t=22217>  
[http://zxpress.ru/books\\_files/DISKCONT.ZIP](http://zxpress.ru/books_files/DISKCONT.ZIP)  
<http://asdasd.rpg.fi/~svo/scalar/ware/541/>  
 Радиолюбитель, 1995 г. №11, стр. 4-5

Основная тема на форуме ZX.PK.RU  
 Сборник публикаций С. Рюмика  
 Загрузчик А. В. Тимошенко на 32 Кбайт  
 А. Баркар. Модификация квазидиска

Bill of materials:

	Наименование	Кол-во	Примечание
<b>Микросхемы:</b>			
DD1	EPM7128SLC84-15 (Altera)	1	
DD2	KP1818BG93	1	
DD3	K6T4008C1B-70 (Samsung)	1	с доработкой можно -55 нс
DD4	AY-8910 (YM2149F)	1	
DD5	AM2D_0512 (Aimtec)	1	опциональный повышающий DC-DC
DD6	74LS373 (K555IP22)	1	при доработке 74LS374 (K555IP23)
DD7	74LS245 (K555АП6)	1	
DD8	74LS05 (K155ЛН3)	1	
DD9	74LS04 (K155ЛН1)	1	
DD10	74LS86 (K155ЛП5)	1	
<b>Резисторы:</b>			
R1	220 Ом МЛТ 0,125 Вт	1	подбирается исходя из парам. VD1
R2,R3,R6,R7	10 кОм МЛТ 0,125 Вт	4	
R4,R5	20 кОм МЛТ 0,125 Вт	2	
R8,R9	470 Ом МЛТ 0,125 Вт	2	330 - 680 Ом исходя из Q1, Q2
R11	10 кОм МЛТ 0,125 Вт	1	
RP1	1 кОм х 8 (рез. сборка)	1	
RP2	2,2 кОм х 8 (рез. сборка)	1	
<b>Конденсаторы:</b>			
C1, C2	10 мкФ 16 В полярн.	2	
C3, C12-C15	0,1 мкФ керамика	5	
C4-C11	0,1 мкФ типоразмер 0805	8	
C16	1000 мкФ 16 В полярн.	1	
<b>Диоды:</b>			
VD1	светодиод (зелёный)	1	
VD2	1N4418	1	
<b>Кварцы:</b>			
Q1	8 МГц HC49	1	
Q2	14 МГц HC49	1	
<b>Разъёмы:</b>			
XS1	СНПЗ4-90В (-135В)	1	
XS2	IDC34	1	FDD
XS3	IDC10	1	Altera JTAG
XS4	IDC40	1	IDE
XS5, XS6	IDC2	1	
XS7	ST-214C	1	mini jack (audio)
<b>Панельки:</b>			
	DIP-PLCC84	1	для DD1
	DIP40	2	для DD2, DD4
	DIP32	1	для DD3