

Схема и описание компьютера.

Северная Пальмира является клоном компьютера Радио86-РК, обладает максимальной совместимостью при ряде принципиальных схемотехнических доработок. Примененные в схеме комплектующие состоят из распространенных логических микросхем и БИС комплекта серии 580 производства СССР –СНГ (кроме 2х статических ОЗУ 62256), легкодоступны и не имеют микросхем PROM или ПЛИС. Источник питания компьютера подразумевает использование внешнего преобразователя напряжений -5 и +12В. Для них предусмотрены макетные отверстия. Для подключения внешних устройств выведена системная шина и порты микросхемы кр580вв55. Разъем клавиатуры выведен стандартный и подразумевает подключение стандартной клавиатуры рк86.

Основные отличия от оригинальной версии Радио86РК:

1 – Размер шрифта 8х16 точек. Из за этого в прошивке оригинального монитора необходимо поменять настройки видеоконтроллера кр580вг75. (см. примечание 1)

2 – Поддержка атрибутов цвета и инверсии. Также в прошивке оригинального монитора необходимо поменять настройки видеоконтроллера кр580вг75. (см. примечание 1)

3 – Изменена частота видеоконтроллера, из за этого не могут поддерживаться нестандартные видеорежимы оригинала (основная проблема), например автору так и не удалось настроить режим , где количество символов в столбце может быть больше 23. Возможно данная проблема кроется в том, что размер символа вырос до 16 точек.

4 – Выход на бытовой телевизор переделан на выход VGA для подключения жк монитора. Для поддержки частот монитора соответственно пересчитаны частоты видеоконтроллера (см пункт3).

Тем не менее, появились достоинства, отличающие данный компьютер как по функционалу так и по техническим характеристикам, при сохранении полной совместимости с 90% старого ПО.

Основные нововведения:

1 – Область памяти может программно расширяться до 16 КБ по адресам 0x8000 – 0xBFFF. При этом порты переключаются на адреса памяти 0xC200 и 0xC400 соответственно.

2 – Добавлена дополнительная память 2КБ по адресам 0xD000-0xD7FF.

3 – Добавлен программно переключаемый банк памяти объемом 32КБ на стандартные адреса 0x0000-0x7FFF.

4 – Добавлен музыкальный синтезатор(трехканальный таймер), позволяющий использовать в программах 3 каналную полифонию.

Адрес 0xCC00.

5 – Появились 3 дополнительных адреса выборки внешней периферии благодаря расширенному дешифратору. (адреса 0xC600, 0xC800 и 0xCA00)

6 – ОЗУ в области 0xD800-0xDFFF может программно переключаться для использования вместо ПЗУ знакогенератора, благодаря чему возможно применение альтернативного шрифта с изменением в ходе выполнения программы. ОЗУ доступно как на чтение так и на запись. При применении в работе с ВГ75 ОЗУ для считывания и записи недоступно. Для изменения содержимого этого ОЗУ, достаточно переключить 1 бит в управляющем байте и записать этот байт в область памяти 0xCE00.

7 – ПЗУ знакогенератора расширена до 8 КБ, благодаря чему появилась возможность программно переключать еще 3 вида альтернативных знакогенераторов.

8 – ПЗУ монитора расширено до 8 КБ, находится в адресах 0xE000-0xFFFF.

9- Добавлен программный переключатель, находящийся по адресу 0xCE00. Благодаря ему можно переключать периферию контроллера (до 5 устройств) один бит триггера выведен на внешний порт и может использоваться альтернативно.

10 – Процессорная часть и дисплейная часть компьютера тактируется разными частотами, благодаря чему появилась возможность тактирования микропроцессора вплоть до 3 МГц. При этом тактовая частота ВМ53 остается неизменной, так как она тактируется от частоты видеоконтроллера.

11 – В видеоконтроллере использованы все атрибуты, благодаря чему появилась возможность использовать атрибуты цвета и инверсии. Цветовая схема приведена к стандартам Толкалина и Акименко.

12 – Изменен размер шрифта символа до 8x16 точек. Благодаря этому применяемая псевдографика и шрифты обрели более изящный вид. Также, благодаря применению ОЗУ в качестве знакогенератора теперь стало возможно применять в игровых программах более качественные графические спрайты (до 127 спрайтов на одном экране при цветовой палитре до 8 цветов на 1 спрайт).

Рассмотрим более подробно периферию и блоки компьютера:

Процессорная часть система его тактирования и модуль DMA остался стандартным и схемотехнически не менялся.

Порты ввода вывода и клавиатура также не изменились. Схема компаратора для магнитофона не внедрялась, так как компьютер не рассчитан на использование с магнитофоном. Отверстия портов магнитофона выведены под альтернативное подключение. Отдельно стоит отметить схемотехнику видеоконтроллера, модуля дешифратора,

3х канального таймера, переключателя знакогенератора и блока ОЗУ.

Таблица адресов распределения памяти

0000 – 7FFF	Основное ОЗУ
8000 - BFFF	Дополнительное ОЗУ
C000 – C200	Регистры видеоконтроллера
C200 – C3FF	Порт клавиатуры
C400 – C5FF	Порт расширения
C600 – C7FF	Резерв
C800 – CBFF	Резерв
CA00 – CBFF	Резерв
CC00 – CDFF	Регистры таймера ВМ53
CE00 - CFFF	Байт расширения конфигурации
D000 – D7FF	Дополнительное ОЗУ
D800 – DFFF	ОЗУ знакогенератора
E000	Регистры контроллера ПДП
E000 - FFFF	ПЗУ монитора

Таблица разрядов байта расширения конфигурации

7	6	4	3	2	1	0
---	---	---	---	---	---	---

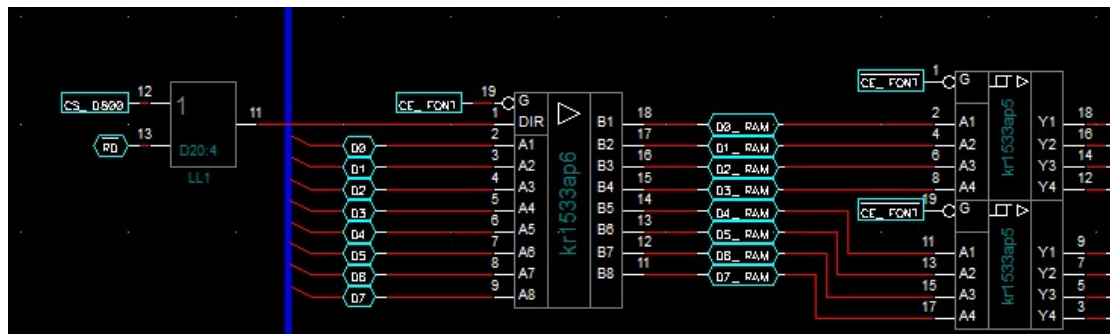
1–ОЗУ 0000-BFFF 0–ОЗУ 0000-7FFF	Переключение ОЗУ 0xD800 – 0xDFFF в работу в видеоконтроллере 1 – ОЗУ в работе с видеоконтроллером, 0 – ОЗУ в памяти процессора	Резерв	Биты конфигурации знакогенератора (разбивает 8КБ ПЗУ на 4 разных ЗГ)	Переключение банков ОЗУ по 32КБ 0 – основной банк, 1 – дополнительный банк
------------------------------------	--	--------	--	--

Пример. Если записать байт 0x82 по адресу 0xCE00 то будет выбран знакогенератор графического режима апогей бк01. Вся графика этого компьютера будет доступна на этом компьютере.

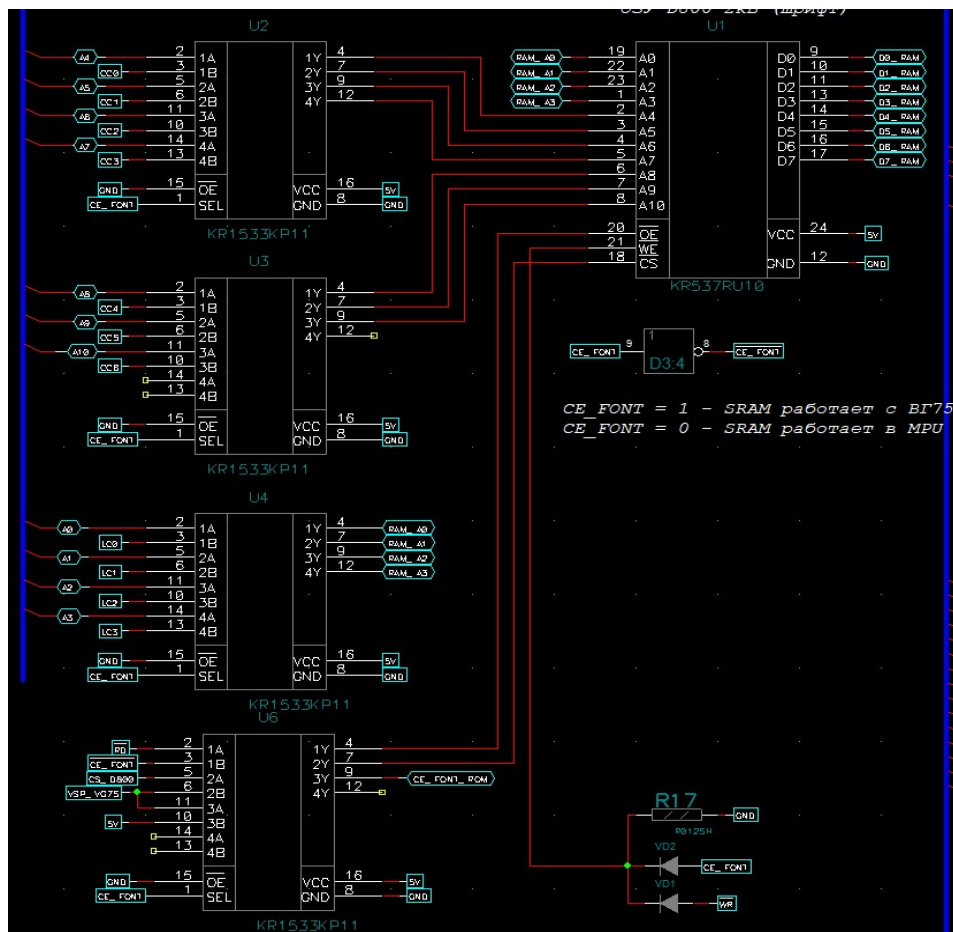
Ниже на рисунке приведена распиновка **системного разъема** расширения.

Системный разъем содержит шину данных компьютера, свободные адреса дешифратора, сигналы чтения записи, 5 адресных линий. Также к разъему подведено питание компьютера 5В. Этого достаточно для подключения всевозможной периферии от внешних видеоадаптеров до плат расширения.

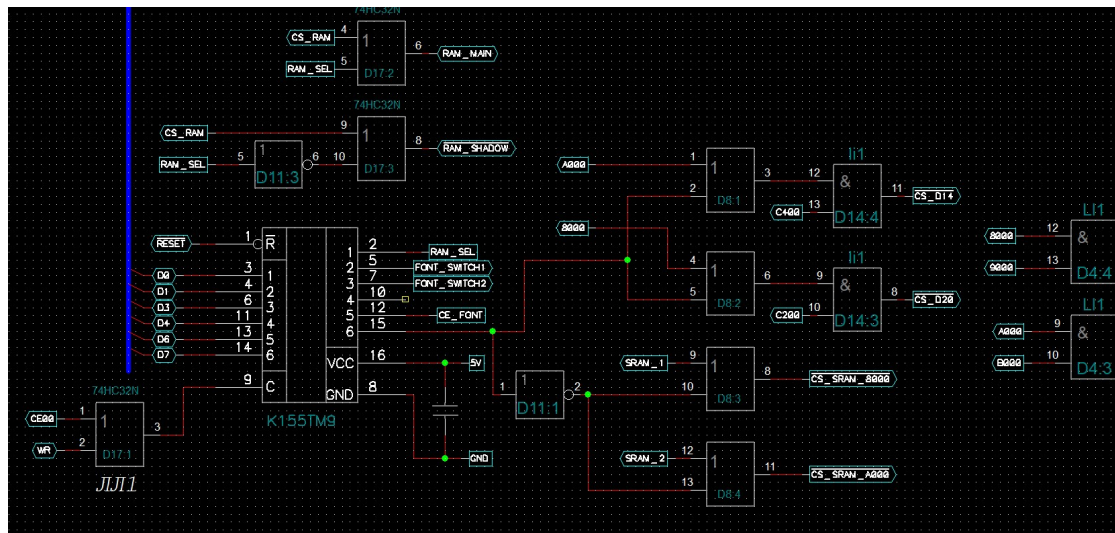
Для проверки системного разъема автор развел несколько плат расширения, это плата отладчика (по сути это USB-COM переходник, который может использоваться как ком порт компьютера) и плата I2C контроллера. Под плату USB отладчика в ПЗУ компьютера прошит отладчик, который вызывается директивой O. Со стороны ПК должно работать программа NO Ice.



За переключение ОЗУ в работу с вг75 отвечают 4 микросхемы кр1533кп11.

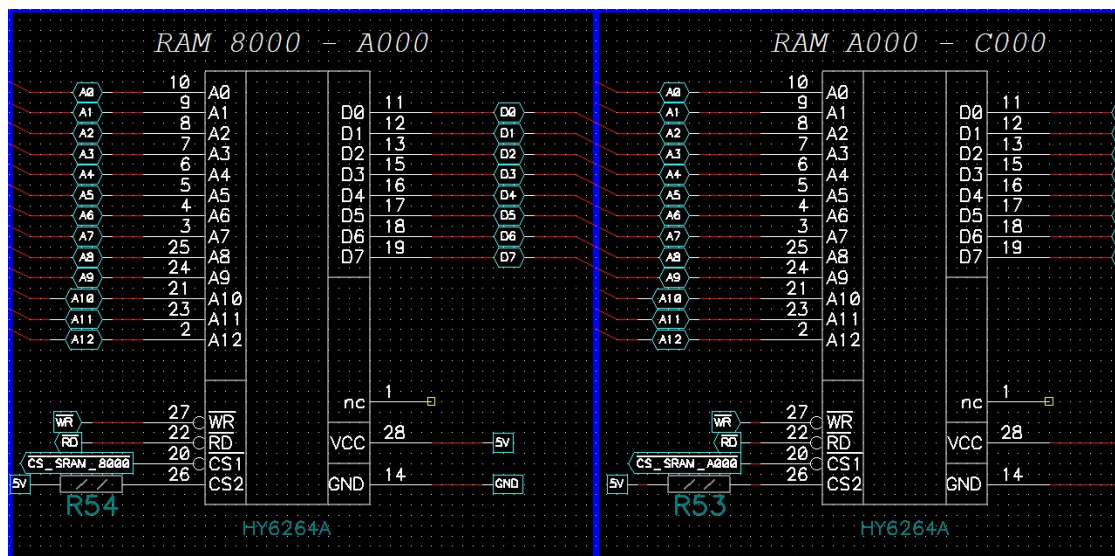


Программное переключение выполняет следующая схема.



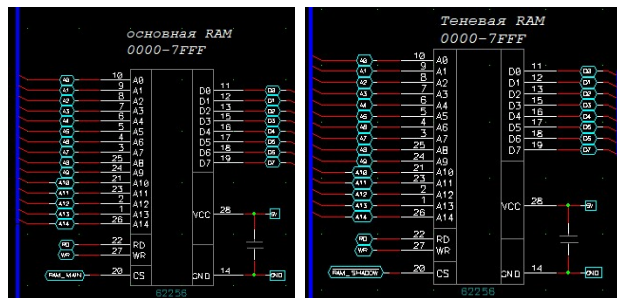
Для непрерывной выборки микросхем ОЗУ служат микросхемы D4.3 и D4.4. Для переноса портов В/В и клавиатуры служит логика из D8, D14, D11. При подачи из вывода 6 микросхемы к1533тм9 логического состояния, происходит переключение адресов выборки на ОЗУ вместо портов и наоборот.

Микросхемы ОЗУ по 8 КБ каждая имеют стандартное включение.

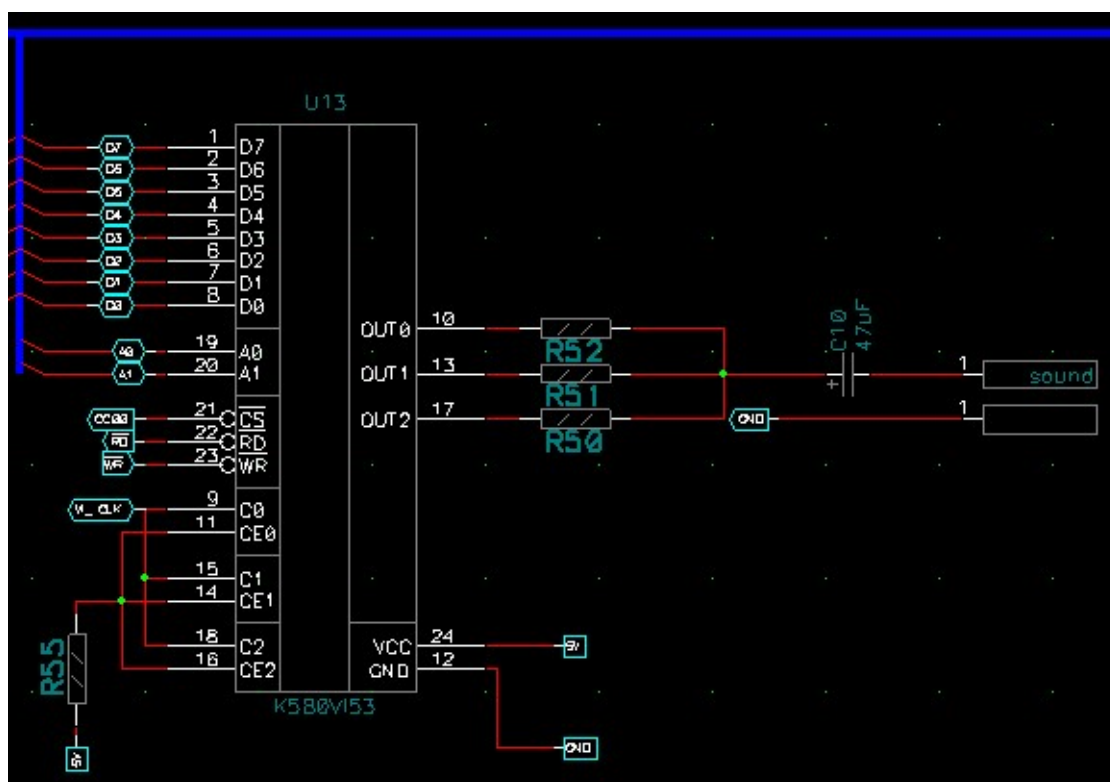


Для переключения банков ОЗУ по 32КБ предназначены микросхемы D17.2, D17.3 и D11.3

Основная и дополнительная RAM имеют стандартное включение



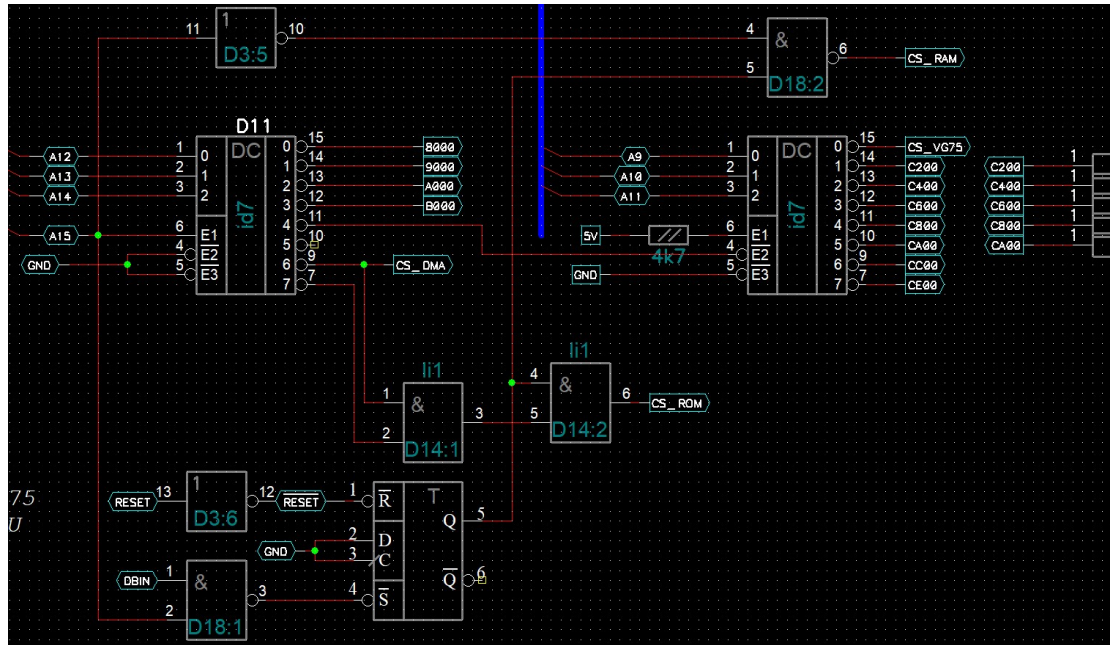
В качестве звуковой микросхемы используется 3х каналный таймер кр580ви53. Выходы микросхемы запараллелены резисторами номиналом 1кОм и через конденсатор выведен на контакт для подключения внешнего усилителя. Для усилителя на плате предусмотрены макетные отверстия.



Для тактирования таймера используется микросхема кр1533ие5, тактовая частота для нее берется от генератора видеокарты



Дешифратор компьютера выполнен по стандартной схеме и состоит из 2 микросхем кр1533ид7. Схема сброса стандартная и не нуждается в пояснениях. Несколько слов о выборке ПЗУ монитора. Благодаря вентилям микросхемы D14 выборка осуществляется с адреса 0xE000. Выборка видеоконтроллера кр580вг75 висит на «родном» адресе 0xC000. DMA контроллер также подключен по стандартным в ПК адресам 0xE000.



Процессор , его тактирование и контроллер DMA выполнен по стандартной схеме

Для загрузки ПО в компьютер предусмотрен внешний дисковый контроллер, выполненный по схеме и проекту Алексея Морозова. По вызову директивой I монитора происходит считывание BIOS в память компьютера и далее загружается файловая оболочка. Пользователю остается только выбрать файл для загрузки. Проект и файлы можно найти в репозитории.

