



ТАГАНРОГ

128

128. Книга посвящена... (faint text)

Техническое описание... (faint text)

**ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР
"SINCLAIR - 128 / 48"
ТАГАНРОГСКИЙ ВАРИАНТ**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. Описание... (faint text)

Авторы:
Алхасов Сергей Магомедович
Кожелякин Виктор Васильевич
контактный телефон: 2-43-72

г. ТАГАНРОГ

1989 г.

2. Описание... (faint text)

СОДЕРЖАНИЕ

ПК Sinclair - 128/48

1. Назначение и область применения
2. Технические данные
3. Архитектура и принцип работы ПК
4. Устройство и работа основных узлов
5. Наладка
6. Приложение

Контроллер дискового и интерфейсов

1. Принципиальная схема контроллера
2. Конструкция контроллера
3. Настройка контроллера

Расширенная клавиатура

1. Введение
2. Анализ вариантов расширенной клавиатуры
3. Описание принципиальной схемы и принцип работы расширенной клавиатуры
4. Программирование назначения дополнительных клавиш
5. Конструкция расширенной клавиатуры

Программатор ПЗУ 2216 - 27512

1. Назначение и краткая техническая характеристика программатора
2. Описание программы обслуживания программатора
3. Работа с программатором
4. Настройка платы программатора

Музыкальный процессор
Схема

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Плата ПК относится к микропроцессорным средствам вычислительной техники общего назначения и может быть использована для решения инженерно-технических задач, научных исследований, в системах контроля, в качестве терминала или бытовой и игровой микро-ЭВМ.

1.2. Схемотехническое и конструктивное решение ПК позволяет существенно расширить возможности построенной на его основе вычислительной системы путем подключения устройства печати, накопителя на гибком магнитном диске с контроллером, программатора, музыкального процессора, адаптера связи с IBM PC, адаптера локальной сети, внешнего квазидиска на

ПЗУ и др.

1.3. Плата выполнена на микросхемах серии Z80, K573, K565, K555, K561.

В настоящем техническом описании приняты следующие сокращения :

- ПК - персональный компьютер;
- БИС - большая интегральная микросхема;
- ША - шина адресов;
- ШД - шина данных;
- ОЗУ - оперативное запоминающее устройство;
- ПЗУ - постоянное запоминающее устройство;
- МП - микропроцессор;
- РГ - регистр;
- ШФ - шинный формирователь;
- МХ - мультиплексор;
- РИ - распределитель импульсов;
- Г - генератор;
- ДШ - дешифратор;
- ЛЗ - линия задержки.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Системная плата имеет следующие технические характеристики :

- тип используемого микропроцессора - Z80A;
- разрядность обрабатываемой информации - восемь двоичных разрядов;
- адресное пространство МП - 65536 байт;
- максимальное число адресуемых внешних устройств ввода/вывода - 65536;
- количество команд 696;
- формат команд : однобайтовые, двухбайтовые, трёхбайтовые;
- время выполнения команд типа "регистр-регистр" не более 0.875 мкс;
- разрешение графики 256*192 точек;
- количество цветов - 8, градаций яркости - 2;
- ёмкость ОЗУ - 128/48 Кбайт, ПЗУ - 32/16 Кбайт.

Для обмена информацией с процессором используется бытовой кассетный магнитофон или накопитель на гибком магнитном диске (НГМД) с контроллером. Результаты работы отображаются на экране телевизора или видеомонитора и могут быть сохранены на магнитной ленте или дискете.

Режим эксплуатации - непрерывный или периодический с многократным включением/выключением напряжения питания в течении суток.

2.2. Габаритные размеры системной платы - не более 250*145 мм.

2.3. Потребляемая мощность платы - не более 3 Вт, напряжение питания - 5 В.

2.4. Плата ПК содержит не меньше на 10 - 15 корпусов микросхем, чем аналогичные модели, не содержит дефицитных микросхем и отличается низким потреблением тока.

3. АРХИТЕКТУРА И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПК

ПК является моделью программно-совместимой с ПК "ZX-SPEKTRUM 128" (Sinclair 128) и выполнен на отечественной элементной базе, за исключением ВИС МП 280А фирмы Zilog-0

Структурная схема ПК изображена на рис. 3.1.

Основой ПК является МП 280А, для хранения управляющей программы используется ПЗУ объемом 32 Кб, с организацией восемь страниц по 16 Кб каждая. Для управления страницами ПЗУ и ОЗУ служит регистр страниц РГ1, доступ к которому осуществляется как к внешнему устройству через порт. Так как адресное пространство МП составляет 64 Кб, то одновременно возможен доступ только к четырем страницам - одной странице ПЗУ и трем страницам ОЗУ /см. рис. 3.2./.

ОЗУ стр.0 - стр.7	FFFFH
ОЗУ стр.2	C000H
ОЗУ стр.5	8000H
ПЗУ стр.0/стр.4	4000H
	0000H

Рис. 3.2. Отображение страниц на адресное пространство МП

Страницы ПЗУ могут быть только в нижних 16 Кб (0-3FFFFH) адресного пространства. В следующих 16 Кб (4000H-7FFFFH) всегда находится пятая страница ОЗУ, в 16 Кб (8000H-BFFFFH) находится вторая страница ОЗУ. Через последние 16 Кб (C000H-FFFFH) адресного пространства может быть получен доступ к любой из восьми страниц ОЗУ, в том числе и к первой и второй страницам.

Для синхронизации всех устройств ПК служит тактовый генератор Г и распределитель импульсов РИ.

Для отображения информации на экране видеомонитора требуется всё время его регенерировать, т.е. обновлять с частотой 50 Гц. Для этого служит счётчик С4, который осуществляет перебор адресов ОЗУ для вывода изображения на экран. С4 формирует также импульсы синхронизации для видеомонитора и импульсы прерывания INT для МП с частотой 50 Гц и длительностью около 7 нс.

В связи с тем, что ОЗУ оказывается поделенным между МП и С4, необходимо осуществлять коммутацию адресов, для чего используется мультиплексор МХ1. Мультиплексор позволяет осуществлять доступ к ОЗУ со стороны МП, при этом МП может производить либо запись информации в ОЗУ через шину данных, либо чтение информации из ОЗУ, которая через шинный формирователь ШФ1 поступает на ШД.

При регенерации изображения адрес, сформированный С4, поступает через МХ1 на ОЗУ. Изображение формируется путем наложения друг на друга собственно изображения (графики) и атрибутов, при помощи которых изображение расцветивается. На каждую матрицу 8x8 (8 байт) приходится один байт атрибу-

тов. Формат байта атрибутов приведен на рис. 3.3.

		цвет бумаги			цвет чернил		
X	X	X	X	X	X	X	X

перцаие! яркость! зеленый! красный! синий! зеленый! красный! синий

Рис. 3.3. Формат байта атрибутов

Для регенерации изображения необходимо одновременно считывать информацию из буферов графики и атрибутов. Так как одновременно из ОЗУ нельзя считать два байта, то чтение графики и атрибутов разнесено во времени. Графика считывается раньше и записывается в сдвигающий регистр РГ3, а атрибуты в регистр РГ4 через мультиплексор МХ2. Для совмещения во времени графики и атрибутов служит линия задержки ЛЗ. Изображение и атрибуты, совмещенные во времени, поступают на мультиплексор МХ3, на котором формируются RGB-сигналы.

На краях экрана видеомонитора необходимо формировать бордюр, цвет которого записывается в регистр РГ2, а из него при регенерации бордюра переписывается через МХ2 в регистр атрибутов РГ4. Регистр РГ2 служит также для формирования звука (музыка) и для записи информации на магнитофон. Доступ к РГ2 со стороны МП осуществляется как к внешнему устройству через порт с адресом FEN.

Для ввода информации с клавиатуры или с магнитофона используется шинный формирователь ШФ2. Через него же вводится и информация из джойстика. Адрес порта клавиатуры и магнитофона FEN, а джойстика - 15H.

Компаратор К служит для преобразования аналогового сигнала, считываемого с магнитофона, в цифровой сигнал.

Дешифратор ДШ служит для дешифрации адреса ОЗУ, ПЗУ и внешних устройств. На рис. 3.4 приведено распределение адресов памяти. Буфера изображения и атрибутов могут быть расположены либо с адреса 4000H по 5AFFH, либо с C000H по DAFFH, что определяется регистром страниц РГ1.

		FFFFH
0	буфер атрибутов	D800H
	буфер графики	D800H
3		C000H
4	буфер атрибутов	5B00H
	буфер графики	5B00H
		4000H
ПЗУ	ПЗУ	

Рис. 3.4. Распределение адресов памяти ПК

Так как верхние 16 Кб адресного пространства может занимать любая страница ОЗУ, см. рис. 3.2, то возможно одновременно хранить в ОЗУ восемь картинок и переключать их изменением содержимого РГ1.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСНОВНЫХ ЧЛОНОВ ПК

Электрическая принципиальная схема ПК приведена в приложении. Тактовый генератор собран на элементах D1.1-D1.3 и стабилизирован кварцевым резонатором частотой 14 МГц.

Распределитель импульсов собран на микросхемах D2, D9.1 и логических элементах D8.4, D50.4, D10.1, D10.3, D14.1 и формирует распределенные во времени импульсы для тактирования МП - вход CLK, тактирования ОЗУ - сигналы RAS, CAS частотой 3,5 МГц и записи информации в регистр графики D38, D39 и регистр атрибутов D43 и D44, частотой 875 кГц.

Счетчик, формирующий адреса для регенерации изображения, собран на микросхемах D3, D4, D5 и элементах D1.4, D13.1, D12.1, D12.2.

Логические элементы D11.1, D11.2, D10.2, D50.3, D8.3 служат для формирования гасящего импульса, подаваемого на вход выходного мультиплексора D47 и строчного синхроимпульса.

На логических элементах D13.2-D13.4 собрана схема формирования кадрового синхроимпульса. Кадровый и строчный синхроимпульсы записываются на элементе D11.3.

Сигнал прерывания МП частотой 50 Гц формируется из кадрового синхроимпульса при помощи дифференцирующей цепочки C1, R25, которая служит для формирования требуемой длительности импульса около 7 нс. Диод V10 служит для устранения отрицательных выбросов напряжения на входе инвертора D50.5, с выхода которого через резистор R54 импульсы прерывания поступают на вход процессора INT и системный разъем X1. Резистор R54 служит для обеспечения возможности блокировки импульсов прерывания через системный разъем.

Логические элементы D12.3, D15.1 формируют сигнал "border", который формирует бордюр по краям экрана видеомонитора. Мультиплексор D16 и логический элемент D12 служат для переключения адресов буфера графики и буфера атрибутов, в зависимости от того, что в данном случае необходимо считать из ОЗУ.

Мультиплексоры D17 - D20 служат для переключения адреса от счетчика С4 и от МП в зависимости от того, идет ли регенерация изображения или работа МП. Используемые микросхемы ОЗУ D21 - D36 типа K565P45 требуют подачи на них адреса в два этапа. Для коммутации младшей и старшей частей адреса так же используются мультиплексоры D17 - D20. Старшие разряды адреса ОЗУ подаются на мультиплексор D20 из регистра страници D52, через мультиплексор D53.

Разряды Q0 - Q2 регистра D52 служат для переключения

страницы ОЗУ в адресном пространстве C000H - FFFFH /см. рис. 3.2./

Разряд Q3 регистра D52 определяет место буферов графики и атрибутов в адресном пространстве МП /см.рис. 3.4./

Разряд Q4 регистра D52 определяет страницу ПЗУ используемую в данный момент МП /см. рис. 3.2./

При Q4=1 используется старшая половина ПЗУ D46, прошивка которой соответствует прошивке ПЗУ "Sinclair-48", 1982 г.

При Q4=0 используется младшая половина ПЗУ D45, которая выполняет роль надстройки и при своей работе использует старшую половину ПЗУ.

При Q5=1 и Q4=1 ПК переключается в режим "Sinclair-48", при этом элемент D14 блокирует запись в регистр страници D52.

Логические элементы D15.2, D54.3 формируют выборку ПЗУ при обращении МП по адресам 0 - 3FFFH, которая через резистор R54 подается на вход OE ПЗУ и на системный разъем. Резистор R54 служит для обеспечения возможности блокировки ПЗУ через системный разъем.

Благодаря коммутационному полю S1 и инверторам D50.1, D50.2 обеспечивается возможность использования различных типов ПЗУ в ПК. Положение переключателя при использовании различных типов ПЗУ приведено в приложении /см. Таблицу переменных данных к исполнению/.

Распределитель импульсов собран так, что он обеспечивает прозрачную регенерацию изображения при обращении МП к ОЗУ за чтением данных. При обращении МП к ОЗУ за чтением данных. При обращении к ОЗУ, МП переводится в состояние ожидания WAIT, формируемый триггером D9.2. Это обусловлено тем, что цикл чтения кода команды МП несколько короче, данные и команды считываются по разным фронтам синхроимпульса CLK, тем не менее задержка МП столь незначительна, что не оказывает сколь-нибудь заметного влияния на работу ПК.

При записи информации в ОЗУ процессор формирует сигнал WR, но этот сигнал имеет недостаточную длительность, поэтому более удобным оказалось получить сигнал записи в ОЗУ WE используя сигналы RD, RESF, MREQ формируемых МП. Для этого служит схема на микросхемах D10.4, D14.2, D56.1.

Регистр графики собран на сдвигающих регистрах D38, D39 типа K555MP16, а регистр атрибутов на мультиплексорах - регистрах D43, D44 типа K555MP13. Так как чтение из буфера графики ОЗУ происходит раньше, чем чтение из буфера атрибутов, то на выходе регистра графики стоит линия задержки на сдвигающем регистре D40.

Графика и атрибуты, совмещенные во времени, поступают на выходной мультиплексор D47, на выходах которого формируются RGB сигнал и сигнал яркости.

На элементах D48.1, D48.2 собран генератор Г, формирующий импульсы частотой 2-3 Гц для мерцания и при условии,

что установлен старший разряд атрибутов (вывод 13 D44) импульсы мерцания через элемент D8.1 проходят на управляемый инвертор D11.4, который инвертирует изображение с частотой мерцания. Сигнал графики заведен через управляемый инвертор D11.4 на вход A/B выходного мультиплексора и в зависимости от его значения на выход мультиплексора выдается либо цвет бумаги, либо цвет чернил, которые определяются регистром атрибутов /оп. рис. 3.3/.

На выходе мультиплексора D47 установлена резистивная матрица R33-R38, которая изменяет размах RGB сигналов в зависимости от уровня яркости. Сумматор на резисторах R39-R42 и транзисторе V19 служит для получения полного видеосигнала. Транзисторы V20-V22 служат для усиления по току и инвертирования, в случае необходимости, RGB сигналов. С помощью коммутационных полей S3-S5 можно получить прямые или инверсные RGB сигналы в зависимости от типа используемого видеомонитора или телевизора.

Для телевизоров УПИМЦ, УСЦТ и ЗУСЦТ с блоками цветности МЦ-2, МЦ-3 требуются инверсные RGB сигналы. Видео- и RGB сигналы поступают на выходной разъем X6. На этот же разъем подано напряжение +5В, которое может быть использовано для коммутации внутренних цепей телевизора при переключении его в режим "Монитор".

Регистр бордюра собран на регистре D42 - разряды Q0-Q2. На этом же регистре, вывод Q3, формируется сигнал записи на магнитофон, который через делитель R29, R30 подан на разъем X5.

Сигнал SOUND формируется регистром D42 на выходе Q4, который после усиления транзистором V11 поступает на разъем X6 и может быть подан на вход усилителя (или динамик) видеомонитора.

Мультиплексоры D6, D7 служат для чтения состояния клавиатуры или джойстика. На них также подан сигнал, считываемый с магнитофона и преобразованный в прямоугольные импульсы компаратора на элементах D48.3-D48.6.

5. НАЛАДКА

Ваша плата смонтирована, и Вы желаете включить ее. Убедительно Вас просим не делать этого. Вы создадите себе массу ненужных проблем.

Воспряните монтажную схему "ЗХ" и внимательно просмотрите правильность установки всех микросхем, диодов, соответствие их наименований и номиналов. Обратите особое внимание на положение клемм микросхем. На тщательно пропитой плате просмотрите места пайки микросхем, контактных панелей, чтобы исключить возможные волосковые соединения, возникающие при пайке, используя для этого увеличительную лупу. Устраните все обнаруженные дефекты и несоответствия.

5.1. Снимите замыкающий проводник с выводов платы "+5В" и соедините их разноцветными проводниками с блоком питания, обеспечивающим 5В.-1А. через плавкий предохранитель 2 Ампера.

Меры предосторожности.

1. Соблюдайте полярность включения!
2. Чтобы предохранить Ваш "ЗХ" от подачи напряжения, превышающего +5В, подключите к выводам "+5В" платы стабилизатор KC156 или KC815A. Подключите клавиатуру и телевизор к Вашему "ЗХ". Теперь можно подать питание. Если Вы правильно выполнили наши рекомендации, на экране телевизора Вы увидите черный квадрат, убирающиеся вертикальные полосы. Через 2 секунды экран очистится и Вы увидите заставку фирмы "SINCLAIR". Если так не произошло, то Вам предстоит заняться наладкой Вашего компьютера.

Начнем с самого худшего. Сгорел предохранитель. Проверьте плату на наличие короткого замыкания в монтаже, проверьте полярность питания, исправность блока питания. Убедившись, что все в порядке еще раз включите "ЗХ", на экране ничего нет. Для дальнейшей работы необходимо осциллограф с полосой пропускания не ниже 5 МГц, с делителем 1:10. Соедините корпус осциллографа с "-" питания "ЗХ" и по возможности заземлите его.

Проверьте:

- Работу тактового генератора D1.1 - D1.3.
- Делителя частоты D2; D3; D4; D5; D7. Наличие сигналов свидетельствует об исправности.
- Выбор ПЗУ-0 D45-46/22, наличие сигнала выбора ПЗУ (несколько коротких импульсов после нажатия кнопки "RESET") подтверждает правильную работу "Z80".
- Наличие ТВ синхронимпульсов D11.4/4,5,6. "CC" - 12 мкс, и "KC" - 1 мс.
- Сигнал "видео", смесь синхронимпульсов и суммы "RGB" D47 и V19.

При наличии всех этих сигналов на экране ТВ должны появиться черный квадрат или квадрат с вертикальными полосами и цветными квадратиками. Вашей дальнейшей задачей будет просмотр сигналов на шинах адреса и данных для выявления обрывов и коротких замыканий.

Если на ТВ есть неустойчивое изображение или отсутствуют синхронизация, скорее всего период синхронимпульсов "ЗХ" не соответствует стандарту. Проверьте частоту кварца, установленного в "ЗХ" и включение счетчика D4.

Проверка и наладка процессорной части "ЗХ".

На экране Вашего ТВ нет фирменной заставки. Проверяем: - нажмите и не отпускайте кнопку "RESET", осциллографом просмотрите состояние шин адреса, данных и управление ЦП "Z80".

- * шина данных - логическая "1" на всех выводах;
- * шина адреса и управления - 1-2 В, утечка входов TTL.

Цель просмотра - определение замыканий с нулевой шиной и

5В.

Просмотрите состояние шин в разных частях платы.
Устраните замыкания и обрывы шин.
- сигналы на выводах "Z80" должны соответствовать :

ВЫВОД	СИГНАЛ	СОСТОЯНИЕ	КОММЕНТАРИИ
26	RESET	L	при нажатой кнопке "RESET"
17	NMI	H	при отжатой кнопке "RESET"
25	BUSRQ	H	постоянно
6	CLK		постоянно
16	INT	HLN	неандр, тактовая частота короткие отрицательные импульсы периодом 20 микросекунд
24	WAIT	HLN	отрицательные импульсы

Проверяем магистральную шину ОЗУ:

Снимите с панелей все ИМС 565P95 и просмотрите осциллограмм уровни на выводах "14" всех панелей, (должно быть - 1-2 В).

При несоответствии проверьте шину на замыкание и обрывы. Убедившись, что все в порядке, установите все ИМС 565P95 на свои места, контролируя положение ключа.

Внимание!

Все манипуляции с ИМС и другие работы производите при выключенной питании Вашего "ZX", это избавит Вас от необходимости повторного приобретения всех микросхем.

На экране черный прямоугольник с исчезающими или неподвижными красными вертикальными полосами. Такое изображение формируется при незавершении резидентного теста ОЗУ по причине:

- неисправность или неполная ёмкость одной или нескольких ИМС 565 P95;

- неисправности М/С D32, обратите внимание на выводы 1,11. при незавершённом тесте ОЗУ для контроля и попытки вывести "ZX" в конитор оледует в пределах 4,8 - 5,3 В. изменять напряжение питания. После каждого изменения нажмите кнопку "RESET". Правильное выполнение рекомендаций должно привести к нормальному выполнению теста и выводу машины в конитор. Если заставка фирмы выводится на экран в искажённом виде (повторяются знаки, отсутствуют элементы знаков или лишние темные точки), это указывает на неисправность - D11 - D20. Этот узел - самый сложный в поиске неисправностей из-за сложной структуры динамических сигналов.

Метод отыскания дефектов узла коммутации

адресной шины ОЗУ.

Узел на ИМС D17 - D20 коммутирует адреса: младший/старший шины адреса процессора и младший/старший шины счетчика адреса видео ОЗУ, разделяя процессорную и экранную области ОЗУ.

Такая конструкция дешифратора адресов и способов раз-

деления областей памяти внутри одной линейки ОЗУ объемом 64К, является основным дефектом данного схемного решения. Низкая скорость вывода информации на экран приводит к появлению искажений и видимому мерцанию подвижных элементов изображения.

Неправильный вывод знаков заставки на экран.

На экране повторяются один или более знаков - неисправны М/С D17 и (или) D18. Неисправный разряд определяет по количеству повторяемых знаков.

Изображение находится не в нижней строке экрана - неисправны М/С D16 и (или) D17.

Символы заставки разбросаны по разным строкам - проверить М/С D19.

По вертикали символы искажены - проверить М/С D17, являясь управляющим сигналом и сравнивая осциллографом входные и выходные уровни мультиплексора.

Проводя все эти работы, Вы должны знать, что большинство любителей используют метод разрезания проводников печатной платы в попытке выяснить возможные влияния М/С друг на друга или пытаться проследить сигналы на М/С в статическом режиме. Если Вы проявите некоего сообразительности, настойчивости в поиске дефектов, Вы не будете все это резать.

5.3. Проверка портов ввода-вывода.

Проверяем клавиатуру: покажите клавиши - либые. Возможны варианты:

1. Не реагирует.
2. На экран выводится сам по себе один и тот же символ.
3. Не реагирует на группу клавиш.
4. Обозначения не соответствуют выводимым символам.

Начнем с первого.

Проверить:

Присутствие коротких импульсов "L" на D6/15, D7/15. Сигнал "AO" на D7/1, D6/1 при отсутствии проверить D15/8. Сигнал "KLO-KL4" при нажатых кнопках "H" при наличии импульсов найдите замкнутую кнопку. Если замкнуто несколько кнопок, "ZX" на клавиатуру не реагирует.

Во втором случае все объясняется просто. Замкнута одна кнопка.

В третьем случае необходимо проверить сигналы "A8-A15" на выводах панели клавиатуры.

В четвертом случае неправильно подключили или "коротыши" на выводах клавиатуры и М/С D6, D7. Прозвоните матрицу клавиатуры со стороны разъема, включенного в плату "ZX".

После устранения всех неисправностей проверьте реакцию "ZX" на клавиатуру в полной объеме, во всех регистрах предельно прочитав описание "BASIC-ZX".

Проверяем порт "DJOYSTIK":

Выполните оператор PRINT IN 225 <ENTER>, на экране число 244 - джойстик неуправляем, отклоняя ручку джойстика в разные стороны и нажимая кнопку "FIRE" (огонь), вводите оператор каждый раз вновь. На экран выводятся числа соответствующие дефе-

тичную коду инверсного разряда DVO-DV4 + 224. Завершающая проверка после запуска "ZX" на игровой программе.

Проверяем порт ввода с МА:

Подключите магнитофон к Вашей "ZX", установите на магнитофон кассету с программой в формате "ZX".

Введите команду LOAD - <ENTER>. Включите магнитофон на воспроизведение. При появлении тона старт-сигнала на "BORDER" экрана выводятся красные и голубые горизонтальные полосы, плавно перебегающие по вертикали. При разном ширине полос проверьте уровень сигнала с магнитофона и работу усилителя - ограничителя D4,6 положительные и отрицательные полуциклы сигнала должны иметь одинаковые ограничения и амплитуду порядка 1,5-2,0 В. При загрузке старт-сигнала, на выходе компаратора формируется неандер TTL уровня. Загрузившись после старт-сигнала заголовок программы выведет на экран:

PROGRAMM: NAME

Проверяем порт "AUDIO":

Этот сигнал DW выведен на ТВ или подключен к усилителю низкой частоты. Введите команду: BEEP 5,10 <ENTER>. "ZX" выведет звуковой сигнал длительностью 5 сек. Если сигнала нет, проверьте:

- правильность подключения ТВ;
- наличие сигнала на 42/12, V11;
- наличие сигналов D0-D4 на D42.

При наличии всех входных сигналов замените D42.

Проверяем порт "TAPE OUT":

Соедините вход магнитофона с "TAPE OUT" Вашего "ZX", включите Ваш магнитофон на запись.

Введите команду: SAVE "NAME" CODE 0.32768 <ENTER>, на экране появятся надписи для подготовки магнитофона. Нажмите любую клавишу. На экране появятся полосы старт-сигнала и начнется вывод на ленту содержимого ПЗУ Вашего "ZX". Проверьте сделанную запись, загрузив ее в "ZX". При отсутствии сигнала "TAPE OUT" проверьте разряд Q3 D42, элементы фильтра, кабель и сам магнитофон.

Проверяем порт "BORDER" и видеоблок "ZX":

Качество изображения и цветовая палитра Вашего "ZX" во многом зависит от работы этого блока. После сброса "ZX" устанавливает следующую комбинацию: BORDER - белый, PAPER - белый, INK - черный (на белом листе черная надпись).

Проверяем соответствие цвета и работу порта:

Введите команду:

BORDER X <ENTER>.

Где X от 0 до 7, цвет "BORDER" меняется в следующей последовательности: черный, синий, красный, фиолетовый, голубой, желтый, белый. При несоответствии основных цветов (код 1,2,4) проверьте подключение "ZX" к ТВ. При отсутствии одного из основных цветов и несоответствии цвета проверьте восьмиричный код на D42/12,10,7 разряды Q0-Q2, код должен соответствовать коду команды. При отсутствии сигналов замените D42. При правильном коде проверьте прохождение сигнала поразрядно через

D12, D15, D16, проверьте исправность транзисторов V20-V22. Для удобства контроля сигналов осциллографом выполните команду: NEW <ENTER> PAPER 0 <ENTER>.

Проверяем цвет основной части экрана

PAPER и INK

Установите режим курсора "E" (одновременно CAPS SHIFT и SYMBOL SHIFT) и CAPS SHIFT + PAPER. Команда:

0 PAPER X <ENTER> <ENTER>

Где X от 0 до 7.

При отсутствии основного цвета проверяем:

- входные сигналы на D43, D44, D47;
- выходы D43, D44, D47;
- исправность D47.

Для проверки INK последовательно введите команды:

NEW <ENTER> INK X <ENTER> PRINT "TEXT" <ENTER>

Меняйте X в INK от 0 до 2 просматривайте цвет текста соответственно - черный, синий, красный. При отличиях проверьте наличие входных и выходных сигналов на D43, D44, D47.

Если на изображении просматривается вертикальная темная полоса на границах BORDER - PAPER, замените вывод 10 M/C D33, этот дефект связан с асинхронной работой M/C 555IP9. Для частичного устранения дефекта тщательно подберите резистор RC-цепи на входе PE D33/1 по наименьшей заметности полос на изображении.

Учтите, что исчезая с одной стороны изображения они становятся заметнее с другой стороны. Найдите оптимальный вариант. Этих дефектов может и не быть.

Проверим режим мерцания FLASH и повышенной

яркости BRIGHT:

Введите команду:

NEW <ENTER>
FLASH 1 <ENTER>

PAPER должен менять цвета с белого на черный (после сброса установлено PAPER 7, INK 0). Если не мерцает, проверьте D48,1 - D48,2, диоды, резистор 10K, на D11/1.

Повышенная яркость формируется на резистивном ЦАП, N - с разряда V4 D36/2.

Введите программу:

10 FOR A=0 TO 21 <ENTER> 20 FOR B=0 TO 7 <ENTER> 30
PRINT PAPER B; " " <ENTER> 40 PRINT PAPER B; BRIGHT 1; " ";
<ENTER> 50 NEXT B <ENTER> 60 NEXT A <ENTER>

Запустите ее директивой RUN <ENTER>. Программа формирует цветные полосы с двумя уровнями яркости. Если яркость не меняется проверьте сигнал на D36/12 и Q3 на D31/13.

Загружайте любые игры командой LOAD " ", и в добрый путь!

В прекрасный мир информатики!

6. КОНСТРУКЦИЯ ПК

Печатная плата ПК выполнена на двухстороннем фольгированном стеклотекстолите и имеет габаритные размеры 250*145 мм. Чертеж печатной платы и сборочный чертеж приведены в приложении.

На плате установлены следующие разъемы:

- X1 - системный разъем, на который выведены ШД, ША и сигналы управления МП;
- X2 - разъем для подключения клавиатуры;
- X3 - разъем для подключения напряжения питания ПК +5В;
- X4 - разъем для подключения джойстика; X5 - разъем для подключения магнитофона; X6 - разъем для подключения видеомонитора (телевизора).

На плате имеются следующие коммутационные поля:

- S1 - поле, предназначенное для коммутации сигналов управления при установке различных типов микросхем ПЗУ;
- S2 - поле, предназначенное для коммутации сигналов управления при выборе различных объемов ОЗУ;
- S3-S4 поле, предназначенное для инвертирования RGB сигналов;
- S6 - поле для переключения окна по горизонтали и выбора режима фиксации уровня черного.

Конструктивно все разъемы закреплены на плате и выведены на одну сторону печатной платы, что создает определенные удобства при эксплуатации и установке платы в корпус компьютера. При этом отпадает необходимость при подключении платы производить соединения пайкой. Микросхемы ПЗУ установлены на сокетках, что позволяет потребителю при необходимости установить микросхемы со своей управляющей программой. Удачная разводка печатных проводников платы делает плату технологичной при изготовлении, а расположение микросхем ключами в одну сторону существенно уменьшает вероятность их неправильной установки.

При монтаже платы необходимо пользоваться "Таблицей переименованных данных к исполнению".

Перечень элементов на персональный компьютер S-128

Поз. обозначение	Тип	Кол-во
Микросхемы		
D1, D50	K555AH1	2
D12, D15, D54	K555AH1	3
D8, D13, D55	K555AH1	3
D14, D51	K555AE1	2
D10, D49	K555AA3	2
D9, D56	K555TM2	2
D11	K555AP5	1
D42, D52	K555TM9	2
D6, D7	K555KP11	2
D16, D47, D53	K555KP16	3
D17...D20	K555KP2(КП12)	4
D43, D44	K555KP13	2
D2, D3, D4	K555IE7	3
D38, D39, D40	K555IP16	3
D37	K555IP23	1
D48	K561AH2	1
D5	K561IE10	1
D21...D36	K565PY5	16
D45, D46	27128	2
		(2764-4шт, 27256-1шт)
D41	Z80A	1
Транзисторы и диоды		
VT11, VT19...VT22	KT315	5
VD1-VD10, VD12-VD18	KD521	17
Резисторы OMAT-0,125		
R31	47 Ом	1
R25, R42, R43-R49	360 Ом	10
R4, R33-R35	470 Ом	4
R24	750 Ом	1
R18-R23, R28, R32,		
R36-R38, R50, R54, R53	1K	15
R41	1K5	1
R40	3K3	1
R29, R39	6K8	2
R1-R3, R5-R17, R30, R52	10K	18
R26, R51, R53	100K	3
R27	1,2M	1
Конденсаторы		
C6	KM56 1,0 мкФ	1
C5, C10-C17, C6	0,1 мкФ	17
C3	0,22 мкФ	1
C1	0,033 мкФ	1
C24*	820 пФ	1
C4, C23*	200 пФ	2
C2, C7-C9	K53-14 6,8 мкФ X 6,3 В	4
Прочие элементы		
Q1	Кварц 14 МГц	1
	Сокетки PC-28-7	2
Разъемы		
X1	Вилка СНП58-64/94-9В-23-2	1
X4, X6	Гнездо СГ7-ОНЦ-КГ-4-7/16Р	2
X3, X5	Гнездо СГ5-ОНЦ-КГ-4-5/16Р	2

ТАБЛИЦА
переменных данных к исполнению

SINCLAIR 128

Тип ПЗУ	Ком. поле	Переключки	Примечание
1 X 27256	S1	1-8; 3-6	установить в D45
2 X 27128	S1	1-2-5;3-8;4-7	1-ая часть в D45 2-ая часть в D46
4 X 2764 #	S1	1-2-10;3-8;4-7 9 контакт поля с 27 выводов D43' и D46'	1-ая часть в D45 2-ая часть в D45 3-ая часть в D46 4-ая часть в D46
Объем ОЗУ	Ком. поле	Переключки	Примечание
64 Кбайта	S2	1-3	8 X 565P95 установить в D21-D28
128 Кбайт #	S2	2-3	16 X 565P95 установить в D21-D36
128 Кбайт	S2	1-3; выводы 1 D21-D28 с кон- тактов 2 кон- поля S2	8 X 565P97 установить в D21-D28

SINCLAIR 48

Тип ПЗУ	Ком. поле	Переключки	Примечание
1 X 27128	S1	1-5	установить в D45
2 X 2764	S1	1-2-5;3-9;4-10	1-ая часть в D45 2-ая часть в D46

В обоих вариантах исх. ОЗУ - 8 X 565P95 установить в D21-D28
Переключку 2-3 на коммутационном поле S2 обязательно удалить.

RGB - выводы

Прямые	Поле S3, S4, S5	Переключки 2-3	4УСЦТ, RGB монитор
Инверсные #	Поле S3, S4, S5	Переключки 1-2	УПИМЦТ, 2УСЦТ, 3УСЦТ

Поле S6 служит для переключения окна по горизонтали и выбо-
ра режима фиксации уровня черного.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- указанные переключки выполнены на плате печатным монта-
жом. При выборе другого варианта исполнения необходимо
удалить (перерезать) и выполнить установку новых пере-
мычек в соответствии с выбранным вариантом.

Замечания при изготовлении SINCLAIR 48

1. Не устанавливать микросхемы (исх.) D49, D52, D53 и
D29 - D36. При этом необходимо соединить попарно между со-
бой соответственно контакты 9 и 10, 8 и 13 под выводы исх.
D49, контакты 8 и 10 под исх. D52, контакты 3 и 4 под исх.
D53, контакты 12 и 13 под исх. D53.

2. В исх. D14 и D51 остаются по два незадействованных
логических элемента. в связи с этим, одну из этих исх. мож-
но не устанавливать на печатную плату, при этом необходимо
использовать свободные логические элементы в установленной
микросхеме в зазен не установленной, с соответствующей кор-
ректировкой печатного монтажа.

3. Переключку 2-3 на коммутационном поле S2 обязательно
удалить.

Общие замечания

1. При изготовлении компьютера в полной конфигурации
еще остаются незадействованы следующие логические элементы:
- D56.2 (1/2 K555TM2);
- D55.3 и D55.4 (2/4 K555AM1);
- 1/6 D50 (1,2 выводы K555AM1).

2. Возможна замена исх. D37 - K555IP22, при этом необ-
ходимо привертить сигнал поступающий на вывод 11 исх.
D37, используя свободный логический элемент D50.

3. Возможна установка кварцев в диапазоне частот 13,8 -
14,4 МГц.

На печатной плате необходимо произвести соединения проводни-
ков и площадок, помеченных на чертеже красным цветом под ми-
кросхемными D35, D15, D49 и D10, D27.

Схема распиайки разъемов

1. Разъем подключения телевизора

Цепь	Контакт
SOUND	4
VIDEO	1
B	7
R	3
G	5
+5B	6
GND	2

2. Разъем подключения магнитофона

Цепь	Контакт
OUT	1
OUT	4
IN	3
GND	2

3. Разъем подключения джойстика

Цепь	Контакт
+5B	6
ВПРАВО	7
ВЛЕВО	3
ВНИЗ	5
ВВЕРХ	2
FIRE	4
СВОБОДНЫЙ	1

4. Разъем подключения питания

Цепь	Контакт
+5B	1
+5B	3
GND	2

РАСШИРЕННАЯ КЛАВИАТУРА
 ДЛЯ SINCLAIR СОВМЕСТИМЫХ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ
 (ТАГАНРОГСКИЙ ВАРИАНТ)

авторы: Алхасов С.М.
 Бородавкин В.Н.
 Коженякин В.В.

контактный телефон: 2-43-27

1. ВВЕДЕНИЕ

Одной из особенностей Sinclair совместимых персональных компьютеров (ПК) является клавиатура, содержащая рекордно малое количество клавиш - 40 шт. в результате отдельные клавиши выполняют до 5-6 функций. В случае использования ПК в качестве игрового это обстоятельство является безусловно желательным, т.к. для загрузки игры и управления используется небольшое количество клавиш, что удешевляет конструкцию ПК.

При попытке использовать ПК для разработки программы, т.е. в качестве учебного или инструментального, пользователь в первую очередь сталкивается с тем обстоятельством, что для набора многих символов, ключевых слов и команд приходится совершать довольно сложные манипуляции с клавишами. Со временем пользователь привыкает к этому, однако возможность набирать некоторые наиболее часто используемые символы, ключевые слова и команды нажатием одной клавиши остается заманчивой и кажется почти недоступной.

Кроме того, клавиатура ПК не позволяет работать одной рукой, что в некоторых случаях является большой неудобством. Например, почти все команды работы с TR-DOS требуют нажатия клавиш CAPS SHIFT + SYMBOL SHIFT и затем SYMBOL SHIFT и требуемую команду, что проделать одной рукой очень сложно или, например, для удаления неправильно набранного символа требуется одновременно нажать две клавиши в противоположных углах клавиатуры.

Дополнительно необходимо учесть, что в каждом конкретном случае использования ПК желателен вполне определенный набор дополнительных клавиш и место их расположения на клавишном поле. Например, при использовании ПК в качестве калькулятора - это знаки математических операций, при программировании - это может быть другой набор клавиш, при работе с TR-DOS - третий и т.д.

Таким образом, желательно, чтобы каждый пользователь мог сам сформировать необходимый набор дополнительных клавиш и их расположение на свой выбор.

2. АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ РАСШИРЕНИЯ КЛАВИАТУРЫ

В настоящее время существуют несколько реализаций расширенной клавиатуры, известных авторам данной разработки, но, к сожалению, они имеют на наш взгляд ряд недостатков. Надо заметить, что набор дополнительных клавиш, установленных в некоторых вариантах "фирменных" компьютеров не является оптимальным, т.к. дурачен, что трудно не согласиться, что ко-

манды TR-VIDEO, INV-VIDEO, GRAPHICS и др. используются пользователями не столь часто, чтобы их выносить на отдельные клавиши. Таким образом, видимо не следует слепо копировать тот набор дополнительных клавиш и их расположение, который установлен в "фирменном" ПК, что к сожалению делают авторы некоторых разработок.

При разработке расширенной клавиатуры возможны два основных подхода:

а) Первый заключается в расширении матрицы клавиатуры с 8*5 до 8*6 или 8*7, что аппаратно очень несложно, но требует некоторой доработки платы ПК, т.к. необходимо задействовать дополнительные неиспользуемые разряды данных на шинной формирователе (мультиплексоре) клавиатуры, что потребует увеличения количества проводников от ПК к клавиатуре. В этом случае подвергается изменению драйвер клавиатуры в ПЗУ, что требует модернизации фирменной прошивки ПЗУ. Кроме того, это обстоятельство может быть неудобным при установке новой версии прошивки ПЗУ, т.к. придется самому дорабатывать драйвер клавиатуры.

Надо заметить, что с такой клавиатурой могут не работать некоторые программы, которые используют драйвер клавиатуры. Однако если пользователь имеет достаточно опыта, чтобы самому доработать драйвер клавиатуры, то он, в этом случае, может запрограммировать любой набор дополнительных клавиш и их расположение на клавиатуре.

б) Второй способ заключается в аппаратной эмуляции нажатия нескольких клавиш путем нажатия одной клавиши. В этом случае, как правило, не требуется дорабатывать плату ПК, а тем более программное обеспечение. Но многие реализации к сожалению очень сложны и не обладают гибкостью, т.е. возможностью определения необходимого набора дополнительных клавиш. Во многих случаях такая возможность к сожалению обеспечивается только путем изменения схемы, что неудобно в случае наличия готовой печатной платы.

При наборе многих команд и символов в обычной клавиатуре требуется последовательно нажимать определенные клавиши. DELETE - это нажатие клавиши CAPS SHIFT и затем продолжая удерживать ее нажатие клавиши O. Как правило, во многих реализациях эмулируется одновременное нажатие этих клавиш, что приводит к верному результату, но имеет ряд недостатков, т.к. таким образом невозможно эмулировать набор некоторых команд и символов, например, тех которые набираются через режис E.

Реализация, позволяющая эмулировать последовательное нажатие клавиш, является более гибкой, хотя очень часто приводит к большой аппаратной избыточности.

3. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ И ПРИНЦИПА РАБОТЫ РАСШИРЕННОЙ КЛАВИАТУРЫ

Приводимая ниже реализация свободна от многих из указанных недостатков, не требует никакой доработки платы ПК и программного обеспечения и в первую очередь предназначена для использования с платой ПК, разработанной этим же коллективом авторов (Таганрогский вариант), но может прекрасно работать и с любой другой платой ПК, для чего на плате клавиатуры имеется ряд дополнительных установочных мест, если на

плате ПК отсутствуют диоды и резисторы, то они могут быть установлены на плате клавиатуры.

Данная реализация содержит 16 дополнительных клавиш, которые могут быть запрограммированы на практически любые команды, ключевые слова и символы и обрана на 4-х ИМС K573PФ(5), K561IE10, , K561AE5(AA7) (см. приложение). Назначение дополнительных клавиш (может быть любое) определяется прошивкой ПЗУ микросхемы D4. Ниже будет показано, каким образом пользователь достаточно просто может сам запрограммировать назначение и расположение дополнительных клавиш.

Расширенная клавиатура состоит из задающего генератора на ИМС D1.1-D1.3, счетчика на ИМС D3.1, простейшего дешифратора на ИМС D1.4, мультиплексора на ИМС D2, элемента задержки на ИМС D3.2, матрицы дополнительной клавиатуры 2x8 - кнопки K0 - K15, ПЗУ на ИМС D4.

В исходном состоянии, до нажатия дополнительных клавиш, счетчик D3.1 перебирает в цикле (сканирует) двоичные коды от 0000 до 1111. Младший разряд определяет столбец матрицы клавиатуры, а старшие 3 разряда определяют строку матрицы клавиатуры. При нажатии клавиши счетчик продолжает сканировать клавиатуру, пока не будет выставлен код нажатой клавиши, при этом "нуль" через соответствующий вход мультиплексора D2 будет пропущен на вход и заблокирует работу счетчика D3.1 через вход 2, зафиксировав код нажатой клавиши. Одновременно будет разблокирован элемент задержки, реализованный на счетчике D3.2, а также разрешена выборка ПЗУ - ИМС D4 (вход 20). На адресные входы ПЗУ A4-A7 подается четырехразрядный код нажатой клавиши, на остальные входы подается адресные разряды с основной клавиатуры (A0-A3 и A8,A9), а также с элемента задержки (A10).

В зависимости от кода нажатой клавиши и кода на адресных входах основной клавиатуры, на выходах ПЗУ будет установлена информация в соответствии с прошивкой, которая через диоды VD3-VD7 будет подана на выходы данных основной клавиатуры, таким образом будет эмулировано нажатие одной или нескольких клавиш. По прошествии восьми тактов на выходе 14 счетчика D3.2 будет выставлена "1", которая подается на вход A10 ПЗУ, при этом выбирается вторая страница ПЗУ, в которой могут быть эмулированы нажатия других клавиш.

Таким образом, может быть получена последовательность нажатия двух групп клавиш, что позволяет эмулировать ввод любых команд и символов на основной плате клавиатуры, и даже ввод двух отдельных команд. Например, команд RUN и ENTER нажатием одной клавиши, что может быть полезным при частом запуске бейсиковых программ.

Резисторы R2 и конденсатор C1 являются вреязадающими элементами генератора, частота которого должна быть в пределах нескольких килоГерц. Диоды VD1 и VD2 служат для защиты от замыкания входа и выхода элемента D1.4 при случайном одновременном нажатии двух клавиш из разных столбцов. Резистор R3 служит для формирования на выходе 3 мультиплексора D2 "1" при отпущенных клавишах. Использование одного резистора вместо восьми на входах мультиплексора объясняется особенностью конкретного типа мультиплексора.

Резисторы R4 - R9 служат для формирования "1" на адрес-

ной шине А8, А11 - А15, т.к. диоды на основной поле клавиатуры блокируют прохождение "1". Диоды VD3 - VD7 служат для устранения конфликта на выходе ПЗУ при одновременной нажатии клавиш на дополнительной и основной полях клавиатуры.

4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ НАЗНАЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ КЛАВИШ

Для формирования таблицы, которая будет прошита в ПЗУ, пользователь должен четко представлять какой образом происходит опрос клавиатуры в ПК. Процессор ПК под управлением программы драйвера клавиатуры выставляет по очереди "0" на адресных разрядах А3 - А15, которые подаются через диоды на клавиатуру и при этом считывает информацию по 5-ти младшим разрядам шины данных (D0-D4). Если все эти разряды равны "1", то значит нажата клавиша, которая находится на пересечении адресного разряда (А8-А15) на котором в данный момент находится "0" и соответствующим разрядом данных. В зависимости от номеров разрядов адреса и данных, а также предыдущего состояния компьютера формируется код нажатой клавиши.

Таблица соответствия номеров разрядов и клавиш.

	А8	А9	А10	А11	А12	А13	А14	А15
D0	CAPS	A	Q	1	0	P	ENTER	BREAK
D1	Z	S	W	2	9	O	L	SYMBOL
D2	X	D	E	3	8	I	K	M
D3	C	F	R	4	7	U	J	N
D4	V	G	T	5	6	Y	H	B

Следовательно, если мы хотим эмулировать нажатие клавиши, то необходимо при возникновении "0" на соответствующем адресном разряде - сформировать "0" на соответствующем разряде данных.

Ниже приведена таблица соответствия разрядов адреса и данных ПЗУ с разрядами адреса и данных ПК.

ПЗУ	А10	А9	А8	А7	А6	А5	А4	А3	А2	А1	А0	D0	D1	D2	D3	D4
	Z	А15	А14	C3	C2	C1	C0	А8	А11	А13	А12	D0	D1	D2	D3	D4
	задер	ПК	код клавиши					ПК								ПК

Выбор столь неупорядоченного соответствия разрядов ПЗУ и ПК связан с некоторым упрощением разводки платы клавиатуры, хотя в общем случае это соответствие может быть установлено совершенно произвольно.

Разряды адреса А9, А10 ПК к ПЗУ не подключены, т.к. функции, выполняемые клавишами, подключенными к этим разрядам, по нашему мнению, к часто-используемым. Но если потребуется эмулировать и их, то потребуются либо заменить другие адресные разряды, которые не будут использоваться, разрядами А9, А10, либо установить ПЗУ большего объема (например, 2764), подключив к дополнительным разрядам адреса ПЗУ разряды А9, А10 ПК.

Используя приведенные выше таблицы теперь мы можем эмулировать нажатие любых чисел.

Пример 1:

Если мы хотим эмулировать нажатием дополнительной клавиши К10 команду курсор вверх, которая формируется нажатием клавиш CAPS SHIFT, а затем ее удержанием нажатием клавиши 7 основного поля клавиатуры, то нам необходимо "прошить" в ПЗУ следующие три ячейки:

Адрес:	Данные:	
3A7 :	FE	- нажатие клавиши CAPS SHIFT
7A7 :	FE	- удержание клавиши CAPS SHIFT
7AE :	F7	- нажатие клавиши 7

Пример 2:

Если мы хотим эмулировать нажатием дополнительной клавиши К12 символ *, то необходимо "прошить" в ПЗУ следующие три ячейки:

Адрес:	Данные:	
1CF :	FD	- нажатие клавиши SYMBOL SHIFT
5CF :	ED	- удержание клавиши SYMBOL SHIFT и нажатие B

Для эмуляции удержания клавиши SYMBOL SHIFT и клавиши используется одна ячейка, т.к. обе эти клавиши находятся на одной адресной линейке А15.

Пример 3:

Для эмуляции дополнительной клавиши К0 - набора ключевого слова PAPER необходимо "прошить" в ПЗУ следующие три ячейки:

Адрес:	Данные:	
30F :	FE	- нажатие клавиши CAPS SHIFT
10F :	FD	- нажатие клавиши SYMBOL SHIFT
70F :	F6	- удержание клавиши CAPS SHIFT и нажатие клавиши C

Пример 4:

Очень удобной на наш взгляд является эмуляция одновременного нажатия клавиш CAPS SHIFT и SYMBOL SHIFT и дальнейшего удержания клавиши SYMBOL SHIFT, назовем эту клавишу "Режим Е". Она удобна тем, что при ее нажатии и отпускании ПК переводится в "режим Е", а при удержании позволяет набирать ключевые слова и символы, написанные сбоку клавиш, например, команды управления TR-DOS. Если при этом эта клавиша будет находиться недалеко от клавиш управления TR-DOS, то будет очень удобно набирать эти ключевые слова одной рукой.

Пусть мы хотим запрограммировать дополнительную клавишу К2 на "режим Е", то необходимо "прошить" следующие ячейки ПЗУ:

Адрес:	Данные:	
12F :	FD	- нажатие клавиши SYMBOL SHIFT
32F :	FE	- нажатие клавиши CAPS SHIFT
52F :	FD	- удержание клавиши SYMBOL SHIFT
52E :	FD	
52D :	FD	
52B :	FD	

527 : FD
42F : FD

24 -

Необходимость программирования шести ячеек для эмуляции удержания клавиши SYMBOL SHIFT обусловлена тем, что одновременно с этой клавишей может быть нажата любая другая клавиша основного поля клавиатуры. При этом, если не будут прошиты соответствующие ячейки, то может возникнуть неоднозначность нажатия клавиши.

Таким образом, из приведённых выше примеров видно, что данная реализация расширенной клавиатуры обладает большими возможностями и ещё большим резервом возможностей, реализовать которые могут пользователи по своему усмотрению.

5. КОНСТРУКЦИЯ РАСШИРЕННОЙ КЛАВИАТУРЫ

Конструктивно клавиатура выполнена в виде печатной платы, на которой расположены кнопки основного и дополнительного полей клавиатуры.

Клавиатура предназначена для установки в пластмассовый корпус, изготавливаемый в г. Таганроге кооперативом "Опус" и крепится к крышке корпуса шестью винтами, для чего в плате предусмотрены крепёжные отверстия. Клавиатура может быть установлена и в любой другом подходящем корпусе. Печатная плата рассчитана на установку кнопок ВМ-16 с различными типами колпачков. Все элементы клавиатуры смонтированы с одной стороны печатной платы и не мешают при установке платы в корпус, т.к. высота клавиш больше высоты элементов.

В настоящее время коллектив авторов разрабатывает плату клавиатуры под другие типы кнопок.

Ниже на рисунке приведено расположение клавиш на поле клавиатуры.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	K4	K5
Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	K8	K9
A	S	D	F	G	H	J	K	L		K12	K13
cs	Z	X	C	V	B	N	M	ss		K10	K11
K7	K3	K1	SPACE				K0	K2	K6	K14	K15

В качестве возможного назначения дополнительных клавиш и их расположения предлагаем следующий вариант:

K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
;)	E	('	del	-	Edit	+	-	Вверх	,	*	/	Вниз	-

Ниже приведена прошивка ПЗУ для такого состава и расположения дополнительных клавиш. По всей неуказанным адресам должен быть код FF, т.е. их программировать не надо.

Клав.	Опер.	Адр.	Данные
-------	-------	------	--------

- 25 -

K0	;	10F 50F 70D	FD FD FD
K1)	11F 51F 71E	FD FD FD
K2	реж.Е	12F 327 425 527 52B 52D 52E 52F	FD FE FD FD FD FD FD FD
K3	(13F 53F 73E	FD FD FB
K4	"	14F 54F 74D	FD FD FE
K5	del	357 757 75E	FE FE FE
K6	-	367 767 76B	FE FE EF
K7	Edit	377 777 77B	FE FE FE
K8	+	18F 58F 68F	FD FD FB
K9	-	19F 59F 69F	FD FD F7
K10	Вверх	3A7 7A7 7AE	FE FE F7
K11	,	1BF 5BF	FD F5
K12	*	1CF 5CF	FD ED
K13	/	1DF 5DF 7D7	FD FD EF
K14	Вниз	3EF 7E7 7EE	FE FE EF

K15	-	3F7' 7F7 7FE	FE FE FB
-----	---	--------------------	----------------

В заключении хотелось бы сказать несколько слов об изменениях в схеме, которые могут некоторые пользователи прийти по вкусу.

Например, можно отключить вывод 20 ПЗУ от элемента задержки D3.2, и дополнительной 17-й клавишей форнировать на ней логический "0" либо "1", а ПЗУ "прошить" так, чтобы при "0" дополнительные клавиши выполняли одни функции, а при "1" - другие. Таким образом это позволит получить 32 дополнительные команды, правда при этом нельзя будет получить последовательность нажатия клавиш, но и этого ограничения можно избежать установкой ПЗУ большего объема.

ЖЕЛАЕМ УСПЕХОВ !!!

г. Таганрог
1991 г.

- 27 -
КОНТРОЛЛЕР ДИСКОВОДА И ИНТЕРФЕЙСОВ
CENTRONIX И RS232
(ТАГАНРОГСКИЙ ВАРИАНТ)

авторы:
Сергей Магоиедович Алхасов
Виктор Васильевич Коженякин
Виталий Михайлович Майсов

контактный телефон: 2-43-72

Предлагаемый контроллер дисководов и интерфейсов CENTRONIX и RS232 предназначен для использования совместно с таганрогским вариантом ПК SINCLAIR 48/128, но может быть использован и с другими вариантами ПК.

Контроллер подключается к ПК через системный разъем, который имеет такую же разводку как и остальные разработанные нами устройства.

Контроллер имеет две модификации: с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ) на аналоговой микросхеме и без нее.

Контроллер дисководов не имеет существенных отличий от известных схем, за исключением ФАПЧ и некоторых других схемных решений.

Имеющиеся на плате контроллера интерфейсы CENTRONIX и RS232 позволяют подключать к ПК принтеры, имеющие соответствующие интерфейсы, и другие внешние устройства (ВУ), - например, связать ПК SINCLAIR с IBM-PC через RS232. При этом ПК должен быть снабжен специальной программой - драйвером, которая прошивается в ПЗУ ПК, либо загружается в ОЗУ.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА КОНТРОЛЛЕРА

Принципиальная схема контроллера (см. приложение) содержит входной разъем X2, шинные формирователи D1-D4, буферизированный системный разъем X1 для подключения других устройств к шине микропроцессора, схемы управления выбором режима D5, D8.2, D8.3, D10, D11.1, D12.2, D23.1, D23.3, D27, D28.1, D28.2, D28.3; ПЗУ D13, D14; дешифраторов адресов ВУ D6, D7, D8.1, D9.1, D23.2, D25.1, D25.2, D25.3; схемы управления шиной D12.3, D12.4, D28.4; формирователя импульса прерывания D15; задающего генератора D9.2, D9.3, D9.4, Z1; делителя D16; собственно контроллера дисководов D17, D18, D20, D11.4, V5, V6; схемы предкомпенсации D9.5, D11.2, D11.3, D19, D25.4; схемы ФАПЧ D21, D22, D23.5, D23.6, D24, D26, либо D31, D32; преобразователя напряжения V2-V4, T1; триггеров и регистров интерфейсов D29, D30.

Так как многие схемные решения являются общепринятыми, описаны будут только особенности данной схемы.

Шинные формирователи служат для упрочнения шины микропроцессора. Шина данных танслируется через двунаправленный шинный формирователь D1 типа K555АП6, а шина адреса и управления - через однонаправленные шинные формирователи D2.1, D3, D4 типа K555АП5, которые можно заменить на K555АП4, соединив их выводы 19 с шиной +5в.

Если нет необходимости упрочнять шины, шинные формирователи, кроме D2, можно не устанавливать, установив перемычки

между их соответствующими входами и выходами.

Для управления выбором микросхемы D1 при обращении ПК к контроллеру или другим устройствам, подключенным к разъёму X1 контроллера, служит схема управления шиной и сигнал CS на разъёме X1, который устанавливается в нижний уровень устройства, подключенными к X1 при обращении к ним.

Если таких устройств несколько, то на каждом из них необходимо установить диод, и сигнал CS, формируемый каждым из них, должен быть подан на системный разъём через этот диод, включённый анодом к системной шине.

На микросхемах D8.2, D8.3 собран триггер, состояние которого определяет, в каком режиме находится ПК в данный момент ("0" на выходе 12 D8.2 - режим "Sinclair", "0" на выходе 8 D8.3 - режим "TR-DOS"). Положение переключателя K1 определяет в какой из режимов перейдет ПК по сигналу "сброс". При подключении контроллера к SINCLAIR-128, переключатель K1 всегда должен находиться в положении "Sinclair", так как "фирменная" прошивка ПЗУ ПК SINCLAIR-128 не предусматривает перехода в режим "TR-DOS" по сигналу "сброс".

Микросхемы D5 и D27 необходимы только при подключении к ПК SINCLAIR-128, и при подключении к ПК SINCLAIR-48 могут не устанавливаться. При этом необходимо установить перемычку между выводами 8 и 10 микросхемы D5.

Когда на выходе 12 микросхемы D8.2 присутствует "1", то есть ПК находится в режиме "TR-DOS", транзистор V1 блокирует через контакт ROMCS системного разъёма ПЗУ ПК. При этом разрешается выборка ПЗУ контроллера D13, D14.

В контроллере может быть установлена одна микросхема ПЗУ типа 27128, в этом случае она должна быть установлена в панельку D14, а перемычку на коммутационном поле S2 должна быть перенесена из положения 1-3 в положение 2-3.

Возможна также установка одной общей микросхемы ПЗУ для ПК и контроллера (27256 - для SINCLAIR-48 и 27512 - для SINCLAIR-128). При этом необходимо отключить вход 12 D12.4 от схемы и объединить его с входом 13 этой же микросхемы, а выход 12 D8.2 использовать в качестве старшего разряда адреса ПЗУ, установленного в плате ПК, пропустив его через свободный контакт системного разъёма. TR-DOS должен быть записан в старших адресах ПЗУ (для SINCLAIR-128 в последней четверти ПЗУ 27512, третья четверть остаётся свободной).

Транзистор V1 контроллера при использовании общего ПЗУ не устанавливается, освободившийся при этом контакт ВВ (ROMCS) системного разъёма использовать для передачи на плату ПК старшего адреса ПЗУ не рекомендуется, так как сигнал ROMCS может формироваться другими внешними устройствами, подключенными к системной шине ПК - например, квазидиском.

Для получения требуемых тактовых частот служит задающий генератор на элементах D9.2, D9.3, D9.4, стабилизированный кварцевым резонатором Z1 и делитель частоты на микросхеме D16. Коммутационное поле S3 позволяет использовать в контроллере резонаторы с частотами 4 МГц, 8 МГц, 16 МГц. Перемычки, указанные на схеме и выполненные на печатной плате соответствуют частоте резонатора 8 МГц.

При использовании резонаторов на другую частоту, необходимо удалить имеющиеся на печатной плате перемычки и установить перемычки и установить перемычки 1-2 и 4-5 для резонатора частотой 4 МГц. Для резонатора 16 МГц - установить перемычки 4-2 и 7-5.

Схема предкомпенсации записываемых данных собрана на микросхемах D19, D11.2, D11.3, D25.4, D9.5 по традиционной схеме. Необходимо заметить, что некоторые экземпляры дисководов работают лучше без неё. Коммутационное поле S5 позволяет включать и отключать схему предкомпенсации. На плате выполнена перемычка 1-2, при которой предкомпенсация отключена. В этом случае микросхему D19 можно на плату не устанавливать.

При необходимости включить предкомпенсацию надо вместо имеющейся на плате перемычки установить перемычку 2-3.

Узел ФАПЧ состоит из генератора, управляемого напряжением (ГУН) на микросхемах D22.1 и D23.5, частота генерации которого определяется напряжением, приложенным к выводу 15 одновибратора D22.1 и ёмкостью конденсатора C4, который для обеспечения необходимой стабильности работы генератора должен иметь малый температурный коэффициент ёмкости (ТКЕ).

Триггер D21.2 делит частоту ГУН и формирует на своих выходах импульсы частотой 500 КГц и скважностью два (леандр), которые находятся в противофазе друг другу.

Импульсы данных, поступающие с дисковода, поступают на вход одновибратора D22.2, который формирует импульсы длительностью около 700 нс.

На выходах элементов D24.1 и D24.2 формируются импульсы сравнения серий, формируемых триггером D21.2 и одновибратором D22.2, которые поступают на фильтр нижних частот (ФНЧ), роль которого выполняют интегрирующие цепочки R16, C8 и R17, C9.

Напряжения с выходов ФНЧ через резисторы R18, R19 поступают на инвертирующий и неинвертирующий входы операционного усилителя (ОУ) D26, в качестве которого используется низковольтный ОУ КР140УД12 или К140УД12.

В крайнем случае можно использовать и ОУ К140УД6(УД7), в этом случае резистор R24 не нужен.

Разностное напряжение с выхода ОУ через регистр R25 поступает на ГУН. Свободная частота ГУН определяется сопротивлением резисторов R26, R27 и должна быть равна 1 МГц.

Имеется вариант печатной платы контроллера, который не содержит узла ФАПЧ на аналоговой микросхеме, схема такого узла изображена в левом нижнем углу и не имеет отличий от традиционных.

Интерфейсы CENTRONIX и RS232 не содержат полного набора управляющих сигналов. Но имеющихся сигналов достаточно чтобы организовать обмен с другими устройствами.

CENTRONIX состоит из регистра данных D29 и триггера D30.2 формирующего сигнал STROBE. Регистр данных имеет адрес DFH, а триггер - DBH. Готовность BUSY проверяется через один

из разрядов шинного формирователя D2.2, имеющего адрес DFH.

При подключении некоторых принтеров сигнал RESET необходимо подавать на принтер через диод (или не подавать вообще), иначе при выключении питания принтера ПК может обраться.

RS232 состоит из триггера-передатчика D30.1 и ключа на транзисторах V3, V4. По обросу триггер устанавливается в нуль и на выходе интерфейса присутствует уровень -12В.

Приемная часть RS232 состоит из резистора R15 и диодов VD3 и VD4, которые приводят входное напряжение к уровню ТТЛ. Если в качестве диода VD3 применить стабилитрон KC139 (KC133, KC147), то необходимость в диоде VD4 отпадает. Для ввода информации также используется один из разрядов D2.2.

Если к интерфейсу RS232 подключено устройство работающее только на прием, например принтер, то в этом случае приемная часть используется для анализа сигнала готовности, для чего необходимо переставить перемычку на коммутационной плате S4 в положение 2-3.

Преобразователь напряжения, собранный на транзисторе V2 по схеме блокинг-генератора, служит для получения напряжения -12В для передачи в линию при использовании интерфейса RS232. Питание преобразователя осуществляется от источника 12В, но как правило достаточно бывает и +5В.

Трансформатор T1 намотан на небольшом ферритовом кольце любой марки и имеет по 40 витков. Следует обратить внимание на порядок подключения, обмоток трансформатора, начала обмоток обозначены на схеме точкой.

Если же имеется внешний источник напряжения -12В, или интерфейс RS232 не используется, то собирать преобразователь не требуется.

Для обслуживания интерфейсов требуются программы драйверов, которые имеются у авторов, но при наличии соответствующих навыков могут быть написаны пользователями.

Необходимо отметить, что в схеме ПК SINCLAIR-128, разработанной нами, имеется неточность. Необходимо на вывод 8 микросхемы D51.2 ПК подать не 36-й, а 37-й провод из шины, то есть сигнал IORQ непосредственно с микропроцессора. В противном случае неверно будет обрабатывать кнопка K2 "MAGIC" в режиме SINCLAIR-128.

Питание контроллера и дисковод(ов) осуществляется от общего источника питания, обеспечивающего стабилизированные напряжения +5В и +12В и токи не менее 1.2А и 0.6А соответственно. Для подачи питания на плату контроллера служит разъем X6.

Источник питания удобно собирать на микросхемах KP142ЕН3А(В) и KP142ЕН8В, установленных на радиаторе.

Если источник питания +5В имеет запас мощности, то можно и не питать ПК, для чего необходимо установить вместо конденсатора C24 перемычку S1 на плате контроллера.

Если же питание ПК и контроллера осуществляется от раз-

личных источников, то желательно установить конденсатор C24, что повысит устойчивость работы ПК.

КОНСТРУКЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА

Контроллер выполнен на печатной плате размерами 140*200мм, такие же размеры имеет и дисковод, печатная плата ПК имеет такую же ширину, что облегчает их совместную установку в едином корпусе.

В этом случае системный разъем впаивается в плату ПК вертикально, для чего необходимо разогнуть его выводы, а ответная часть разъема впаивается непосредственно в плату контроллера с обратной стороны (для этого необходим разъем с штырьками выводов, например СНП-64/95х9Р20-2-В) и оба устройства стыкуются через разъем.

Если же ПК имеет отдельный корпус, то в плату контроллера впаиваются жгут, состоящий из необходимого числа витых пар, один из проводов которых соединен с общим проводом, для этого служит третий ряд отверстий соединенных с общим проводом. Длина жгута должна быть по возможности минимальной, не более 40 см, иначе возможны сбои ПК.

Для обеспечения устойчивой работы ПК, в ней желательно применять микропроцессоры с буферизованными шинами. Такие микропроцессоры как правило имеют повышенное потребление (120-140 мА) и соответственно повышенную температуру корпуса.

Наиболее распространенным буферизованным микропроцессором является микропроцессор Z80A фирмы "GOLD STAR".

Вообще-то любой микропроцессор является буферизованным, но все дело в мощности его буферов.

НАСТРОЙКА КОНТРОЛЛЕРА

Печатная плата контроллера ошибок не имеет, за исключением варианта платы без ФАПЧ, где отсутствует связь вывода 2 микросхемы D32. Но на плате могут быть обрывы и замыкания, связанные с недостатками производства. Поэтому, перед началом монтажа, плату следует внимательно просмотреть и сверить все подозрительные места с принципиальной схемой.

Если все элементы исправны и монтаж выполнен аккуратно и без ошибок, то настройка платы значительно упрощается, иначе могут возникнуть затруднения с настройкой.

В первую очередь необходимо вынуть из панелек микросхемы D13, D14, D17, отключить дисковод, переключатель K1 перевести в положение "Sinclair" и, подключив контроллер к ПК, подать питание +5В. При этом компьютер должен обраться как и без контроллера. Если же компьютер зависает во время сброса или не реагирует на клавиши, то необходимо еще раз проверить соответствие контактов контроллера и ПК на разъеме X2. Затем необходимо проверить состояние триггера D8.2, D8.3, на выходе 12 должен быть "0", а на выходе 8 - "1", в противном случае придется проверить все связанные с триггером элементы и цепи.

Затем, если ПК работает нормально, необходимо вставить в панельки микросхемы ПЗУ и выполнить на ПК команду RANDOMIZE

USR 15616 (если ПК SINCLAIR 48 - то достаточно переключить переключатель K1 в положение "TR-DOS" и нажать на ПК кнопку "сброс"). При этом на экране должна появиться заставка TR-DOS и через несколько секунд - "A" и курсор.

Затем, если плата имеет узел ФАПЧ на аналоговой микросхеме, то необходимо выставить подстроечным резистором R26 свободную частоту колебаний ГУН, равной примерно 1МГц. При указанных на схеме номиналах элементов этой частоте соответствует положение движка резистора R26 близкое к среднему. Движок резистора R12 также необходимо установить в среднее положение. Затем вставить микросхему D17 в панельку и подключить дисковод к контроллеру. При этом необходимо не забыть подать напряжение +12в. Все манипуляции необходимо выполнять при отключенной питании.

Теперь можно попробовать выполнить команды TR-DOS, если дискета не читается, попробовать подкрутить резистор R26.

После того, как дискета будет читаться, необходимо определить граничные положения движка резистора R26, при которых дискета перестаёт читаться и установить движок посередине между ними.

Затем необходимо резистором R12 установить положение импульса данных на выводе 27 микросхемы D17 посередине импульсов синхронизации на выводе 26, для чего необходимо к указанным выводам микросхемы подключить входы двухлучевого осциллографа и засинхронизироваться от одного из входов.

Если же осциллограф однолучевой, то вместо второго входа можно использовать вход внешней синхронизации.

Рекомендуем так же подобрать оптимальную постоянную времени интегрирующих цепочек R16,C8 и R17,C9 увеличением емкости конденсаторов C8,C9 до 0.1 Мкф, обычно лучшие результаты достигаются при небольшой емкости конденсаторов.

Все эти операции необходимо выполнять при непрерывном обращении ПК к дисководу, для чего может быть полезной например следующая программа:

```
10 RANDOMIZE USR 15619: REM: CAT
20 RUN
```

Для знакомства с командами TR-DOS используйте описание операционной системы TR-DOS.

При подключении дисковода(ов) имейте в виду, что первый дисковод должен иметь код селекции 0, а второй 1, для их установки на дисковоме имеются специальные переключки.

Установка больше двух дисководов в контроллере не предусмотрена, хотя TR-DOS и в состоянии поддерживать до четырех дисководов, но такое количество дисководов подключается крайне редко. Если такая необходимость все же возникает, то необходимо сделать полную дешифрацию номера дисковода в десятистовом выводе 5 регистра D18.

Необходимо отметить, что в некоторых экземплярах контроллеров, которые работают неустойчиво, необходимо установить между выводами 8 микросхемы D10 и общим проводом конденсатор емкости около 750пф.

Интерфейсы настройки как правило не требуют, необходимо только настроить преобразователь напряжения подбором элементов R4, C11, чтобы добиться устойчивой генерации при передаче информации через последовательный интерфейс.

(C) COPYRIGHT

Авторы готовы оказывать содействие в консультациях по всем возникающим вопросам. Но если печатная плата приобретена не у авторов и не у лиц, имеющих соответствующую лицензию на право изготовления и продажи печатных плат, выданную авторами, то авторы окажут Вам помощь!

ЖЕЛАЕМ УСПЕХОВ!!!

г. Таганрог
1991г.

ПРОГРАММАТОР ПЗУ 2716 - 27512
(ТАГАНРОГСКИЙ ВАРИАНТ)

Авторы: Алхасов С.М.
Ковенякин В.В.

Контактный телефон: 2-43-72

1. Назначение и краткая техническая характеристика программатора

Программатор предназначен для работы в комплекте с персональным компьютером (ПК) программно совместимым с ПК типа "Sinclair 128" или "Sinclair 48" и служит для программирования постоянных запоминающих устройств (ПЗУ) с ультрафиолетовым стиранием как отечественных 573PФ2, PФ5, PФ4, PФ6, так и импортных 2716, 2532, 2764, 17128, 27256, 27512. Особенно хорошо и просто данный программатор стыкуется с ПК разработанными в г. Таганроге этим же коллективом авторов, т.к. в ПК имеется системный разъем, на который выведены все необходимые сигналы, а разводка сигналов на плате программатора выполнена с учетом разводки на плате ПК.

Так как объем ПЗУ 27512 превышает объем ОЗУ Sinclair 48, то это ПЗУ программируется в два этапа по-половинкам. Для обслуживания программатора служит программа "prg" поставленная на кассете или гибком магнитном диске, которая позволяет делать следующие операции с ПЗУ:

1. Проверить ПЗУ на чистоту, т.е. все ли ячейки стерты.
2. Считать все содержимое ПЗУ в буфер в ОЗУ ПК.
3. Сравнить содержимое ПЗУ с содержимым буфера в ОЗУ ПК.
4. Запрограммировать ПЗУ информацией из буфера в двух режимах.
5. Оперативно просмотреть и изменить содержимое в буфере ОЗУ.
6. Передать информацию из одной области памяти в другую.

Все операции могут производиться как над всем объемом ПЗУ, так и над любой его частью, вплоть до одной ячейки.

Буфер в ОЗУ ПК может быть установлен с любого адреса, при этом необходимо следить, чтобы не были испорчены системные переменные, стек, а также сама программа обслуживаемая программатором, которая начинается с адреса 62000. в начале работы программатора буфер установлен с адреса 28672 (7000H). Можно буфер установить с начального адреса (0000H), т.е. в области системного ПЗУ ПК Sinclair, это дает возможность скопировать их содержимое в программируемое ПЗУ без предварительного переноса информации в буфер в ОЗУ.

Управляющая программа имеет также и другие сервисные функции, которые позволяют в удобной для пользователя форме просматривать содержимое ОЗУ ПК (DUMP) в шестнадцатичной системе счисления и в символьной виде, а также модифицировать содержимое отдельных ячеек ОЗУ ПК. Имеется также возможность пересылать области памяти в ОЗУ с одних адресов в другие.

2. Описание программы обслуживаемой программатором

Программа реализована с использованием системы "меню", что делает ее удобной в работе и доступной для пользователя.

Возможные режимы представлены в виде списка в окнах. Текущий режим подсвечен другим (желтым) цветом. Выбор требуемого режима производится клавишами 1, или 6, 7, а вход в выбранный режим - клавишей "Enter". Для выхода в предыдущий уровень необходимо нажать клавишу "SPACE/BREAK" или выйти в соответствующий режим в текущем меню.

Программа запускается сразу после ее загрузки, но если необходимо запустить ее повторно - выполните из Бейсика команду RANDOMIZE USR 62000, при этом сделанные в программе установки сохраняются.

После запуска программа входит в главное меню:

```

  Friendly SOFTWARE present
  Main menu
  ROM monitor
  RAM monitor
  exit

  Written by Alhasov Sergei
  Tel. office 6-92-96
  (C) 1990 Taganrog, USSR, Mius
  
```

Режим "ROM monitor" служит для работы с ПЗУ.

Режим "RAM monitor" служит для работы с ОЗУ ПК.

При входе в режим "ROM monitor" на экране появляются три окна:

Mode		Address enter	
check clear		buffer	7000
read of ROM		ROM begin	0000
compare		ROM end	1FFF
write			
check/write			
exit main			

Type of ROM	
2716	RF2(5)
2532	
2764	RF4(6)
27128	
27256	
27512	part 0
27512	part 1

Режим "check clear" служит для проверки ПЗУ на чистоту, т.е. на код FFH.

Режим "read of ROM" служит для чтения содержимого ПЗУ в буфер ПК и дальнейшего контроля правильности считывания информации из ПЗУ.

Режим "compare" служит для сравнения содержимого ПЗУ с содержимым буфера.

Режим "write" служит для программирования ПЗУ и контроля правильности программирования каждой ячейки. В случае, если после первой попытки запись не удалась, то цикл записи повторяется. Если после шестнадцати циклов программирования ячейка не запрограммировалась, то она объявляется сбойной.

Режим "check/write" аналогичен предыдущему режиму, но в отличие от него производит программирование только тех ячеек, содержание которых отличается от записываемой информации. Т.е. в этом режиме не производится повторная запись в ячейку, которая уже содержит нужную информацию, т.е. этот режим дописывает в соответствующие ячейки ПЗУ информацию, которая не записалась в них на предыдущем проходе. Следовательно этот режим нельзя использовать, в отличие от предыдущего для закрепления информации в ПЗУ.

Режим "exit main" - выход в главное меню (можно клавишей SPACE/BREAK).

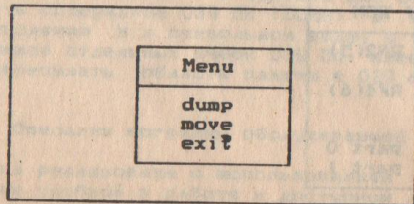
Если необходимо прервать программирование - воспользуйтесь клавишами CAPS SHIFT и SPACE/BREAK.

После выполнения каждой операции над ПЗУ на экране появляется окно с количеством ошибок, а при программировании - и с текущим адресом. Второе окно служит для изменения адреса начала буфера в ОЗУ ПК, а также для задания начального и конечного адресов ПЗУ. По умолчанию устанавливаются адреса всего ПЗУ, т.е. с 0 до максимального адреса выбранного ПЗУ. Адреса задаются в шестнадцатичной системе счисления.

Третье окно служит для выбора типа ПЗУ, после чего автоматически изменяются и начальный и конечный адреса ПЗУ в предыдущем окне.

Необходимо помнить, что для выбора типа ПЗУ необходимо также произвести соответствующие переключения на программаторе. Для перехода из одного окна в другое служат клавиши ->, <-.

Режим "RAM monitor" в главном меню служит для работы с ОЗУ ПК. В этом режиме на экране появляется окно с режимами:



В режиме DUMP задается начальный адрес памяти с которого начинается ее просмотр. На экране появляются адреса ячеек и их содержание в шестнадцатичной и символьной виде, как показано на рис. . Листание памяти осуществляется клавишами: P - в сторону уменьшения адресов и L - в сторону увеличения адресов. В этом режиме имеется возможность изменить содержание ячеек памяти, для чего необходимо направить курсор переместить на требуемую ячейку клавишами ->, <-; и ввести новое значение и нажать клавишу "Enter". Для редактирования вводимого значения можно пользоваться клавишей DELETE. Выход из этого режима - клавишей SPACE/BREAK.

В режиме MOVE производится пересылка области памяти по указанному адресу памяти, при этом необходимо ввести начальный адрес пересылаемой области, конечный адрес пересылаемой области и адрес первой ячейки ОЗУ куда пересылается массив, после чего производится пересылка. Exit - выход в главное меню, либо клавишей SPACE/BREAK.

Если необходимо загрузить информацию в ОЗУ ПК с кассеты, то необходимо выйти в Вейсик и командой LOAD""CODE загрузить файл в ОЗУ ПК, а затем войти в программу командой RANDOMIZE USB 62000, аналогично загружается информация с дисковода.

3. Работа с программатором

Перед работой с программатором необходимо включить тумблер питания, после чего должны загореться зеленый (желтый) светодиод, затем выбрать кнопками переключателями тип ПЗУ и напряжение программирования, если будет производиться программирование ПЗУ. Назначение кнопок показано на рис.3.1. Если на программируемой ПЗУ не указано напряжение программирования (Uppm), то необходимо установить минимальное напряжение - 12,5 В и попробовать запрограммировать ПЗУ. В случае, если программирование будет идти медленно, что видно по текущему адресу на экране и появится большое количество сбойных ячеек, то необходимо прервать программирование клавишами CAPS SHIFT и SPACE/BREAK, включить большее напряжение программирования и повторить программирование ПЗУ.

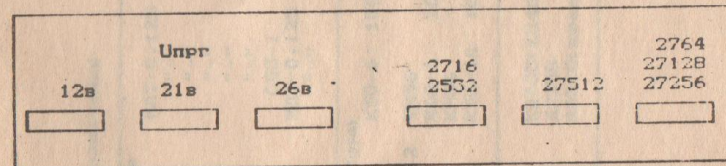


Рис. 3.1. Назначение кнопок программатора.

При программировании должен гореть красный светодиод, сигнализирующий, что напряжение программирования подано на ПЗУ. Помните, что при выборе напряжения программирования больше, чем то, на которое рассчитана микросхема ПЗУ, она как правило выходит из строя, особенно микросхемы импортного производства. Поэтому будьте ВНИМАТЕЛЬНЫ и после пользования программатором УСТАНОВИТЕ переключатель выбора напряжения программирования на 12.5В, что исключает выход микросхемы из строя при новом этапе программирования.

В случае, если после программирования в ПЗУ оказалось несколько сбойных ячеек, то не повышайте напряжение программирования, а повторите программирование в режиме 4.

Примечание: При программировании ПЗУ имеющих 24 вывода они устанавливаются в панельку так, чтобы их первый вывод вставлялся в третье гнездо панельки.

4. Настройка платы программатора

Правильно смонтированная плата работает сразу при условии, что нет неисправных элементов и замыканий. Настройка сводится к выставлению резисторами R8, R9, R10 напряжений программирования. Для этого необходимо временно соединить вывод 14 микросхемы D6 с общим проводом и нажав кнопку переключателя S5 подстроечным резистором R8 установить напряжение программирования 26,5В, переключателя S6 резистором R9 установить напряжение 21В и переключателя S7 резистором R10 установить напряжение 12,5В.

Программатор может также работать с ПК IBM-PC XT/AT. Для этого требуется специальный адаптер для подключения программатора к системной шине ПК и программа для обслуживания программатора. Адаптер и программу можно приобрести у автора. При этом программатор можно будет использовать как с ПК Sinclair, так и с ПК IBM-PC XT/AT.

(C) COPYRIGHT

Авторы готовы оказывать содействие в консультациях по всем существующим вопросам. Но если печатная плата приобретена не у авторов и не у лиц, имеющих соответствующую лицензию на право изготовления и продажи печатных плат, выданных авторами, то авторы не окажут Вам помощь!

ЖЕЛАЕМ УСПЕХОВ!!!

г. Таганрог
1990г.

Перечень элементов на программатор

Поз. обозначение	Тип	Кол-во	Поз. обозначение	Тип	Кол-во
Резисторы			Микрохемы		
R1, R2	MT-0, 125	2	D1	K555LE1	1
R3	" "	1	D2	K555LA3	1
R4	" "	1	D3	KP560BB55A	1
R5	" "	1	D4	K555MP22(IP23)	1
R6	" "	1	D5	KP142EH5B, Г	1
R7	" "	1	D6	KP142EH2	1
R8...R10	СП3-1	3	Транзисторы		
R11	MT-0, 125	1	VT1	KT315	1
R12	" "	1	VT2	KT361	1
Конденсаторы			Прочие элементы		
C1	K50-6 1000,0 мкФ-16В	1	Трансформатор ТПП208-127/220-50		1
C2, C4, C5,			S1 Тумблер МТДЗ		1
C8, C11, C12	КМ56	6	S2, S3, S4 Переключатель ПЗХ основной		1
C3	K50-6 200,0 мкФ-50В	1	S5, S6, S7 Переключатель ПЗХ основной		1
C6	КМ56 10 пФ	1	Панелька РС28		1
C7, C10	K53-1A 10,0 мкФ-6,3В	2			
Диоды					
V1, V2	КЦ405(КЦ407)	2			
V3, V4, V5	Д223В	3			
V6, V7	АМ310(красный, зеленый)	2			

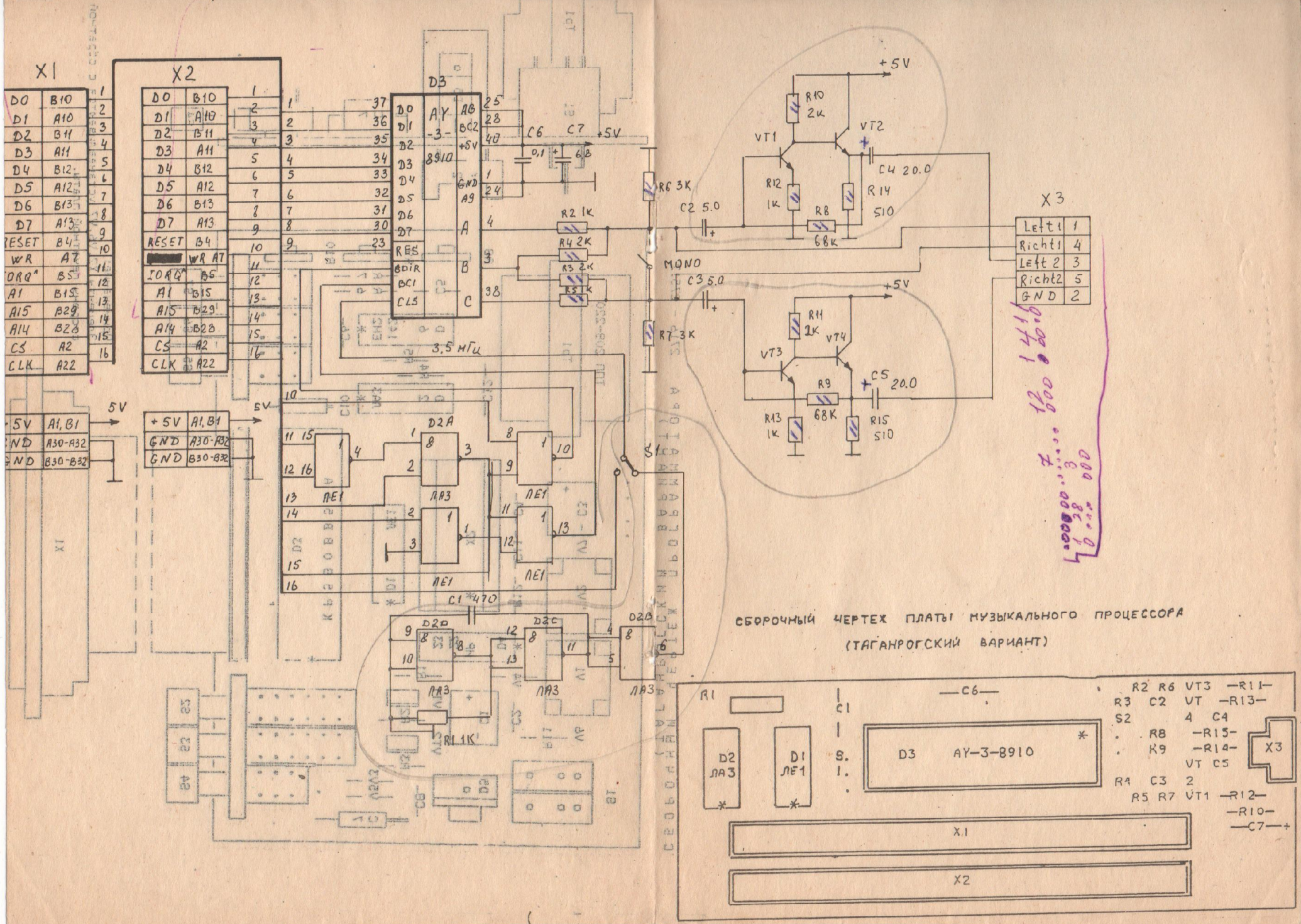
D0	B10	1
D1	B10	2
D2	B11	3
D3	B11	4
D4	B12	5
D5	B12	6
D6	B13	7
D7	B13	8
RESET	B4	9
WR	A7	10
ORQ*	B5	11
A1	B15	12
A15	B29	13
A14	B28	14
CS	A2	15
CLK	A22	16

D0	B10	1
D1	B10	2
D2	B11	3
D3	B11	4
D4	B12	5
D5	B12	6
D6	B13	7
D7	B13	8
RESET	B4	9
WR	A7	10
ORQ*	B5	11
A1	B15	12
A15	B29	13
A14	B28	14
CS	A2	15
CLK	A22	16

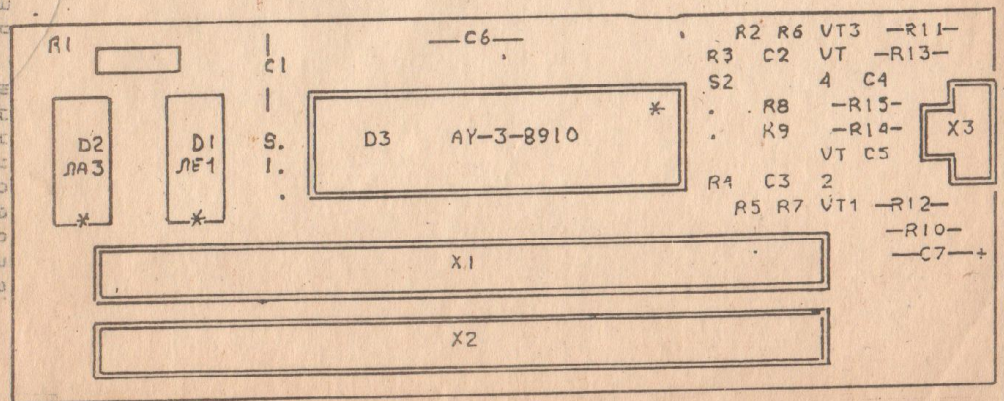
D0	AY	AB	25
D1	-3-	BC2	28
D2	8910	+5V	40
D3	GND	1	24
D4	A9	4	24
D5	A	4	24
D6	A	4	24
D7	A	4	24
RES	B	3	23
BC1R	B	3	23
BC1S	B	3	23
CL5	C	38	38

+5V	A1, B1
ND	A30-A32
ND	B30-B32

+5V	A1, B1
GND	A30-A32
GND	B30-B32



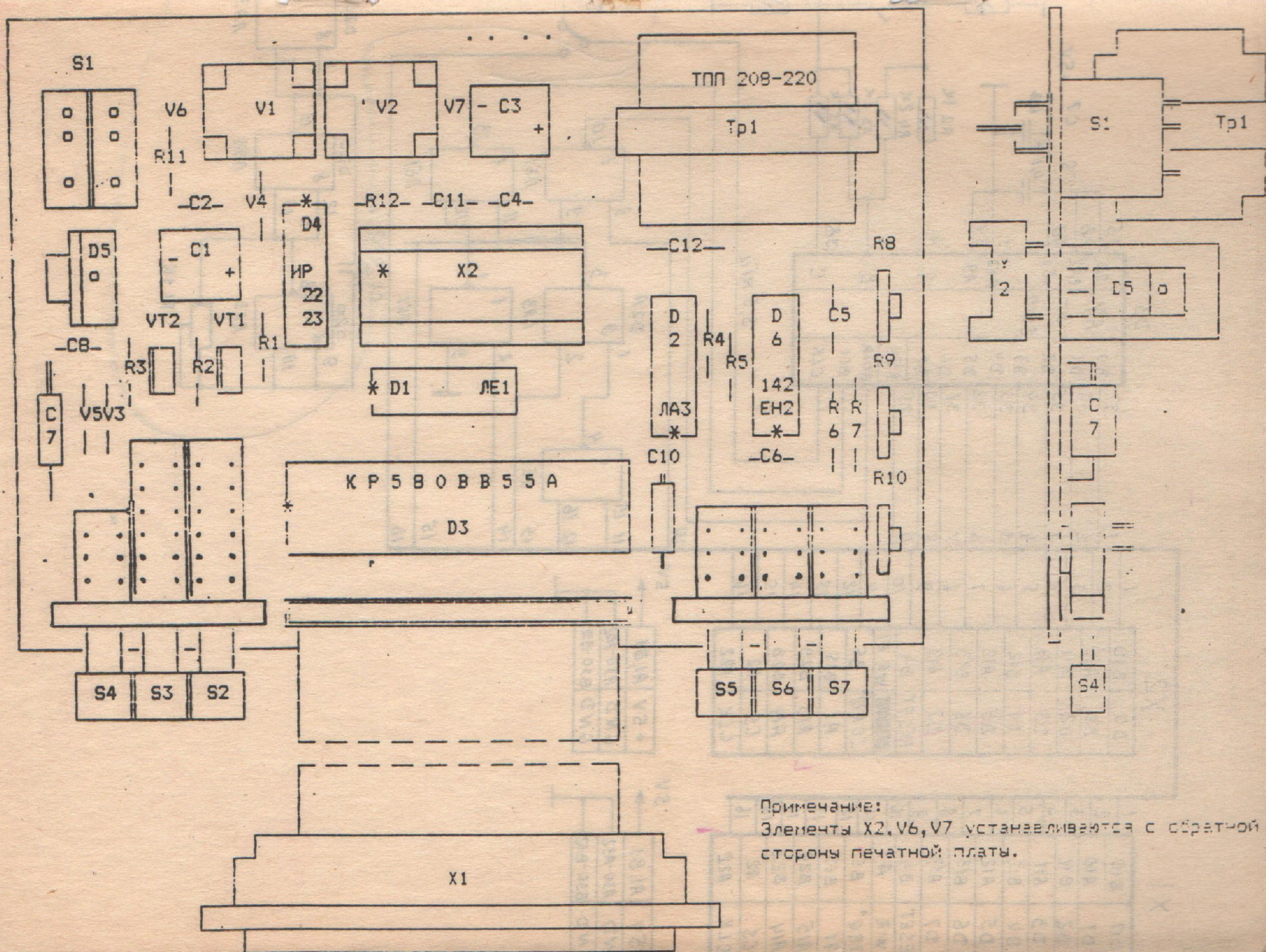
СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ ПЛАТЫ МУЗЫКАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА
(ТАГАНРОГСКИЙ ВАРИАНТ)



Left1	1
Right1	4
Left2	3
Right2	5
GND	2

1416
1000
2000
1200
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000

СБОРОЧНЫЙ ЧЕРТЕЖ ПРОГРАММАТОРА 2716 - 27512
(ТАГАНРОГСКИЙ ВАРИАНТ)



Примечание:
Элементы X2, V6, V7 устанавливаются с обратной стороны печатной платы.