

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	2
1.1. Идеология разработки.....	2
2. Характеристики КАУ-1024	3
3. Вопросы подключения.....	4
3.1. Подключение материнской платы	4
3.2. Подключение периферийных устройств.....	4
3.2.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТЕЛЕВИЗОРА	5
3.2.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИНТЕРА И ПЕРИФЕРИИ ПО СТАНДАРТУ CENTRONICS (ИРПР-М)	5
4. Контроллер дисководов	7
5. Работа с компьютером	8
5.1. Экран.....	8
5.2. Клавиатура	8
5.3. Память, RAM дисковод.....	9
5.4. Основное меню компьютера	9
5.5. Описание портов ввода/вывода.....	10
6. Режимы работы.....	11
6.1. Бейсик 48к	11
6.2. Бейсик 128к	11
6.3. HDD boot	12
6.4. Калькулятор	12
6.5. TR-DOS.....	12
7. Работа с винчестером	15
7.1. Настройка винчестера	15
7.2. Использование винчестера	18

1. Введение

Мы рады, что Вы остановили свой выбор на компьютере KAY-1024! KAY-1024 относится к семейству SPECTRUM-совместимых бытовых компьютеров. "SPECTRUM" - это уникальное явление в мире персональных домашних компьютеров. Одним из лучших клонов платформы "SPECTRUM" является KAY-1024. Компьютер имеет развитую шинную архитектуру, что позволяет без проблем подключать различные периферийные устройства. У вас не возникнет проблем в работе с дисководом, винчестером, принтером и модемом. Немаловажным является высокая отказоустойчивость системы. KAY-1024 одна из самых надежных SPECTRUM-совместимых машин! Мы надеемся, что данное руководство поможет Вам в работе на компьютере и откроет для вас волшебный мир ZX-SPECTRUM.



Обо всех опечатках, неточностях и ошибках, обнаруженных в данном руководстве, а также свои пожелания просьба сообщить в фирму-изготовитель по адресу:
198261, Санкт-Петербург, а/я 215.
Тел.: 159-55-69 9-10; 23-24 МСК

1.1. Идеология разработки

В процессе работы над конструкцией KAY-1024 определились следующие подходы, позволяющие предложить его в качестве массового бытового компьютера:

1. "Spectrum"-совместимая машина с открытой архитектурой Решающим фактором выбора является объем доступного ПО. Любое аппаратное расширение основной платы обеспечивается уникальностью его ПО. Поэтому аппаратно реализована только "Spectrum"-архитектура, а специфические задачи конкретных групп пользователей могут решаться с помощью периферийных устройств, удобству подключения которой уделено достаточное внимание. Понятие «системный канал» определилось в форме системной шины трехмерной слотовой компоновки. Возможная периферия разбита на два класса:

- а) быстрая - устанавливается на системную шину в виде слотов внутри корпуса;
- б) медленная - подключается через шлейф как отдельный конструктивный объем снаружи корпуса (через двунаправленный параллельный порт). Это позволило обойтись без буферирования шины и сделать ее более предсказуемой и простой.

2. Достаточно большой объем ОЗУ (1024 К) сразу размещен на основной плате, так как наращивание объема ОЗУ в процессе эксплуатации связано с рядом технических трудностей.

3. Использование имеющихся стандартов на соединители и уровни сигналов. Интерфейс периферийных устройств, совместимый с CENTRONICS, выполнен по стандарту IBM PC (соединитель DB-25S Canon) [5, с.20]. Прототипом системной шины послужил системный разъем фирменного компьютера. Параметры сигналов, управляющих телевизором (монитором), в основном соответствуют TV-стандарту.

4. Обеспечение хорошей воспроизводимости, технологичности производства и надежности изделия при минимальной себестоимости. Себестоимость минимизируется как для компьютера в целом, так и по всему жизненному циклу изделия (ремонтпригодность, простота сборки/разборки), а не только для основной платы, как это делалось большинством разработчиков ранее. Плата рассчитана под установку в корпус от ПК «Корвет». Разводка печатного монтажа выполнена Владимиром Коровичевым (KVA).

5. Изначально не ставилась задача получения 100% программной совместимости с фирменным "ZX-Spectrum". Было решено не ставить порт FFh, так как ни каких конструктивных функций он не выполняет (за исключением теста на собственное наличие). Кроме того, используется достаточно грубая дешифрация адресов (л.8.0).

2. Характеристики КАУ-1024

Компоновка	Слотовая, под корпус типа Корвет («системный блок»)
Архитектура	Открытая, шинная, Spectrum-клон
Количество слотов	4 шт. шина Nemo-bus
Географическая адресация	По IORQ / IORQGE
Объем ОЗУ	1024 Кб (включая квазидиск)
Объем ПЗУ	64 Кб
Тактовая частота	3.5 (NO WAIT) / 7.0 MHz (ДММЦ)
Реальная частота (эффективная)	3.5/5.8 MHz
Коэффициент турбирования	ПЗУ: 2.0; ОЗУ: 1.7
Быстродействие: операции регистр-регистр в ОЗУ	0.870 / 1.450 MIPS (млн. операций в секунду)
Программная совместимость	97% (с оригинальным ZX-Spectrum) 90% (транзитивная)
Операционные системы	
- встроенные	Sp48/Sp128; TR-DOS v5.04t
- загружаемые	iS-DOS Chic v 5.1
HDD boot	Холодный старт IS-DOS винчестера. Возможность использования IS-DOS винчестера с TR-DOS - болванками
Музыкальный процессор	AY8910/YM2149F
Джойстики	Kempston Joystick 1 (встроен в плату); Модуль подключения Sinclair-джойстиков(I/II) – опция на плате
Интерфейс телевизора	
- число строк	312
- длительность строки	64 мкс
- длительность сигнала маскируемого прерывания INT	2 маш. команды E 3 маш. команды D
Интерфейс принтера	Centronics (полный!), вшит в ПЗУ, обращение по каналу #3 в режиме Sp128
Способы подключения TV	<ul style="list-style-type: none"> • RGB • VIDEO (ч/б) • SCART • ч/б модулятор * (антенное гнездо ВЧ) • PAL/SECAM - модулятор НЧ/ВЧ *
Подключение внешних устройств: разъем-порт XS1	<ul style="list-style-type: none"> • 8 буферизированных линий • 5 выходных линий типа ОК • 8 двунаправленных линий
Управление режимом Turbo	<ul style="list-style-type: none"> • OUT в порт • Логическим уровнем на шине • Кнопкой(переключателем) на фальш-панели

Примечание (*) - не реализовано на данный момент.

Плата комплектуется контроллером дисководов с полной цифровой ФАПЧ и турбо-позиционированием головок. Установка контроллера дисководов не требует никаких переделок.

3. Вопросы подключения

3.1. Подключение материнской платы

Материнская плата КАУ рассчитана на установку в корпус от ПК "Корвет". Разъемы выводятся на переднюю фальшпанель компьютера. Но, благодаря компактному размеру платы ($1.86 \times 1.75 = 3.25 \text{ дм}^2$), она может быть установлена практически в любой корпус. Последнее, однако, не рекомендуется. Для подключения платы необходимо подпаять два провода питания, сечением по меди не менее $0,5 \text{ мм}^2$, к разъему XS9 (см приложение, рис.1).



Полярность подключения питания +5v на плате указана под разъемом. Перед включением питания не поленитесь, проверьте полярность еще раз!

После подключения рекомендуется проверить непосредственно на плате величину питающего напряжения. Она должна быть в пределах 4,85-5,15v.

Ток потребления платы $1,2\text{A} * 5\text{v}$. Рекомендуемый источник питания - блок MC9022.

Компьютер имеет встроенный преобразователь напряжения 5в/12в 25 mA, поэтому вам необходимо подать на плату ТОЛЬКО +5в и землю. Все остальные подключения производятся с помощью штатных разъемов на торце платы (см. приложение рис.2). Не рекомендуется изменять разводку разъемов и инвертировать цвет заменой ИМС КП11 на КП14. Контроллер дисководов вставляется в один из слотов (разъемов периферийных устройств) XS8 (см. приложение рис.1) распайка которого приведена в приложении рис.3. С контроллером Вы можете использовать любой дисковод 5'25 или 3'5 на 720Кб (DS/DD). Если вы используете дисковод 3'5 на 1.44 Мб, то не забывайте заклеивать правое отверстие на дискетах (переключает дисковод в режим 720Кб), На дисковод подается напряжение питания по стандарту (+12в,+5в и земля). Если используется дисковод 3,5", то 12в подавать НЕ НАДО! Режимы CPU turbo/normal переключаются переключателем 1-2 (см приложение рис 1) В замкнутом положении переключки 1-2 режим turbo отключен. Сброс (RESET) выведен на разъем KEYBOARD XS2 (см. приложение рис,2) и на переключку 4-3 (см. приложение рис.1).



При пробном включении дисковода используйте любую имеющуюся у Вас TR-DOS дискету. Если загрузка с дискеты прошла нормально, то попробуйте её скопировать программой XLC. Если копирование прошло нормально, то ОБЯЗАТЕЛЬНО, НЕ ОТКЛАДЫВАЯ НА ПОТОМ, СДЕЛАЙТЕ КОПИЮ СИСТЕМНОГО ДИСКА!



При работе пользуйтесь только копией системного диска, имея эталонный диск в архиве.

3.2. Подключение периферийных устройств

Периферийные устройства (контроллер винчестера, IBM- клавиатуры и мыши, GENERAL SOUND, XTR-модем и др., выполненные по стандарту шины Nemo-bus) устанавливаются в разъемы периферийных устройств XS7,6 (см. приложение рис.1), распайка которых приведена в приложении рис.3. Следует отметить, что у некоторых устройств шаг "гребенки" не совпадает с шагом соответствующих контактов на разъеме периферийных устройств. Будьте внимательны при установке, центрируйте устройства так, чтобы контакты совпадали.

3.2.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТЕЛЕВИЗОРА

Архитектура Spectrum-компьютеров основывалась на телестандартах и является их производной. Поэтому в качестве типового устройства отображения предполагается телеприемник.

Телевизор может быть подключен несколькими способами:

- RGB-подключение. При данном способе подключения требуется хирургическое вмешательство в телевизор посредством его вскрытия. В зависимости от типа телевизора, сигналы R, B, B подаются либо непосредственно на видеоусилитель блока цветности, либо на цепи обратной связи, либо на входы ИМС цветности, управляющей видеоусилителями. Сигнал SYNC подается на видеовход, AUDIO на регулятор громкости телеприемника.
- VIDEO - подключение. Если телеприемник черно-белого изображения, то необходимо подключить только сигналы AUDIO (см. выше) и VIDEO на выход видеодетектора через разделительный конденсатор 4M7x63v (типа K73-17, либо аналогичный неполярный).



Внимание! RGB- и VIDEO- подключения производятся только через телеателье (телемастером). Все подключения выполняются при отключенном компьютере и телевизоре!

- SCART-подключение. Необходимо убедиться: что телеприемник имеет задействованный SCART-разъем. Более подробно со SCART-стандартом можно ознакомиться в [4].

Распайка соединительного кабеля для подключения телеприемника по стандарту SCART приведена на рис. 8.1. На рис. 8.2. изображен внешний вид соединения с указанием сигналов. Для отключения радиоканала (сигнал «Окно»/SCART) необходимо удалить перемычку pin7 - pin5 и установить перемычку pin11 - pin7.

3.2.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИНТЕРА И ПЕРИФЕРИИ ПО СТАНДАРТУ CENTRONICS (ИРПР-М)

Подключение принтера осуществляется через розетку-разъем XS1 DB-25S.



Для работы с принтером должна быть установлена ИМС AY8910.

Для того чтобы принтер работал с компьютером, он (принтер) должен отвечать следующим требованиям:

1. Поддержка интерфейса Centronics, наличие соответствующего стандарту соединителя на кабеле (DB-25V:DB-25P);
2. Кодировка управляющих символов по спецификации Epson;
3. Кодировка символов кириллицы по КОИ-8.

Выполнение требования 1 необходимо в любом случае. Невыполнение требования 2 приводит к невозможности печати графики, а невыполнение требования 3 не позволит печатать кириллицу средствами встроенного ПЗУ. Ограничения 2 и 3 можно обойти, воспользовавшись специальными драйверами, работающими в среде IS-DOS.

Подключение периферийных устройств к разъему XS1 DB-25S осуществляется непосредственно пристыковкой конструктивного объема периферийного устройства к разъе-

му XS1. При этом разъем XS1 обеспечивает как питание устройства, так и его механическое крепление.



Не рекомендуется подключение периферийных устройств через соединительный кабель, - за исключением принтера!

Интерфейс принтера программно доступен через порты музыкального процессора и порты #1FFD и #7FFD. Пример программы печати, работающей через AY8910 и расположенной в ПЗУ, приведен в приложении (листинг [1]), Драйвер печати работает по каналу #3 в режиме Sp128.

С более детальным описанием интерфейса Centronics (ИРПР-М) можно ознакомиться в книге [л.5].

4. Контроллер дисковод

Контроллер дисковода разрабатывался с учетом тех же соображений, что легли в основу компьютера КАУ-1024. Как и компьютер, он представляет собой синхронный цифровой автомат, что дает возможность придать буквальный смысл выражению: "Собранное из исправных деталей устройство не нуждается в наладивании". Особенностью контроллера является то, что он рассчитан на установку в материнскую плату КАУ, в которую встроен преобразователь напряжения +5/12В. Реализованная система "ФАПЧ" (цифровой синхронизатор) существенно повышает надежность считывания информации с дисковода. Эффективность системы выше при сопоставляемых схмотехнических затратах, чем, например, многоступенчатых схем предкомпенсации записи. В контроллере применено ускоренное позиционирование головок дисковода, достигающееся повышением тактовой частоты кристалла FDC на время включения режима позиционирования. Это снижает акустический шум при работе и несколько уменьшает время доступа к диску.



В некоторых старых дисководах 3,5 шаговый двигатель не успевает отрабатывать турбо-позиционирование. В этом случае ускорение позиционирования можно отключить. Для этого, у ИМС ЛА13 необходимо замкнуть выводы 6 и 7 между собой, обмотав оба вывода тонким лужеными проводом. **ПАЯТЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

Разводка печатного разъема на дисковод поконтактно совпадает с аналогичным разъемом дисковода. Использование предписываемых стандартом линий ОК позволяет коммутировать устройства на интерфейсе при включенном питании и держать любое из устройств (компьютер или дисковод) обесточенным, не опасаясь выхода из строя интерфейсных ИМС.

Принципиальная и монтажная схемы контроллера приведены на рисунке 6 приложения.

5. Работа с компьютером

Более детальное описание приемов работы в стандартных Spectrum'овских режимах Sp48, Sp128, TR-DOS можно найти в [л.6].

5.1. Экран

Экран компьютера состоит из двух частей: "PAPER" - основная и "BORDER" - дополнительная. На основную часть можно вывести информацию, а на дополнительную нет. Бордюр может принимать один из восьми цветов. "PAPER" (бумага)-один из 16-ти цветов ; каждый из 8-ми цветов имеет две градации яркости. Каждое знакоместо имеет размер 8*8 пикселей.

5.2. Клавиатура

Компьютер KAY вы можете использовать как со стандартной спектрумовской клавиатурой (см. приложение, рис.4), так и с IBM клавиатурой подключаемой при помощи специального контроллера, например [л.8.2]. Символы, которые используются компьютером, состоят не только из одиночных символов (букв, цифр и т.д.), но и из составных переговорных символов (ключевых слов, имен, функции и т.д.). На клавиатуре выделяется три вида клавиш: буквенные и цифровые, символьные (знаки пунктуации) и управляющие (такие как клавиши [CAPS SHIFT], [SYMBOL SHIFT], [DELETE], [ENTER] и др.). Если вы используете IBM клавиатуру, то расположение управляющих клавиш зависит от типа используемого контроллера. Как правило, соответствие следующее:

IBM	Spectrum
<Caps Lock>	<Extend>
<Caps Shift> + <1>	Табуляция
<Ctrl> + <Alt> + 	Сброс
<Ctrl>	<CS>
<Shift>	<SS>
<Backspace>	Забой

Для того, чтобы получить заглавную букву, в момент ввода буквенного символа должна удерживаться в нажатом состоянии клавиша [CAPS SHIFT]. Если Вы хотите вводить непосредственно заглавные буквы, то с помощью однократного нажатия клавиша [CAPS LOCK] все последующие буквы будут вводиться как заглавные. Для возврата к строчным буквам снова нажмите [CAPS LOCK]. Для ввода символов, которые присутствуют на алфавитно-цифровых клавишах удерживайте клавишу [SYMB SHIFT]. При нажатии на клавишу [EXT MODE] включается расширенный режим предназначенный для ввода функций расположенных на соответствующих алфавитно-цифровых клавишах. Все команды, функции и операторы языка Бейсик48 доступны НЕПОСРЕДСТВЕННО с клавиатуры, и специального ввода их мнемонических обозначений не требуется. Для того, чтобы соответствовать всем этим функциям и командам, некоторые клавиши клавиатуры имеют пять и более различных значений, обеспечиваемых частично с помощью "сдвига" клавиш (те совместного нажатия клавиш [CAPS SHIFT] (сдвиг клавиши) и требуемой клавиши), а частично с помощью перевода компьютера в различные режимы ввода. Мерцающий курсор содержит букву (K, L, C, E или G), которая обозначает в каком из режимов вы находитесь (см. приложение табл.2). Для режима Бейсик128 ввод команд осуществляется побуквенно.

Управляющие клавиши (для расширенной клавиатуры) следующие:

- 1 - истинное видео (TRUE VIDEO)
- 2 - преобразовано видео (INV VIDEO)

- 3 - прерывание (BREAK)
- 4 - удаление (DELETE)
- 5 - графика (GRAPH)
- 6 - расширенный режим (EXTEND MODE)
- 7 - редактирование (EDIT)
- 8 - ввод (ENTER)
- 9 - сдвиг регистра (CAPS SHIFT)
- 10 - запрет регистра (CAPS LOCK)
- 11 - сдвиг символа (SYM SHIFT)
- 12 - пробел (SPACE)

Режимы ввода:

- 1. "K" - командный режим
- 2. "L" - основной режим
- 3. "E" - расширенный режим
- 4. "E"+SS/клавиша - расширенный режим для дополнительных возможностей
- 5. SS+клавиша - для получения знаков пунктуации и некоторых операторов
- 6. "C" - для ввода заглавных букв
- 7. "G" - графический режим

5.3. Память, RAM дисковод

Компьютер имеет объем памяти 1024Кб (7FFD, 1FFD). Технологически она реализована на восьми микросхемах 41C1000 (1 Бит*1 Мб). К ней возможно два варианта обращения:

- 1. Все 1024 Кб
- 2. 256 кБ + RAM диск 640 Кб.

RAM диск представляет собой дополнительный третий дисковод "C" в памяти. Вы можете с ним работать точно так же, как и с реальным "железным" накопителем. Для того, чтобы к нему обратиться из TR- DOS, дайте команду в командной строке TR-DOS:

A>* "C"

При включении компьютера, RAM дисковод не активирован. Т.е. если Вы обратились к нему как описано выше, компьютер выдаст сообщение об ошибке диска. Для активизации RAM дисковода введите команду:

C>FORMAT "имя"

где "имя" - любой набор символов.

Далее при обращении к диску "C" как из TR-DOS, так и из различных программ вы получаете дополнительный диск, который можете использовать так же как и обычный дисковод. Вся информация на RAM дисководе будет сохраняться до выключения компьютера. Следует отметить, что не все программы будут запускаться с RAM дисковода. Причина не в неисправности вашего компьютера, а в некорректно написанных программах.

5.4. Основное меню компьютера

Основное меню компьютера включает 5 возможных режимов работы:



- TR-DOS- дисковая операционная система, позволяет осуществлять работу с дисководом.
- HDD boot - работа с винчестером в среде iS-DOS.
- 128 BASIC - Бейсик 128, позволяет использовать компьютер для программирования на языке Бейсик-128.
- Calculator - Калькулятор. Выберите эту опцию, если Вы хотите использовать компьютер в качестве калькулятора.
- 48 BASIC - Бейсик 48. Выбор этой опции позволит Вам загрузить программное обеспечение системы "Спектрум 48к" или даст возможность программировать на языке Бейсик 48к.

5.5. Описание портов ввода/вывода

Назначение портов ввода/вывода, а также функции, выполняемых отдельными битами этих портов, приведено в таблице 1.



При корректном обращении к порту необходимо указать полный его, двухбайтный адрес, несмотря на то, что физический адрес порта может иметь произвольные, неограничиваемые разряды.

Неиспользуемые в программе разряды портов должны маскироваться при вводе и устанавливаться в 0 (нуль) при выводе. При аппаратном сбросе в регистрах портов вывода записываются нули.

Карта памяти (см. рис. 7) действительна для распределения битов портов, управляющих памятью, по старшинству, указанному в табл. 1.



Не рекомендуется использовать недокументированные команды, т.к. фирма-разработчик процессоров (ZILOG) считает их зарезервированными и эти команды могут быть переназначены ZILOGом произвольным образом.

6. Режимы работы

6.1. Бейсик 48к

Компьютер КАУ-1024 имеет возможность функционировать точно так же, как и модель Спектрум 48к. Это достигается с помощью выбора опции начального меню "Бейсик-48". В этом случае вам доступны только 48Кб памяти.

Язык Бейсик 48 был разработан таким образом, чтобы он был прост в освоении и использовании. Этот язык идеально подходит для обучения детей азам программирования, да и взрослым он доставит немало удовольствия! Основное его преимущество - простота и наряду с этим достаточно большие возможности при грамотном использовании. Числа сохраняются с точностью до 9 или 10 знаков. Наибольшее число около 10 в степени 38, а наименьшее $4 \cdot 10$ в степени -38.

Числовые переменные имеют имя произвольной длины, начинающееся с буквы и продолжающееся буквами или цифрами.

Вход в программу осуществляется с помощью команды LIST. Редактирование строки начинается с ее вызова (EDIT). Затем, используя курсорные клавиши, клавишу "DELETE" и другие необходимые клавиши, производится редактирование текущей строки, (см. приложение табл.2) Подробную информацию о языке Бейсик 48 Вы можете получить в соответствующих изданиях.

6.2. Бейсик 128к

Компьютер имеет развитый редактор для создания, модификации и прогона программ на языке Бейсик 128. При работе в режиме Бейсик 128к Вам необходимо помнить:

Во-первых, если вы введете с клавиатуры какие-либо символы, то они отобразятся на экране в позиции курсора. Во-вторых, в нижней части экрана имеется черная полоса. Она называется ПОЛОСОЙ ПОДСКАЗКИ и сообщает Вам о том, какую часть встроенного программного обеспечения компьютера вы используете. В данный момент полоса подсказки содержит сообщение "Бейсик 128", поскольку именно так называется редактор. В-третьих, наличие малого экрана. Так называется часть экрана между полосой подсказки и нижней границей экрана, которая в данный момент пуста. Эта часть экрана содержит место для двух строк текста и наиболее часто используется компьютером в тех случаях, когда он обнаруживает ошибку и должен вывести сообщение о ней. Однако эта часть экрана имеет и другое назначение, которое будет рассмотрено ниже. Теперь нажмите клавишу [EDIT]. Вы увидите меню редактирования:

1	Бейсик 128
2	Перенумерация
3	Экран
4	Печать
5	Выход

БЕЙСИК 128. Непосредственно сам редактор бейсик – программ.

ПЕРЕНУМЕРАЦИЯ - перенумерация строк с шагом. Операторы языка Бейсик, которые содержат ссылки на номера строк, так же будут содержать автоматически перенумерованные ссылки.

ЭКРАН. Эта опция перемещает курсор в малую (нижнюю) часть экрана и обеспечивает ввод и редактирование команд языка Бейсик в этой части экрана. Эта возможность наиболее полезна в работе с графическими средствами, поскольку любые операции редактирования в нижней части экрана не портят верхнюю часть экрана.

Бейсик 128 имеет два дополнительных оператора (по сравнению с Бейсик 48) : PLAY - для программирования звука и SPECTRUM - для перехода в Бейсик 48к.

6.3. HDD boot

Старт iS-DOS винчестера. Этот пункт доступен только при наличии контроллера производимого фирмой ©Nemo и подключенным к нему винчестером, на котором установлено и настроено программное обеспечение ОС iS-DOS для KAY 1024. В противном случае выбор этого меню приведет к «зависанию» компьютера. Подробно работа с винчестером будет рассмотрена ниже.

6.4. Калькулятор

Выбрав этот пункт меню, Вы можете использовать компьютер в качестве калькулятора. Ввод арифметических знаков осуществляется так же, как и в Бейсик 48. Знак <=> вводить не надо, просто после набора арифметического выражения нажмите клавишу [ENTER]. Вы можете присваивать значения переменным и затем использовать их в последующих вычислениях. Для этого, например, введите команду:

```
LET x=3
```

Теперь можете использовать "x" в своих вычислениях, компьютер будет знать, что x=3.

6.5. TR-DOS

TR-DOS - это дисковая операционная система. Она служит для обеспечения работы накопителей на гибких магнитных дисках. Когда вы работаете с TR-DOS, вы видите обозначение одного из дисководов и стрелку : A> B> C>.

Для запуска диска введите команду "RUN", TR-DOS начнет искать на диске файл с именем "boot". Если файл найден, то система его запустит. Как правило, имя "boot" имеют специальные программы - файловые оболочки, которые позволяют "с удобствами" запускать остальные файлы на диске. Если файл "boot" не найден, система выдаст сообщение об ошибке. В этом случае необходимо посмотреть содержание каталога диска командой CAT или LIST, а затем запустить интересующий вас файл командой RUN. Например:

```
RUN "NEMO"
```

Вход в TR-DOS из BASIC 48 осуществляется по команде:

```
RANDOMIZE USR 15616
```

Обращение к дисководу из BASIC 48 и BASIC128, не выходя в TR-DOS:

```
RANDOMIZE USR 15619: REM: команда TR-DOS
```

Смена текущего дисковода осуществляется следующим образом:

```
A>* "B"
```

в результате текущим станет дисковод "B": B>

Для того, чтобы использовать гибкий магнитный диск (дискету), его необходимо отформатировать. Для форматирования диска введите команду:

```
FORMAT "NEMO"
```

по завершении на экране появится :

```
NEMO
```

```
2544/2544
```

```
A>
```

В сообщении представлено название диска, за которым следует количество секторов для данного диска. Если первый номер меньше второго, Ваш диск имеет дефекты (сбойные сектора). Максимальное количество секторов варьируется в соответствии с техническими особенностями диска. Имеется 159 дорожек (включая нулевую) на 2-х стороннем 80-дорожечном дисковом. При 16-ти секторах на дорожку мы получаем 2544 в качестве максимально возможного количества секторов.

Копирование файлов осуществляется тремя командами:

COPY - для копирования файлов с одного дискового на другой

COPY S - для копирования файлов на одном дисковом

COPY B - для дублирования дискеты на одном дисковом

Здесь необходимо отметить о существовании четырех основных типах файлов:

BASIC PROGRAM - расширение "B"

CODE - блок кодов

DATA - массив данных

- файл с последовательным / произвольным доступом

Копирование на один и тот же диск осуществляется следующим образом: Следует сообщить TR-DOS название файла, подлежащего копированию и название, под которым следует записать эту копию. Например:

COPY "NEMO", "KAY"CODE

Заметьте, что новое и старое название файла находятся в кавычках и разделены запятой. Тип файла - CODE.

Если имеется только один дисковод, нельзя использовать обычную команду COPY. Команды "COPY S" и "COPY B" предназначены для системы с одним дисководом. Первая "COPY S" используется для копирования одного файла с одного диска на другой, используя один и тот же дисковод. Вторая "COPY B" используется для дублирования диска на другой диск, т.е. для копирования всех файлов. Пример команды "COPY S":

COPY S "DEMO" или

COPY S "DEMO"CODE

Где "DEMO" и "DEMO"CODE - существующие файлы, подлежащие копированию.

TR-DOS может осуществлять копирование и дублирование на двух дисководах. Копирование на другой дисковод автоматически означает, что Вы будете копировать на другую дискету. Хотя взаимный обмен может происходить между любыми комбинациями двух дисководов, мы будем использовать (для простоты) дисководы "A:" и "B:". Например, копируем файл "NEMO" с диска "A" на "B":

COPY"A:NEMO", "B:NEMO"

Для копирования всех файлов:

COPY"A:* ", "B:* "

Если названия файлов дублируются, то появляется сообщение об ошибке "запись на существующем файле ? Y/N". Введите Y и произойдет наложение записей. Вводом N копирование будет продолжено, но этот файл скопирован не будет.

Переименование файла осуществляется командой NEW:

NEW "NEMO", "KAY"

в данном примере мы переименовали файл "NEMO" в файл "KAY".

Стирание файла производится командой ERASE:

ERASE "NEMO"

Когда файл стерт, секторы, которые он занимал, должны быть освобождены для других файлов. Чтобы обнаружить так "потерянные" секторы используется команда MOVE.

Для записи информации из памяти и проверки записи используются команды SAVE и VERIFY. Их можно вводить, находясь непосредственно в TR-DOS:

SAVE "NEMO"

VERIFY "NEMO"

или из BASIC 48 или 128 :

**RANDOMIZE USR 15619:REM:SAVE "NEMO" RANDOMIZE USR 15619:REM:
VERIFY "NEMO"**

Учитывайте то, что, если Вы хотите записать программу машинных кодах, необходимо указать тип файла CODE.



При обращении к TR-DOS в машинных код рекомендуется использовать только стандартные точки входа, а именно #5D13 и другие такие же. Это необходимо для совместимости вашего Soft-обеспечения с системным ПО в ПЗУ (электронный дисковод "С") и резидентными файлами ОС iS-DOS, обслуживающие файлы TR-DOS в среде iS-DOS (файлы с расширением .trd: образы дисков TR-DOS болванки).

Аналогично производится загрузка информации в память по команде LOAD.

Слияние BASIC программы, находящейся в памяти, с BASIC программой, записанной на диске, осуществляется командой MERGE, синтаксис которой аналогичен командам SAVE и LOAD.

В заключении этой главы необходимо отметить, что большинство операций с дисководом (из перечисленных выше значительно удобнее производить при помощи специальных программ (командеров, копировщиков, дисковых утилит и т.п.), благо они имеются в огромном количестве.

7. Работа с винчестером

Как уже говорилось выше, для работы Вам понадобится контроллер винчестера фирмы ©Nemo. Контроллер устанавливается в один из разъемов периферийных устройств XS7,6 (см. приложение рис.1) и соединяется стандартным шлейфом с винчестером. На винчестер подается напряжение по стандарту (5в,12в и земля). Кроме того, на винчестере имеются переключки определяющие режимы работы. Установите их так, чтобы винчестер работал в режиме MASTER! Если Вы приобрели винчестер в фирме ©Nemo - просто выбирайте пункт меню HDD boot и вы моментально скажитесь в iS-DOS'e. В противном случае внимательно разберитесь в следующем разделе. Кроме того, на дискете, прилагаемой к контроллеру, есть множество справочной информации (см. каталоги HELP, файлы .txt и .hlp). Простейшее описание приемов работы с ОС iS-DOS можно найти в брошюре [л.7], которую можно рассматривать как руководство пользователя.

7.1 Настройка винчестера

Для работы с IDE винчестером необходимо:

а) ОС iS-DOS желательно 1998 года или хотя бы второй половины 1996. (при покупке контроллера на фирме (с)Nemo у вас идет дискета с последней версией!) Тогда у Вас будет одновременно доступны до 8 блочных устройств, а не 6, как в ранних версиях. Вы сможете оставить 1 или 2 устройства на флорпи-диск (хватит по-видимому и одного), и, по выбору, задействовать 1 устройство на электронный диск (при наличии винчестера электронный диск уже не столь обязателен в исдосе, как без него, т.к. винчестер по скорости во много раз превосходит дисковод). Тогда у Вас останется от 5 до 7 устройств под винчестер. Отсюда следует, что максимальный объем 112мб (размер каждого устройства 65528 секторов или 16Мб), но Вы можете с помощью программы-настройки задавать любые треки винчестера. Таким образом, Вы получаете как бы несколько независимых накопителей в одном. В этом случае объем винта практически неограничен. На дискете имеется версия iS-DOS Chic (iS DOS-256), версия исдоса появившаяся в 1995 году. В ней у Вас не будет проблем с нехваткой памяти. Так на транзитные программы у Вас будет на 10-15KB больше, чем в классическом исдосе для ZX-48 и ZX-128.

б) Драйвер ide+3.blk или другой и его настройщик ide_tune.com.

Загрузитесь с прилагаемой к контроллеру дискеты. В каталоге SERVICE вызовите fil_tu+3.bat (fil_tune.bat). Обратите внимание на то, что файл имеет расширение bat, следовательно его при необходимости можно редактировать (клавиша 4). Перед запуском убедитесь что там "прописан" именно тот драйвер винчестера который Вам нужен.

НАСТРОЙЩИК IDE-ДРАЙВЕРА

Hd: 8		Hd: 8
Sc: 39		Sc: 39
Tr: 762		Tr: 762
Trk	Size	NBQ3SE
A: 735	16848	2.77
B: 525	65520	Conner Peripherals
C: 0	65520	120 MB
D: 105	65520	C P30104H A@
E: 210	65520	
F: 315	65520	
G: 420	65520	
H: 630	65520	
SAVE		
Stand by: 120 s		

Программа предназначена для настройки таких параметров драйвера IDE винчестера, как число головок, секторов и цилиндров, а также номера цилиндров на которых будут располагаться 8 устройств iS-DOS. Для драйвера ide+3sby.blk будет также доступна настройка времени, по истечении которого винчестер, при отсутствии обращения к нему, автоматически переводится в режим Stand By. Винчестер при этом перестает вращаться и потреблять электричество до следующего обращения к нему. Время задается в секундах. Пределы интервала: от 1 до 999 секунд (16'39"). Если Вы хотите, чтобы Ваш винт постоянно вращался без остановки, установите время Stand by: 0.

При нормальной работе программа печатает 2 окна. В правом окне выводится информация о винчестере, считываемая через порты контроллера непосредственно с винчестера. Программа может выдать следующее сообщение в верхней строке экрана: "Порты винта прочитать не удалось". Это может означать, что либо у Вас нет или винчестера, или контроллера, или ни того ни другого, либо Вы неверно подключили винчестер к контроллеру, либо Ваш винчестер почему-либо не желает общаться с Вашим компьютером через этот контролер. Во всех этих случаях правое окно не распечатывается и дальнейшая работа в настройщике не имеет смысла.

Но не будем о грустном. Предположим, что все у Вас О.К. В этом случае правое окно информирует Вас о числе:

Hd - головок

Sc - секторов на треке

Tg - цилиндров Вашего винчестера.

НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ВИНЧЕСТЕРА

В левом окне необходимо выставить единственно верные соответствующие значения. Большинство винчестеров честно сообщают информацию о себе, но около 20% привирают. Так Conner Peripherals CP 3000 40 MB любит сообщать о себе такие параметры: H/S/C: 2/40/1053 (41.13 MB), хотя работать соглашается если лишь установить: 5/17/977 (40.55 MB). Seagate Technology ST157A "врет" про свои 6/26/560 (42.66 MB), а работает также только при тех же 5/17/977.

Быстро скопировать эти данные из правого окна в левое, Вы можете, нажав клавишу <0>.

Если Вы приобрели у нас систему с уже настроенным под Ваш винчестер драйвером, то советуем Вам никогда не менять эти параметры. Разве только Вы захотите сменив Ваш винчестер.

НАСТРОЙКА НОМЕРОВ ЦИЛИНДРОВ

Номера цилиндров, на которых начинаются устройства iS-DOS, менять при необходимости можно, но дело это также требует большой осторожности и, главное, понимания того, что Вы, собственно, делаете. Пока редактирование номеров треков - единственная возможность получить доступ ко всему винчестеру, если его размер более 128 MB. Да и даже винчестер в 120 MB, необходимо разбить на не менее 8 устройств ($120/16=7.5$), а вряд ли кто-либо согласится отказаться от флоппи-диска на устройстве A:, да и электронный диск H: часто бывает полезен.

Поэтому, имея, к примеру, 120 MB винт с параметрами, приведенными выше (первый пример), Вы можете открыть устройство на 630-м цилиндре двумя способами:

1. Вызвать программу dev.com и, отняв устройство H: у ed128ram, передать его драйверу IDE.
2. Программой ide_tune, вызванной с ключом /m. отредактировать любую строку с B: по G: (лучше не системное устройство) и вписать туда число 630, после чего нажать "SAVE" или клавишу <S>.

Справа от номера цилиндра Вы увидите размер устройства в блоках. Программа сама находит минимальный номер цилиндра, больший чем текущий, и умножает разницу на число головок и секторов (размер сектора 512 байт). Обычно системным (загрузочным) делают диск С. В iSDOS это абсолютно непринципиально, но так "любят" делать писишники. Поэтому, против "С" устанавливаем цилиндр 0. Затем подбираем такой номер цилиндра для "D", чтобы размер устройства "С" был максимальным, но меньше 65528, дабы не терять треки между устройствами. Затем нажмите клавишу <1> и программа сама расставит цилиндры для остальных устройств с тем же шагом. Если кому не понравится, можете расставлять и далее вручную.

ПРИВЯЗКА УСТРОЙСТВ К ДРАЙВЕРАМ

В каталоге UTIL\УТИЛЬ\ найдите настройщик устройств dev.com. С его помощью "привяжите" устройства к их драйверам.

Например: **sys_driv: A ed128ram: H ide+: B..G**

Попробуйте открыть устройство на 0-ом цилиндре винчестера. Нормой должна быть ошибка 87. Если же при обращении к винчестеру все виснет, то, скорее всего, проблема в аппаратуре.

СОЗДАНИЕ УСТРОЙСТВ ВИНЧЕСТЕРА

Попробуйте создать исдос-тома на винчестере программой create.com (в каталоге SERVICE). Правильно устанавливайте размер устройства ("Dev Size" в правом окне). Размеры берите предложенные настройщиком драйвера ide_tune. Опцию boot можно установить в режим "No Boot" (сэкономите 4-8 блоков). Главный каталог (Cat Size) сделайте лучше побольше (блоков 8 или даже 16) и лучше непрерывным (будет быстрее работать). Обязательно включите проверку чтения устройства при создании ("Check Y" в левом окне). Опция "Exist" должна быть в состоянии "ask". Запустите процесс: "Create". В появившемся на экране маленьком окошке должны замелькать считанные блоки. Если все ОК, через полминуты первое устройство будет готово. Если же Вы повисните, то либо что-то случилось, либо одно из двух: неправильно настроили число голов-секторов винта или сей аппарат не любит подключаться к этому синклеру через данный контроллер, т.е, проблема в аппаратуре.

Повторите последнюю операцию для всех остальных устройств, ОТНОСЯЩИХСЯ К ВИНЧЕСТЕРУ.

СОЗДАНИЕ СИСТЕМНОГО УСТРОЙСТВА (ЗАГРУЗКА С ВИНТА)

Скопируйте всю дискету на устройство, которое у вас будет системным (начинается с нулевого трека). Для этого на одну из панелей вызовете дисковод, а на другую требуемое устройство и нажмите клавишу "K".

Загрузчик системы должен быть прошит в ПЗУ. При входе в TRDOS после Reset'a Вы должны увидеть под "Technology Research" надпись типа "D:9823" или MD:9827" или "D:9901" или еще нечто похожее. Если вместо этого там написано, скажем, "5.04T", то загрузчика в ПЗУ, скорее всего, нет.

Итак, как сделать HDD BOOT?

1. Создайте каталог BOOT на системном устройстве винчестера, обычно это диск С на нулевом цилиндре.
2. Закопируйте туда файлы is_dos.rom (если Вы хотите подключить iS-DOS Classic и у Вас нет файла is_dos.rom, создайте его текстовым редактором. Размеры и содержимое роли не играют.), v.com, uni_con.com и файл-загрузчик:

uni_Clas.sys, для включения iS-DOS Classic, либо uni_Chic.sys для шикарного исдоса.

3. Переключите систему (устройство S:) на текущее устройство диск C:). Это можно сделать в системном меню, вызываемом клавишей <9>.
4. Сохраните систему в каталоге S:BOOT\ программой sv.com. Для этого достаточно встать на sv.vom курсором и нажать <Enter>.
5. Переименуйте файл uni_C???.sys в uni_boot.sys.
6. Запустите программу uni_con.

Программа uni_con сама находит файлы is_dos.sys, is_dos.rom и uni_boot.sys, а также установленный в системе драйвер винчестера и пишет информацию о них в 0-ой блок диска.

7.2 Использование винчестера

Операционная система IS-DOS по многим параметрам превосходит TR-DOS. Предоставляет широкий круг возможностей работа в текстовом редакторе (лучший на SPECCY), без проблем осуществляется работа с принтером (в компьютере KAY-1024 реализован ПОЛНЫЙ интерфейс принтера CENTRONICS), имеется множество прикладных программ. В этом руководстве мы остановимся на утилитах позволяющих работать с болванками - образами дисков (файлов) TR-DOS.

СОХРАНЕНИЕ ОБРАЗА ДИСКА TR-DOS В ВИДЕ ФАЙЛА IS-DOS

Может быть осуществлено программой sv_trd.com. Запускается она безо всяких параметров и тут же предлагает следующее окно:

Save TRDOS-disk A in the file on device G

Если Вы хотите скопировать диск B, то замените букву A на B. Нажмите <Enter>, Программа обратится к дисководу A: и станет считывать диск блок за блоком и писать все это в файл image.trd в текущем каталоге. Если файл с таким именем и расширением уже имеется, то программа вывалится в оболочку с ошибкой 82. Контрольная сумма файла считается автоматически, что практически не занимает времени. Диск считывается не весь, а лишь занятые блоки, ориентируясь на байты #E1, E2 в 8-ом блоке диска, Имя образа диска можно поменять программой rename (клавиша <6>), тогда как расширение "trd" лучше оставить без изменения. Это упростит использование программ uns_trd - копирование файла обратно на флорп-диск и trd_ram - копирование этого же файла на RAM-дисковод «C» трдоса (т.е. в память KAY- 1024), после чего с этим диском можно будет работать как с обычным TR-DOS дисководом, если использовать точки входа 15616, 15619 и 15635. Индикация процесса копирования отображается в нижнем окне.

КОПИРОВАНИЕ ОБРАЗА ДИСКА TR-DOS ИЗ ФАЙЛА НА RAM-ДИСКОВОД

Именно это и делает программа trd_ram. Программа работает с файлом заданным в строке в виде параметра. Например:

trd_ram GAMES.trd

Если параметр не задан, то программа ищет в текущем каталоге файл image.trd. Но лучше всего прописать расширение trd в файле Q:extent.txt. Например, вот так:

trd:G:TR-DOS\trd_ram

Теперь, если конечно программа trd_ram хранится в каталоге TR-DOS устройства G:, Вам достаточно установить курсор на файл GAMES.trd и нажать <Enter>. Программа trd_ram тут же запустится и предложит Вам следующее меню:

LOAD RAM
boot
TRDOS D:9901
Auto BOOT Y
RAM DISK A
Save options QUIT

LOAD RAM - Начать копирование trd-файла в память. Недоступно, если таковой файл не выбран. Файл задается параметром в командной строке. (Если trd прописано в extent.txt, то все будет OK).

boot - Запустить файл boot без загрузки trd-файла в память. (Предполагается, что такой файл уже был загружен ранее). Недоступно, если в памяти нет RAM-дискового TRDOS.

TRDOS - Выбрать версию прошивки. Рекомендуемое значение: AUTO" Остальные можете выставить лишь если "AUTO" Вас чем-то не устраивает, и если Вы уверены, что версию установите правильнее программы.

Auto BOOT Y/N - Запустить файл boot сразу после копирования.

RAM DISK A - Номер диска для TRDOS, эмулируемого RAM- дисководом.

Save options - Сохранить все предыдущие настройки.

QUIT - Выход в iSDOS.

LOAD RAM: Нажмите <Enter>. Программа станет считывать файл блок за блоком и писать все это на RAM-дисковод, т.е. в мегабайтную память Вашего компьютера. Если у Вас памяти менее мегабайта, то будьте осторожны, не копируйте длинные файлы "trd" Для использования RAM-дискового необходима специальная прошивка ПЗУ. Закопировав весь файл, нажмите <RESET>, войдите в TR-DOS, выйдите из него командой RETURN, зайдите в BASIC- 128, дайте команду:

Для прошивок 1998-го года (9823, 9827):

POKE 23818,0

Для новой прошивки (9901):

POKE 23802,27

Выйдите из бейсика: клавиша <EDIT>, опция меню Exit, и снова войдите в TR-DOS. Теперь у Вас RAM-дисковод вместо диска A.

Можно и не давать в бейсике команды POKE, а сразу после сброса войти в TRDOS, но тогда RAM-дисковод окажется на диске C. В этом случае многие программы могут не пойти. Так, например, "F.BOMBER" загрузит лишь заставку, а после нажатия на пробел полезет на дисковод.

Индикация процесса копирования отображается в нижнем окне.

С 14.5.99 программу можно вызывать из командной строки с ключом /a. В этом случае запуск меню не происходит, а файл сразу грузится в ОЗУ с текущими опциями.

Программа копирует файл в электронный диск, Начало RAM- дискового TRDOS приходится на 512-й блок электронного диска Драйвер эл. диска определяется по первым

двум буквам имени: "ed". Если таковой драйвер обнаружить не удастся, выводится сообщение:

No Electron Disk driver found !

С 17.6.99 добавлен ключ /b. При этом программа без выхода в меню прыгает в TRDOS (запускает boot).

Старая версия программы проверяла наличие 7-го бита в порту 7FFD (задействован под переключение памяти в KAY-1024) и отказывалась работать на другой машине. Если кто-либо подключит RAM диск TRDOS к другому железу, прошу сообщить о новых стандартах. В новой версии эта проверка снята.

КОПИРОВАНИЕ ОБРАЗА RAM-ДИСКОВОДА TR-DOS ИЗ ФАЙЛА НА ФЛОППИ-ДИСК

Именно это и делает программа uns_trd. Операция эта обратна осуществляемой программой sv_trd. Отсюда и название: SAVE и UNSAVE. Программа работает с файлом, заданным в строке в виде параметра. Например:

uns_trd GAMES.trd

Если параметр не задан, то программа ищет в текущем каталоге файл image.trd. Программа не форматирует дискету.

При запуске программа выводит следующее окно:

Copy file GAMES.trd to TR-DOS disk A

предлагая отредактировать литературу дисковод-приемника. Если Вы хотите скопировать файл на диск B, то замените букву A на B. Нажмите <Enter>. Программа станет считывать файл блок за блоком и писать все это на диск. Индикация процесса копирования отображается в нижнем окне.

КОПИРОВЩИК TR-DOS RAM-ДИСКОВОДА ИЗ ОЗУ В ФАЙЛ IS-DOS

Программа gam_trd является парной к trd_gam. Копирует образ тр-досового диска из ОЗУ в файл image.trd, который создает в текущем каталоге. Контрольная сумма файла считается автоматически в момент копирования. Как уже отмечалось выше, RAM-дисковод TR-DOS, реализованный на компьютерах KAY-1Q24, можно создать переключившись в TR-DOSe на дисковод «C» и вызвав там команду FORMAT. Затем Вы можете работать с дисководом «C» как с обычным дисководом TR-DOS: сохранять там файлы командой SAVE, копировать файлы с дисковода «A» и т.д и т.п.

ЗАГРУЗЧИК NMI-ФАЙЛОВ

Программа nmi.com позволит Вам загружать программы, сброшенные трдосом на диск кнопкой "MAGIC". Вам надо только записать эти файлы размером в 192 блока в iS-DOS, подвести такому файлу курсор и нажать <Enter>. В файле Q:extent.txt должна быть такая строка:

nmi : Q : SHELL \ nmi

Программа гарантированно будет работать и в iS-DOS Classic и в iS-DOS Chic, причем загружать игру можно как с флоппи-диска так и с винчестера. Загрузка с электронного диска не гарантируется, так как при загрузке используются 1-ый, 3-ий и 4-ый банки памяти.



Обращаться к винчестеру разрешается только через операционную систему IS-DOS. Попытка обращения к винчестеру на уровне «железа», в лучшем случае приведет к зависанию, в худшем - потере информации на диске и сбоям в операционной системе.

В отличие от TR-DOS'a, находящегося в ПЗУ, iS-DOS располагается на винчестере (при его наличии), поэтому при несанкционированном обращении к винчестеру, аппаратный сброс может не сработать и возникнет необходимость переустанавливать (инсталлировать) ОС. При этом, как правило, информация, содержащаяся на диске, теряется.



Запрещается снимать защиту записи с файлов операционной системы, если таковая имеется.

8. ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1

Порт	Полный адрес		Физический адрес				Назначение бит									Порт работает на
	HEX	DEC	A0	A1	A14	A15	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7		
Порт бордюра, динамика, магнитофона	0FEh	254	0	X	X	X	Цвет бордюра			OUT TAPE	AUDIO	0	0	0	Вывод	
Порт клавиатуры*	nnFEh	254	0	X	X	X	1 - CS 0 - SPS	2 - Z 9 - SS	3 - X 8 - M	4 - C 7 - N	5 - V 6 - B	0	IN TAPE	BUSY	Ввод	
Порты Sinclair джойстиков: JOYSTICK1 JOYSTICK2	EFEh	61438	0	X	X	X	Fire Left	Up Right	Down Down	Right Up	Left Fire	0 0	IN TAPE IN TAPE	BUSY BUSY	Ввод Ввод	
	E7FEh	63486	0	X	X	X										
Порты Kempston джойстика**	1Fh	31	1	X	X	X	Left	Right	Up	Down	Fire	0	0	0	Ввод	
Порт конфигурации	7FFDh	32756	1	0	1	0	Страница ОЗУ в 3-й сектор			Экран	ПЗУ 128 ПЗУ 48	Блокир. порта	INIT pin 16 XS1	a17	Вывод	
Дополнительный порт конфигурации	1FFDh	8189	1	0	0	0	RAM/ROM в 0-й сектор	Q8/ pin 25 XS1	SLCTIN 0 - TURBO 1 - NORM	ROMS	Банк ОЗУ a16	STROBE pin 1 XS1	Q6 pin 23 XS1	a18	Вывод	
Порты AY8910: запись байта в текущий регистр***	BFFDh	49149	1	0	0	1	D0 pin 2	D1 pin 3	D2 pin 4 pin 17 XS1	D3 pin 5	D4 pin 6	D5 pin 7	D6 pin 8	D7 pin 9	Вывод Centronics	Порт А (после выбора регистра e)
Запись номера текущего регистра чтение содержимого текущего регистра ***	FFFDh	65533	1	0	1	1	ERROR pin 15 XS1	I1 pin 18 XS1	BUSY pin 11 XS1	I3 pin 19 XS1	I4 pin 20 XS1	ACKNLG pin 10 XS1	PE pin 12 XS1	SELOUT pin 13 XS1	Ввод/ Вывод	Порт В (после выбора регистра f)

* - порт клавиатуры требует выбора конкретной линии опроса (5 клавиш) заданием одного 0 на старшем байте ША - nn

** - при обращении к порту FFFDh блокируется сигналом C1

*** - назначение линий портов - согласно спецификации на ИМС AY8910

ПРИМЕЧАНИЕ: pin N - "вывод номер N" разъёма перефирии (Centronics'a XS1: DB-25S)

Таблица 2

“C”	“L”	“K”	“L” или “C” и Symbol Shift	“E”	“E” и Caps Shift Или Symbol Shift
A	a	NEW	STOP	READ	~
B	b	BORDER	*	BIN	BRIGHT
C	c	CONTINUE	?	LPRINT	PAPER
D	d	DIM	STEP	DATA	\
E	e	REM	>=	TAN	ATN
F	f	FOR	TO	SGN	{
G	g	GOTO	THEN	ABS	}
H	h	GOSUB	^	SQR	CIRCLE
I	i	INPUT	AT	CODE	IN
J	j	LOAD	-	VAL	VAL\$
K	k	LIST	+	LEN	SCREEN\$
L	l	LET	=	USR	ATTR
M	m	PAUSE	.	PI	INVERSE
N	n	NEXT	,	INKEY\$	OVER
O	o	POKE	;	PEEK	OUT
P	p	PRINT	“	TAB	©
Q	q	PLOT	<=	SIN	ASN
R	r	RUN	<	INT	VERIFY
S	s	SAVE	NOT	RESTORE	
T	t	RANDOMISE	>	RND	MERGE
U	u	IF	OR	CHR\$]
V	v	CLS	/	LIST	FLASH
W	w	DRAW	<>	COS	ASK
X	x	CLEAR	£	EXP	INK
Y	y	RETURN	AND	STR\$	[
Z	z	COPY	:	LN	BEEP

Таблица 2 (продолжение)

“C”, “L”, “K”	“L” или “C” и Caps Shift	“L” или “C” и Symbol Shift	“E”	“E” и Symbol Shift	“C”
1	EDIT	!	BLUE	DEF FN	
2	CAPS LOCK	@	RED	FN	
3	TRUE VIDEO	#	MAGENTA	LINE	
4	INV. VIDEO	\$	GREEN	OPEN#	
5	←	%	CYAN	CLOSE#	
6	↓	&	YELLOW	MOVE	
7	↑	‘	WHITE	ERASE	
8	→	(POINT	
9	GRAPHICS)		CAT	
0	DELETE	—	BLACK	FORMAT	