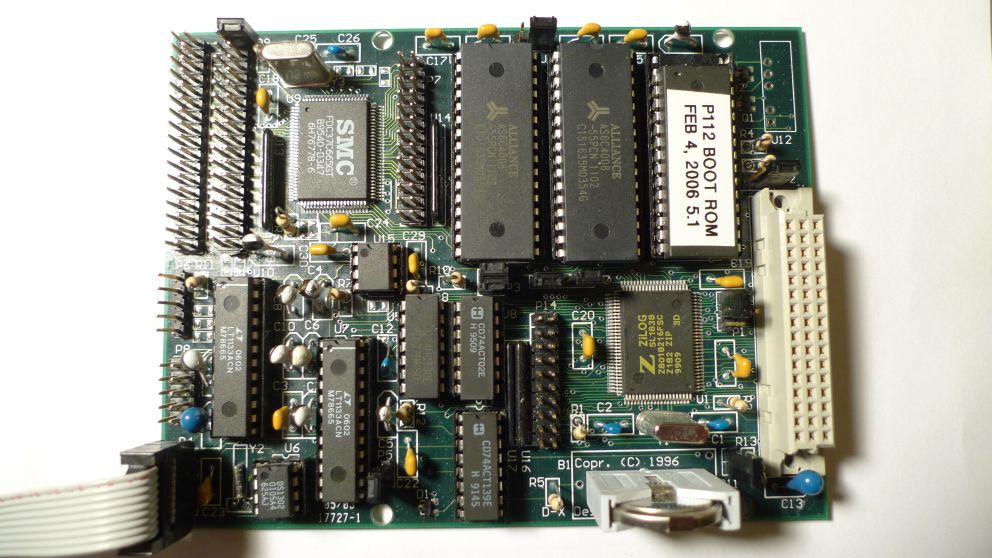
**Одноплатный компьютер P112  
Руководство по сборке и эксплуатации**

**Версия 1.7**

**Дэвид Гриффит {David Griffith}**

**Среда, 8 октября, 2014**



**Содержание**

1 Введение 4

1.1 Что это такое? 4

1.2 Что нужно знать? 4

1.3 Что находится в этом наборе? 4

1.4 Чего нет в этом наборе? 5

2 Кабели и компоненты 6

2.1 Кабели 6

2.1.1 Кабель питания 6

2.1.2 Терминальный кабель 7

2.1.3 Кабель дисковода 7

2.1.4 Кабель параллельного порта 8

2.2 Полный список деталей 8

2.2.1 Заметки о деталях 9

3 Конструкция 10

3.1 Перед началом сборки 10

3.2 Начало работы 10

3.3 Пайка первых деталей 10

3.4 Паяние всего остального 10

4 Настройка 12

4.1 Установка перемычек 12

4.2 Настройки терминала 13

4.3 Дисководы 13

4.4 Включение 13

5 Отладчик 14

5.1 Функция помощи 14

5.2 Установить точку останова 15

5.3 Отобразить / Установить память 15

5.4 Выполнить программу (Go) 16

5.5 Инструкции трассировки 16

5.6 Отображение / установка регистров 16

5.7 Загрузка файлов 17

5.8 Ввод из порта 17

5.9 Вывод в порт 17

5.10 Начальная загрузка системы 17

5.11 Загрузка ОС и возвращение к отладчику 18

5.12 Параметры RAM DS-1302 18

6 Поиск и устранение неисправностей 19

6.1 Без признаков жизни 19

6.2 Мусор в сообщении входа в систему 20

6.3 Дисковод не работает 20

6.4 Пример 21

7 Описание логики 21

7.1 ЦП 21

7.1.1 Последовательный порт 22

7.1.2 Параллельный порт 22

7.1.3 DMA 22

7.1.4 Отображение памяти 23

7.2 Память 23

7.2.1 ПЗУ 23

7.2.2 Замены ПЗУ 24

7.2.3 Встроенное ОЗУ 24

7.2.4 Расширение ОЗУ 24

7.3 Управление циклом ввода-вывода 24

7.4 Часы реального времени 25

7.5 Разъем расширения 25

7.6 Многофункциональная микросхема ввода-вывода 25

7.6.1 Дешифровка адреса 25

7.6.2 Задание времени цикла 25

7.6.3 Фиксатор безопасности 25

7.7 Последовательный порт 2 26

7.8 Порт дисковода 26

7.9 Порт принтера 26

8 Основные компоненты 26

8.1 Микросхема ЦП 26

8.2 Комбинация ввода-вывода 26

8.2.1 Адресация портов 27

8.3 Флэш-ПЗУ 27

8.4 Часы реального времени 27

9 Контакты соединителей 27

9.1 Р1 - Выбор размера ОЗУ 27

9.2 P2 - Запросы DMA 28

9.3 Р3 - Выбор загрузки из флеш 28

9.4 P4 - Последовательный порт 1 29

9.5 P5 - Перемычка синхронизации 29

9.6 P6 - Питание / Сброс 30

9.7 P7 - Параллельный принтер 30

9.8 P8 - Последовательный порт 2 30

9.9 P9 - Дисководы 0 и 1 31

9.10 P10 - Дисководы 2 и 3 31

9.11 Р11 - Разъединитель батареи 31

9.12 P12 - Функция контакта 3 ПЗУ 31

9.13 P13 - Функция контакта 30 ОЗУ 31

9.14 P14 - Дополнительные последовательные порты 32

9.15 J1 - Шина расширения 32

10 Программное обеспечение 33

10.1 Z-System и ZSDOS 33

10.2 Программатор Flash 34

11 Гарантия, и т.д. 35

ПРИЛОЖЕНИЕ 36

Диаграмма цветовых кодов резисторов 36

Выходные сведения 36

Монтажная схема платы P112 37

# 1 Введение

## 1.1 Что это такое?

Этот документ содержит подробные проиллюстрированные инструкции для сборки и использования одноплатного компьютера P112. Эта плата имеет размеры типичного 3.5" дисковода для гибких дисков и может быть смонтирована на нижней его стороне.

Процессор Zilog Z180 (расширенная версия почтенного процессора Z80). Многофункциональная микросхема ввода-вывода обеспечивает последовательные порты, параллельный порт и поддержку до четырех дисководов для гибких дисков. Для связи с P112 требуется терминал или, по крайней мере, нуль-модемный кабель, соединенный с другим компьютером на котором запущена программа эмулятора терминала.

Компьютер P112 был разработан Дэвидом Бруксом {David Brooks} в 1996 году. Он продавал платы с пятью предварительно смонтированными компонентами на поверхности, в течение приблизительно года, затем остановился из-за отсутствия спроса. С тех пор P112 получил репутацию хорошо разработанной машины для выполнения CP/M и подобных операционных систем. В конце 2004 года, в ответ на растущий интерес к компьютеру P112, другое исполнение плат было произведено Дэвидом Гриффитом {David Griffith}. После большой работы, неожиданных проблем и скрежетания зубов, наборы начинали поставляться в конце 2005 г.

Большая часть содержания данного руководства взята прямо и практически дословно из двух PDF-файлов, созданных Дэвидом Бруксом в 1996 году в качестве документации для первого выпуска плат P112. Другая часть материала происходит из документации к сопутствующим утилитам, написанным специально для P112.

Введение, инструкция, программное обеспечение, документация и фотографии были созданы Дэвидом Гриффитом.

## 1.2 Что нужно знать?

Вы должны знать основы пайки. Из-за небольшого размера этой платы и некоторых мелких деталей, я не рекомендую этот набор в качестве первой самостоятельной сборки. Приобретите несколько наборов у Jameco и попрактикуйтесь сначала с ними.

## 1.3 Что находится в этом наборе?

В этом наборе вы найдете следующее:

**Одну четырехслойную печатную плату**

Четырехслойная плата это не то, что можно легко сделать в гараже. Эта плата предназначена для использования двух микросхем с поверхностным монтажом (ЦП и контроллера ввода-вывода) и эти дискретные элементы, уже припаяны.Так как нет легкого способа пайки компонентов для поверхностного монтажа, она была выполнена за вас.

**Один набор электронных деталей**

Вся тяжелая работа по комплектации этих деталей по хорошим ценам была уже сделана для вас.

**Один экземпляр CP/M CDROM Walnut Creek**

Этот CD датированный ноябрем 1994 г. содержит различные утилиты, игры, системное программное обеспечение, исходный код и другие материалы для компьютеров, выполняющих CP/M или подобные операционные системы. Он уже давно вышел из печати и Уолнат Крик {Walnut Creek} сказал, что не требуется разрешения для его воспроизводства.

**Один CDROM документации**

Этот CD содержит новую документацию P112 (которую вы сейчас читаете) и много других вкусностей вроде утилит, операционных систем, языков программирования, и так далее. Незадолго до смерти, Rlee Peters создал архив материалов связанных с CP/M, подобный Walnut Creek CP/M CD. Этот архив включен в этот диск.

## 1.4 Чего нет в этом наборе?

Этот набор не содержит изделий, которые могут быть найдены в типичном магазине деталей бытовой электроники. Другие детали необходимые для завершения этого проекта, могут быть легко найдены на аукционных веб-сайтах подобных Ebay. У вас уже может иметься в наличии большая часть этих деталей.

**Паяльное оборудование.**

Все компоненты для пайки можно найти в магазине (http://www.radioshack.com/).

Паяльник, мощностью 15-30 Ватт, является более чем достаточным для этого задания. Не используйте более мощный, так как вы рискуете повредить плату и/или детали. Убедитесь, что у вас узкий наконечник. Подойдет один из цилиндрических наконечников, которые вы обрабатываете до точки с помощью напильника, но его будет очень сложно использовать при монтаже разъема расширения.

Простой 60/40 припой .032" или .064" (0.6 мм и 1.2 мм) хорош. Если вы предпочитаете 63/37, он также хорошо подходит. Удостоверьтесь, что вы используете припой на основе канифоли. Припой основный на кислоте разрушает электронику. Припой, содержащий 96% олова и 4% серебра - хороший выбор припоя, не содержащего свинца, но более дорогой. Две унции (приблизительно 50 граммов) припоя будет достаточно.

Для пайки может потребоваться флюс. Мне он был нужен. Другие сборщики сообщили, что в этом нет необходимости. Вы поймете, нужен ли он вам, если расплавленный припой не будет смачивать соединение, которое вы пытаетесь припаять. Тип флюса не особо важен. Удостоверьтесь, что он предназначен для использования в электронике и у вас есть средство для удаления этого флюса. В радиомагазинах имеются наборы подходящей пасты флюса и средства для его удаления.

Будут удобны скрайберы, пинцеты и щетки.

Демонтажный инструмент имеет важное значение для исправления ошибок. Не обманывайте себя, думая, что вы не сделаете каких-либо ошибок.

**Заземляющий браслет**

Они доступны в радиомагазинах. Это устройство важно для предотвращения повреждения микросхем статическим электричеством.

**Инструмент для извлечения и вставки микросхем**

Инструмент доступен в компьютерных магазинах. Часто включается в "наборы компьютерных инструментов".

**Выпрямитель контактов микросхем**

Возможно, он и не потребуется, но не лишне, иметь его на всякий случай. Они иногда могут быть найдены в радиомагазинах. Номер детали Jameco - #99362. Поставщик Mouser не имеет его.

**Последовательный терминал**

Вам потребуется какой-либо способ общения с вашим новым компьютером. Подержанный терминал, найденный на Ebay (http://www.ebay.com) будет хорошо вам служить. Убедитесь, что вы также получите правильные кабели. Может потребоваться нуль-модемный адаптер.

**Нуль-модемный кабель или нуль-модемный адаптер**

Если вы не имеете возможности получить терминал, можно использовать нуль-модемный кабель и программу эмулятора терминала.

**Гибкие диски**

Вам будет нужен, по крайней мере, один дисковод для гибких дисков. Два предпочтительней. Максимально можно подключить четыре, но два дисковода являются оптимальным выбором. Эта плата может использовать любые внутренние дисководы для гибких дисков с 34 контактным интерфейсом, используемые в x86 ПК. Пуристы могли бы хотеть использовать диски 5.25". Дисководы 5.25" возможно немного труднее найти, но это не должно стать большой проблемой. Так как этот набор включает только 3.5" диски, используйте 3.5" дисководы, если не знаете, что делаете. Если вы действительно знаете, что делаете, и знаете где искать, вы можете использовать большие 8" дисководы.

**Корпус**

Вы, вероятно, захотите после окончания сборки поместить компьютер в корпус. Компьютерные магазины предоставляют небольшое разнообразие подходящих вариантов. Хорошим выбором может оказаться корпус от старого внешнего жесткого диска.

**Источник питания**

Этот компьютер потребляет приблизительно 150 миллиампер без дисководов гибких дисков. Даже с самым маломощным источником питания компьютер должен работать нормально. Если вы установите компьютер в корпусе от старого жесткого диска, есть вероятность, что вы также будете иметь хорошее питание.

**Монтирование аппаратуры и инструменты**

Я не могу предвидеть, все ситуации, которые могут возникнуть при сборке компьютера. Компьютерный магазин или магазин радиотоваров, будет полезен. Вы должны решить, куда монтировать плату и что необходимо сделать для этого. Если вы захотите установить ее на нижней стороне дисковода, то вам понадобится несколько стоек и винтов.

# 2 Кабели и компоненты

## 2.1 Кабели

Все основные соединения ввода-вывода расположены на левом краю печатной платы. Вам потребуются следующие кабели для запуска платы:

### 2.1.1 Кабель питания

Подключается к штыревому соединителю P6. Сверху вниз контакты имеют следующее назначение:

1. GND (Земля)

2. Vcc (Питание)

3. Reset (Сброс)

4. Vcc

5. GND

Контакт Reset можно оставить не присоединённым (он имеет нагрузочный резистор). Чтобы вызвать перезапуск, переведите эту линию в низкий логический уровень.

Номинальная потребляемая мощность (только платы) 150 мА при 5В.

Этот кабель лучше всего сделать из трех длинных проводов, каждый из которых завершается на одном конце деталью Jameco номер JS-1105-TR и луженый на другом конце. Удостоверьтесь, что вы используете корректные цвета: черный для GND, красный для Vcc, зеленый для Сброса. Вставьте эти три провода в деталь Jameco номер TMT-25402H-1X5. Если вы еще не имеете щипцов, приобретите соответствующие (Jameco номер детали HT-213-R).

### 2.1.2 Терминальный кабель

Терминалы RS-232 могут быть соединены с штыревыми соединителями P4 и P8, с основным терминалом на P4. Ленточный кабель с 10 проводниками соединяется через стандартный разъем IDC с платой. Десятый проводник обрезан, а остальные обжаты или припаяны к стандартному штекеру IDC DB-9 следующим образом:



**Последовательный разъем, соединенный проводом  
(вид со стороны пайки).**

Это соединение создает ту же схему расположения выводов как у 9 контактного последовательного порта на обычном ПК x86. В зависимости от того, какой последовательный порт у вашего терминала, возможно, потребуется нуль-модемный кабель или адаптер. Готовые гибкие кабели можно найти на eBay или в других местах. Иногда гибкие кабели соединены один к одному, откройте защелку, чтобы взглянуть и перемонтировать, если необходимо.

Если вы хотите исключить внешний нуль-модемный адаптер, перепаяйте провода следующим образом:



**Последовательный разъем с перекрестными соединениями нуль-модема  
(вид со стороны пайки).**

Это позволит соединять P112 с последовательным портом x86-стиля прямым кабелем. Опять же, в зависимости от вашего терминала, может потребоваться стандартный 9 к 25 контактный кабель модема для подключения P112 к стандартному последовательному терминалу. В зависимости от того, как работает ваш терминал, возможно, потребуется 4 и 6, а также 7 и 8 контакты соединить вместе.

### 2.1.3 Кабель дисковода

Он разведен как для PC-AT, т.е. прямое соединение с 34 линиями от разъемов P9 или P10 к первому дисководу, затем жилы 10-16 перевернуты по пути ко 2-му дисководу. В разъеме P9 первый диск будет Диском 0 и второй Диском 1. В разъеме P10 они - Диски 3 и 2 так же (отметьте обратное назначение).

Другими словами, стандартный гибкий ленточный кабель для подключения двух дисководов это то, что вам надо.

### 2.1.4 Кабель параллельного порта

Стандартная колодка IDC с 26 линиями соответствует разъему на плате. Вырежьте 26 жилу из кабеля и выполните соединение с разъемом DB-25 (контакт 1 к контакту 1). Это создаст стандартный интерфейс принтера типа PC.

Эти кабели просто найти на eBay или в других онлайновых магазинах.

## 2.2 Полный список деталей

| **Конденсаторы** | **К-во** | **Производитель** | **Номер детали** | **Размещение** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 22ρF керамический | 4 | Vishay | K220J15C0GH53L2 | C1 C2 C25 C26 |
| 120ρF керамический | 1 | AVX | SR151A121KAR | C12 |
| .1μF блокировочный | 14 | Vishay | A104K15X7RF5UAA | C3 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21 C22 C23 C24 C28 C29 C30 |
| 1μF, 16В танталовый a | 9 | AVX | TAP105K020SCS | C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C27 |
| 22μF, 10В танталовый | 2 | AVX | TAP226K010SRW | C13 C14 |



a Эти конденсаторы с номинальным напряжением 16В, теперь трудно найти. Можно использовать на 20В.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Сборка резисторов** | **К-во** | **Производитель** | **Номер детали** | **Размещение** |
| 7x220 Ω SIP bussed | 1 | TT Electronics | L081S221LF | U13 |
| 7x2.2k Ω SIP bussed | 1 | TT Electronics | L081S222LF | U14 |
| 7x47k Ω SIP bussed | 2 | TT Electronics | L081S473LF | U16 U17 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Резисторы** | **К-во** | **Производитель** | **Номер детали** | **Размещение** |
| 4.7k Ω 0.25W | 3 | Xicon | 291-4.7K-RC | R3 R4 R11 |
| 10k Ω 0.25W | 3 | Xicon | 291-10K-RC | R5 R7 R10 |
| 27k Ω 0.25W | 1 | Xicon | 291-27K-RC | R9 |
| 47k Ω 0.25W | 6 | Xicon | 291-47K-RC | R1 R2 R6 R8 R12 R13 |

| **Полупроводники** | **К-во** | **Производитель** | **Номер детали** | **Размещение** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 74hct00 | 1 | Texas Instruments | CD74HCT00EE4 | U5 |
| 74act02 | 1 | Texas Instruments | CD74ACT02E | U8 |
| 74act139 | 1 | Texas Instruments | CD74ACT139E | U11 |
| DS1302 (микросхема RTC) a | 1 | Maxim Integrated | DS1302+ | U6 |
| TL7705ACP (формирователь импульса сброса) b | 1 | Texas Instruments | TL7705ACPE4 | U15 |
| LT1133 (RS232 Tx/Rx) c | 2 | Linear Technologies | LT1133ACN#PBF | U7 U10 |
| 62256 (512KB SRAM) | 2 | Alliance Memory | 913-AS6C4008- 55PCN | U2 U3 |
| 29c256 (32KB FLASH) d | 1 | Atmel | AT29C256-25PC | U4 |
| NMF0512S (преобразователь 5/12В) e | 1 | Murata | MEV1D0512DC | U12 |



a DS1202 также работает. Может работать более поздний выпуск.

b Тщательно проверьте спецификации перед заменой.

c Трудно взаимозаменяемы.

d Смотрите [раздел 7.2.2](#_7.2.2_Замены_ПЗУ) для получения списка аналогов.

e Вы можете спокойно пропустить это, потому что 12В флэш-ПЗУ сейчас довольно редки, и они довольно дорогие.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Кварцевые резонаторы** | **К-во** | **Производитель** | **Номер детали** | **Размещение** |
| 16MHz (процессор) | 1 | CTS | ATS16B-E | Y1 |
| 32.768kHz (часы) | 1 | Citizen | CFS206- 32.768KDZB-UB | Y2 |
| 24MHz (микросхема IO) | 1 | CTS | ATS240B | Y3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Предварительно установленные детали** | **К-во** | **Производитель** | **Номер детали** | **Размещение** |
| BAR43C (диод) | 1 | ST Microelectronics | BAR43FILM | D1 |
| BAR43 (диод) | 1 | ST Microelectronics | BAR43CFILM | D2 |
| BCW71 (транзистор) | 1 | NXP | BCW71,215 | Q1 |
| Z8018216FSC (CPU) | 1 | Zilog | Z8018216FSC | U1 |
| FDC37C665IR (Super-IO) a | 1 | SMSC | FDC37C665GTQFP | U9 |



a Все разновидности FDC37C651 и FDC37C665 приемлемы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Соединители штыревые** | **К-во** | **Размещение** |
| 2 контакта | 2 | P5 P11 |
| 3 контакта | 2 | P12 P13 |
| 5 контактов | 2 | P2 P6 |
| 2x2 контактов (4 контакта) | 1 | P3 |
| 2x5 контактов (10 контактов) | 2 | P4 P8 |
| 2x10 контактов (20 контактов) | 1 | P14 |
| 2x13 контактов (26 контактов) | 1 | P7 |
| 2x17 контактов (34 контакта) | 2 | P9 P10 |
| 1x3 и 1x1 вместе a | 1 | P1 |



a Это - T-образный штыревой соединитель, изготовленный из полосы 1x3 и одного отдельного контакта. Чтобы сделать деталь проще, они могут быть скреплены в блок перемычкой при спаивании.

| **Разъемы** | **К-во** | **Производитель** | **Номер детали** | **Размещение** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| DIN48 расширения a | 1 | FCI | 86093488314755V1LF | J1 |
| 8- контактов DIP | 2 | Varies b | Varies | U6 U15 |
| 14- контактов DIP | 2 | Varies | Varies | U5 U8 |
| 16- контактов DIP | 1 | Varies | Varies | U11 |
| 24- контакта DIP | 2 | Varies | Varies | U7 U10 |
| 32- контакта DIP | 3 | Varies | Varies | U2 U3 U4 |
| 20mm держатель плоской круглой батареи c | 1 | Renata | VBH2032-1 | B1 |



a Убедитесь, что все штырьки присутствуют.

b Любые DIP-разъемы будут работать. Некоторые люди предпочитают цанговыеразъемы.

c Встречаются держатели других производителей. Проверьте занимаемое место.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Разные детали** | **К-во** | **Размещение** |
| Перемычки | 10 |  |
| #2032 литиевая плоская круглая батарейка | 1 | B1 |
| Последовательный кабель с монтируемым на корпусе разъемом | 2 | P4 P8 |

### 2.2.1 Заметки о деталях

Большинство деталей являются легко взаимозаменяемыми. Те которые не годятся или имеют особые предостережения указаны в [Разделе 2.2](#_2.2_Полный_список). Штыревые соединители легко изготавливаются из длинных кусков, обламывая их в соответствующих местах. Выбор DIP панелек для микросхем часто служит источником больших дебатов. В то время как ваша плата, конечно, прекрасно сочетается с регулярными двухрядными панельками, некоторые люди предпочитают цанговые панельки. Избегите однорядных панелек.

# 3 Конструкция

## 3.1 Перед началом сборки

Прежде чем вы сделаете что-либо, не торопитесь, прочтите до конца это руководство. Договорились? Хорошо, давайте начнем.

## 3.2 Начало работы

Неплохо, иметь несколько бумажных тарелок или мисок для удобного и аккуратно размещения деталей. Помните, что вы будете играть с маленькими блестящими вещами. Кошки любят мелкие блестящие вещи, поэтому убедитесь, что коты не могут попасть в рабочую область. Крайне важно, чтобы вы делали все на антистатической поверхности. Имейте в виду, что кошки являются фантастическими генераторами высокого напряжения статического электричества.

Наденьте заземляющий браслет.

Ваши детали могут быть индивидуально упакованы (или, по крайней мере, собраны в группы), потому что вы подбирали их, при помощи совместно используемого со мной проекта на веб-сайте Mouser. У всех деталей Mouser должен быть идентификатор в виде наименования детали. Проверьте их по списку деталей в [Разделе 2.2](#_2.2_Полный_список_1).

Цветные полосы на резисторах считываются, начиная с золотой полоски справа. Эта группа указывает, что они имеют допуск 10%.

Теперь пришло время, включить паяльник. Убедитесь, что кончик чистый и луженый (проконсультируйтесь с инструкцией по эксплуатации).

Я полагаю, вы знаете, как паять. Помните, что это проект не для начинающих.

## 3.3 Пайка первых деталей

**Кварц часов реального времени (RTC)**

Припаяйте сначала низколежащие детали. Так как мы будем монтировать резисторы вертикально, панели для микросхем выглядят логичным выбором. Пока не делайте этого. Мы начнем с кварцевого резонатора RTC (Y2). Обратите внимание на прямоугольник, расположенный рядом с монтажными отверстиями. Кварцевый резонатор будет лежать параллельно плате в этой области.Припаяйте кварцевый резонатор в его отверстия, располагая его достаточно высоко от платы, чтобы иметь возможность пригнуть его вниз к прямоугольнику. Положите каплю эпоксидного или силиконового клея в этот прямоугольник и осторожно прижмите кварцевый резонатор к ней.

**Панельки для микросхемы**

Закрепите панельки клейкой лентой прежде, чем перевернуть плату, чтобы припаять их. Если вы храбры, можете держать панель пальцем и припаять углы с другой стороны.

## 3.4 Паяние всего остального

**Конденсаторы**

Наши ближайшие по высоте детали конденсаторы. Помните, что танталовые конденсаторы поляризованы. С помощью увеличительного стекла или лупы настоятельно рекомендуется проверить наличие крошечного знака "+". Посмотрите на прямоугольник шелкографии вокруг места размещения каждого конденсатора. Положительный вывод поляризованного конденсатора совмещается с коническим концом прямоугольника.

**Резисторные сборки**

Они также поляризованы. Держите деталь, чтобы маркировка была обращена вверх. На крайнем левом контакте есть точка. Это первый контакт и он устанавливается в отверстие, обрамленное квадратом.

**Дискретные резисторы**

Для экономии места, плата Р112 была разработана, чтобы монтировать на нее дискретные резисторы вертикально. Устанавливайте резисторы золотой полоской вниз. Согните верхний вывод резистора параллельно нижнему. Установите тело резистора в нарисованный шелкографией круг в месте его установки. Это позволяет деталям, несущим активный сигнал быть легко доступными сверху. На самом деле, не имеет значения, какой конец резистора будет внизу. Мне просто нравится ставить золотым кольцом вниз, так легче читать полосы установленного резистора.

Для резистора R5 круг в месте его установки не обозначен. Этот резистор соединен с батареей, и не имеет значения, в какое отверстие устанавливается его тело.

**Штыревые контакты**

Зафиксируйте их липкой лентой прежде, чем паять. Если вы храбры, то можете придерживать их пальцем и прикрепить концы внизу. Один соединитель (P1) составлен из однорядного соединителя из трех контактов и одного отдельного контакта. При паянии, наденьте перемычку на них, чтобы скрепить соединитель.

**Высокие кварцевые резонаторы**

В них нет ничего особенного. Просто удостоверьтесь, что помещаете каждый резонатор на свое место.

**Держатель батареи**

Вместо первоначально используемой батарейки 1/2AA предусмотрен держатель для литиевой батареи #2032. Если вы хотите использовать батарейку 1/2AA, как сделал Дэвид Брукс {David Brooks} для плат выпуска 1996 г., вы можете сделать это. Отверстия для нее также присутствуют. Если вы используете батарейку 1/2AA, убедитесь, что вы приобретаете литий-тионилхлоридую батарейку на 3.6/3.7 Вольта с приваренными свинцовыми булавками. **Не используйте** литий-марганцевую батарейку на 3,0 Вольта! Она имеет те же размеры, но противоположную полярность!

В дальнейшем, высота этого держателя батареи может помешать установке платы расширения. При поиске держателя батарейки не было большого выбора. Держатель для 1/2AA считался приемлемым до тех пор, пока не стало ясно, что он слишком большой для имеющегося места на плате.

Одним из альтернативных решений этой проблемы является установка держателя в горизонтальном положении, висящим на краю платы. Для этого можно согнуть два положительных вывода под углом 90 градусов и припаять на место. Согнуть отрицательный провод к отверстию для него и припаять небольшой длины оголенный провод между ним и отверстием. Еще одним решением может быть установка держателя батареи в другом месте и подключение его к плате.

# 4 Настройка

Если вы еще не помыли плату растворителем, сделайте это сейчас. Флюс - это не только некрасиво, он может вызвать коррозию цепей, если оставить его. Это особенно актуально, если вы использовали флюс в виде пасты.

Сделайте перерыв. Лучше всего, если вы продолжите завтра. Не позволяйте себе слишком торопиться, чтобы получить работающую плату. Дайте отдых уму и телу, и у вас будет меньше шансов сделать что-то глупое позже.

Основные тесты собранной платы могут начаться с "очевидных" проверок замыканий линий питания на землю и так далее, используя мультиметр.

Если у вас нет каких-либо замыканий, подключите питание к плате с помощью кабеля питания, который вы сделали в [Разделе 2.1.1](#_2.1.1_Кабель_питания). Красный провод является положительным. Черный - землей. Зеленый - сброс.Заземлите этот провод и плата, выполнит "теплый" перезапуск. Включите питание и проверьте, нагревается ли что-нибудь, дымит или воняет. Если да, вернитесь и проверьте полярности, особенно танталовых конденсаторов.

Установите в панельки две микросхемы статического ОЗУ (SRAM) в U2 и U3 и флэш-ПЗУ в U4. Для 28-контактных деталей убедитесь, что вы установите эти микросхемы, совмещая их нижние концы на одном уровне с нижними концами панелек. Если микросхема флэш-ПЗУ установлена совмещенной сверху, вы, вероятно, не увидите волшебного дыма, но она, безусловно, не будет работать правильно, вернее совсем.

Установите остальные микросхемы и вставьте литиевую батарею в держатель. Обратите пристальное внимание на совмещение вырезов. Микросхемы установленные в обратном направлении, как правило, очень горячие и не работают.

## 4.1 Установка перемычек

Положение перемычек показано на рисунке ниже, для конфигурации по умолчанию с 64Кб ОЗУ. Изначально, рекомендуется перемычку Р11 оставить разорванной, что бы батарея была изолирована. Эта перемычка необходима, когда в режиме используется микросхема часов реального времени и память NVRAM (большую часть времени).Перемычка может быть удалена для того, чтобы очистить содержание NVRAM. Если плата Р112 не будет использоваться в течение длительного периода времени, должна быть удалена сама батарея, чтобы избежать возможности утечки. Смотрите [Раздел 9](#_9_Контакты_соединителей) для настройки других перемычек и их назначения.



**Внимание:** Литиевые батареи имеют низкое внутреннее сопротивление. Не устанавливайте плату на металлические поверхности, чтобы не замкнуть припаянные детали на нижней стороне. Очень советую вам положить изоляционный лист под местом расположения батарейки, чтобы застраховаться от несчастных случаев.

## 4.2 Настройки терминала

Настройки терминала по умолчанию: скорость 9600 бит в секунду, 8 бит, без проверки четности, 1 стоп бит. Основной терминал ("консоль" в CP/M) подключается к разъему Р4. Используйте нуль-модемный кабель, переделайте гибкий кабель как описано в [Разделе 2.1.2](#_2.1.2_Терминальный_кабель), или соедините короткие штыри 1, 6 и 7 разъема Р4 вместе. Это необходимо, чтобы заставить линии управления модемом быть активными, без чего последовательный порт не будет работать.

## 4.3 Дисководы

Плата "из коробки" может работать с различными типами дисководов PC-AT 3.5". В частности, дисководы должны быть с установленными перемычками с DS1 (как это обычно в PC-AT). Расположение разъемов в дисководах не стандартизовано. Например, место расположение P9 обеспечивает легкое подключение к дисководам Teac, но неудобное к Panasonic.

## 4.4 Включение

Плата должна потреблять около 150 мА от 5В. На подключенном терминале должно появиться сообщение:

SMC IO chip identified (FDC37C665GT): configuring

ROM-code built: 21 Nov 2005 CPU clock: 16.000MHz

RAM available: 64kB. From 40000 to 4FFFF

Z80 Series ROM-Resident Debugger V1.06: D-X Designs Pty Ltd 1997

Special P112 version: interrupts supported

Type "?" for help

=

Вы можете ввести "?" для просмотра списка команд и эксперимента с резидентным отладчиком в ПЗУ (см. ниже). В это время доступны только верхние 32 Кб ОЗУ. На нижние 32 Кб наложено ПЗУ.

С подключенным 3.5" дисководом как диск 0, и вставленной загрузочной дискетой, вы можете ввести команду "Z"<Return> при любой подсказке в мониторе отладки, чтобы загрузить систему. Первый раз, когда вы произведете загрузку системы с диска ZSDOS, вы должны увидеть следующее:

..OS Loaded...Booting..

D-X Designs P112 Bios (V3)

ZCPR3 LDR, Version 1.6

Loading Z33.ENV

ZEX, Version 3.1

A0> ZEX: ldr z33.z3t,z33.ndr,z33.rcp,z33.fcp

ZCPR3 LDR, Version 1.6

Loading Z33.NDR

Loading Z33.RCP

Loading Z33.FCP

Loading Z3TCAP.Z3T

File Z3TCAP.Z3T Not Found

Path Loaded

A0:BASE> ZEX: if ~EX z3tcap.z3t

A0:BASE> ZEX: type note.txt

;NOTE: The STARTUP Loader did not load a Z3T TCAP file. You must

; run the TCSELECT program to create a file called Z3TCAP.Z3T.

; You can do so by running the following command line now:

;

; TCSELECT Z3TCAP.Z3T

;

; This command will open a library of TCAP definitions, and

; allow you to select the one that fits your terminal. When

; the program finishes, enter the following command line:

;

; LDR Z3TCAP.Z3T

;

; This will load the TCAP definition file for your terminal.

; Future Cold Boots will then load the file automatically.

;

; Afterwards, you can edit the file STARTUP.ZEX and remove

; the if--fi lines at the bottom of the file. You can also

; delete this file - NOTE.TXT.

A0:BASE> ZEX: fi

A0:BASE> ZEX: Done>

A0:BASE>

На этом этапе, вы должны следовать указаниям выше, так как система знает, какой терминал вы используете. Z3CAP - библиотека, аналогичная библиотеке Termcap в системах Unix. Эти библиотеки обеспечивают уровень абстракции, позволяющий программам на лету поддерживать большее разнообразие терминалов. Поскольку стандартная система CP/M не делает этого, программист, пишущий для CP/M, должен кодировать для определенного терминала, или обеспечить некоторый способ изменять программу, чтобы использовать различные терминалы. Так или иначе, это может стать очень утомительным.

Немного более детальное обсуждение ZSDOS может быть найдено в [Разделе 10.1](#_10.1_Z-System_и).

# 5 Отладчик

Этот раздел содержит краткие инструкции по использованию отладчика в ПЗУ. Следует отметить, что этот код работает иначе чем, например, программа ZSID.

## 5.1 Функция помощи

Ввод символа "?" в командной строке отобразит экран справки:

COMMAND HELP

Separate all fields by one or more blanks

Commands Available:

: <Intel hex.> Input line of Intel hex-format data

? Display this help

B [addr [count]] Set/clear breakpoint

D addr [length] Display/change memory

G [addr] Go run program (from addr)

I port Input & display byte from port

N [count] Run (next N) instructions

O port data Output data byte at port

R [register name] Display/change user registers

Z Boot First Available Device

Z 1 Boot from Floppy Drive 0

Z 2 Boot from SCSI, Unit 0

Z 3 Boot from GIDE, Master

S Setup DS-1302 RAM Parameters

T Display Date/Time

T S Set Date/Time

L Load OS (First Available) and return to DEBUG

L 1 Load from Floppy Drive 0

L 2 Load from SCSI, Unit 0

L 3 Load from GIDE, Master

Редактор ввода строк включает в себя поддержку Tab (табуляции устанавливаются через каждые 8 столбцов) и Backspace (забой), который является деструктивным, т.е. посылает забой-пробел-забой на терминал.

Не забывайте вводить, по крайней мере, один пробел после буквы команды: иначе первый параметр команды будет пропущен. Единственное исключение к правилу пробелов между полями - ввод шестнадцатеричного формата Intel: он следует соглашениям Intel и не должен иметь никаких пробелов между полями.

## 5.2 Установить точку останова

Одна контрольная точка в программе может быть установлена в любом доступном для редактирования месте, вводом команды:

**B addr**

Останов реализуется, созданием инструкция RST 38H в этом месте программы, отменяя любую предсуществующую контрольную точку. В отличие от (например), MSDOS DEBUG, где точки останова являются постоянными: они автоматически не очищаются, когда тестируемая программа проходит их. Скорее, они заменяются в памяти, когда тестовая программа перезапускается, так что они остаются в силе. Чтобы очистить точку останова, введите "B" без аргументов.

Если значение счетчика вводится после адреса, тестовая программа не остановится, пока точка останова не будет достигнута указанное [число] раз.

**Внимание**: Точки останова могут быть установлены только на первом байта опкода машинной команды. Установка их в другом месте будет иметь неопределенные последствия.

## 5.3 Отобразить / Установить память

Формат команды

**D addr [length]**

Если задается длина ("length"), указанное число байт округляется до следующего кратного 16, и содержимое памяти отображается, по 16 байт в строке:

=**D 500 27**

0500 69 6E 20 49 6E 74 65 6C 2D 68 65 78 20 66 69 6C >in Intel-hex fil<

0510 65 3A 20 6C 61 73 74 20 62 61 64 20 6C 69 6E 65 >e: last bad line<

0520 3A 20 00 20 20 20 00 CD 36 02 DD 21 FB 10 3E E0 >: . ..6..!..>.<

=

Если будет введен только адрес, отображается текущее содержимое этого байта, и новое значение может быть введено. Если вводится пустая строка, значение остается неизменным, и аналогично отображается следующий байт. Введите "Q" для выхода из этой функции.

=**D 9500**

9500 00 17

9501 00

9502 00 **Q**

=

Если в строке вводится только символ "D", недостающий адрес по умолчанию - ноль. Поскольку изменение адреса ноль не допускается, отобразится сообщение

Cannot edit memory in this area

## 5.4 Выполнить программу (Go)

Команда

**G [addr]**

Активация любой точки останова приводит к передаче управления к тестовой программе. Значения регистров будут загружены и отображены подобно выводу команды "Display/Set Register".

Обратите внимание. Когда отладчик запускает программу, все регистры тестовой программы, включая PC и SP по умолчанию равны 0. Пользователь ответственен за задание осмысленных значений в эти регистры, перед выполнением кода.

Законно запуститься с SP=0: стек станет нисходящим от адреса FFFF.

## 5.5 Инструкции трассировки

Команда "N" ("next") разрешает инструкциям программы быть прослеженными автоматически. Ввод только символа "N" заставит выполниться одну инструкцию, прежде чем управление возвратится к отладчику.Если счетчик введен, то будет выполнено заданное количество команд, до того отладчик восстановит контроль. После выполнения каждой команды, отображаются результирующие значения регистров (как для команды "Отображение/установка регистров" описанной ниже).

**Внимание**: Целевая программа в режиме трассировки с помощью команды "N" работает гораздо медленнее, чем выполнение в режиме реального времени. Есть также значительные длины отключенного прерыванием кода, и среда выполнения постоянно переключается между пользовательской программой и отладчиком (который выделяет свое собственное пространство для стека). Эта команда не должна использоваться, чтобы тестировать строго ограниченные во времени сегменты кода.

Функция **трассировки** временно хранит инструкцию EI в ячейке памяти перед прослеживаемой инструкцией. Это ячейка должна быть записываема, иначе выполнение команды не произойдет. Например, вы не можете **проследить** инструкцию, расположенную по адресу 8000H, так как предыдущий адрес 7FFFH находится в ПЗУ, и инструкция EI не может быть сохранена.

## 5.6 Отображение / установка регистров

Если эта команда введена без параметров, текущие значения регистров будут выведены на экран, следующим образом:

=**R**

A F B C D E H L A’ F’ B’ C’ D’ E’ H’ L’ IX IY PC SP <Instr.>

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 0000 0000 0000 0000 00 00 00

Три байта после адреса PC выводятся на экран, независимо от фактической длины инструкции находящейся по тому адресу.

Допустим один параметр, являющийся именем регистра как в вышеупомянутом примере. Так же как в команде отображения/установки значения в ячейке памяти, значение этого регистра выводится на экран и может быть изменено. Следующий регистр (в порядке указанном выше) будет выведен на экран. Вновь введенная одиночная буква "Q", остановит отображение, прежде чем все регистры будут выведены на экран.

=**R C’**

C’ 00 05

D’ 00

E’ 00 07

H’ 00

L’ 00

IX 0000 446

IY 0000 Q

=

## 5.7 Загрузка файлов

Отладчик может считывать и хранить файлы в шестнадцатеричном формате Intel. Это средство ограничено хранением в ОЗУ: отладчик не может программировать флэш-ПЗУ.

Как правило, отладчик подключен к ПК под управлением некоторой программы эмулятора терминала, и функция программы "загрузить текст" используется для передачи файлов. Нет никакого способа для изменения адресов сохранения: данные записываются, как это определено в файле.

Если во входящем файле будут обнаружены ошибки, они помечаются и отображаются в конце файла (поскольку в противном случае они будут прокручивать экран). Если файл заканчивается правильно "последней записью" (в формате соответствующем Intel), ошибки будут отображаться после этой строки. В противном случае, они будут отображаться после того, как вводится следующая не Intel команда (которая будет означать, что файл окончен). Сообщения об ошибках включают в себя номер последней прочитанной поврежденной строки. Это число (в отличие от остального вывода отладчика) сообщается в десятичной системе счисления.

## 5.8 Ввод из порта

Команда

**I <port>**

будет считывать, и отображать один байт из заданного адреса порта. Допустим 16-разрядный адрес, и старшие биты будут установлены правильно. Для 8-разрядного адреса они будут равны нулю.

## 5.9 Вывод в порт

Команда

**O <port> <data>**

пошлет байт <data> в заданный порт. Адрес устанавливается как в команде "I".

## 5.10 Начальная загрузка системы

**Z <drive>**

Параметр <drive> может принять значения 1, 2, или 3, принимая значение по умолчанию равное 1. Параметр установленный в 1 запустит начальную загрузку с первого дисковода для гибких дисков (называется "Диск 0"). Значение 2 запустит начальную загрузку с устройства 0 в присоединенном интерфейсе SCSI.Параметр 3 запустит начальную загрузку с интерфейса IDE GIDE-типа. Просто ввод "Z" будет делать попытку начальной загрузки c каждого из этих трех устройств - Дискеты, SCSI и GIDE в этом порядке. Если начальная загрузка с дискеты невозможна, то будет сделана попытка начальной загрузки с SCSI. Если она неудачна, то будет предпринята начальная загрузка с GIDE. Эта последовательность повторится десять раз прежде, чем появится сообщение об ошибке.

## 5.11 Загрузка ОС и возвращение к отладчику

**L <drive>**

Совпадает с командой "Z" выше, за исключением того, что управление возвращается назад **отладчику** вместо того, чтобы выполнить программу, которая была загружена.

## 5.12 Параметры RAM DS-1302

Эта команда должна быть запущена в первый раз при загрузке P112 и всякий раз, когда микросхема DS-1302 отсчета времени и NVRAM теряет питание, например, если литиевая батарея выходит из строя.

После выполнения команды, различные параметры настройки системы будут выведены на экран. Если это - первый раз, когда NVRAM был включен, начиная с потери заряда батареи, будут выведены на экран значения по умолчанию. Когда закончите редактировать настройки, убедитесь, что вы нажмите Escape вместо Return чтобы удостовериться, что настройки сохранены. Параметры и возможные настройки приведены ниже:

**A. Скорость ЦП**

Можно принять решение выполнить ЦП на полной или половиной скорости.

Значение по умолчанию - полная скорость.

**B. Дополнительные такты ожидания памяти**

Необходимы 70-наносекундные микросхемы SRAM для того, чтобы использовать ноль дополнительных тактов ожидания доступа к памяти. 70-наносекундные микросхемы представлены в комплекте деталей, таким образом, можно безболезненно выбрать 0.

Значение по умолчанию - 2 дополнительных такта ожидания.

**C. Дополнительные такты ожидания ввода-вывода**

Микросхема контроллера ввода-вывода требует, по крайней мере, двух дополнительных тактов ожидания. Могут возникать непредсказуемые ошибки ввода-вывода, если будут использоваться меньше чем два такта.

Значение по умолчанию - 3 дополнительных такта ожидания.

**D. Скорость передачи данных консоли**

Доступны скорости 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, и 38400 бит в секунду. Значения бит в секунду определяются делением импульсов тактовой частоты ЦП.

Если вы запутались в этом и забыли, какую скорость установили для консоли P112, просто выключите питание платы, удалить перемычку P11, подождите несколько секунд, установите перемычку, а затем включите плату снова.

Значение по умолчанию составляет 9600 бит в секунду. Всегда 8 битов данных, отсутствует бит четности и один стоповый бит. В сокращении, 9600,8N1.

**E. Дисковод для гибких дисков 0**

Это позволяет описать Диск 0, иначе известный как "Drive A". Вы можете выбрать 8-дюймовый, 5,25-дюймовый с 40 дорожками, 5,25-дюймовый с 80 дорожками, или 3,5-дюймовый. Другие варианты указывают, является ли привод "высокой плотности" или нет, необходимо ли управление двигателем, время чтения и время шага диска в миллисекундах.Просто примите значения по умолчанию, если вы не используете другие диски кроме 3.5-дюймовых. Если вы не соглашаетесь, вероятно, вы знаете, что делаете.

По умолчанию: 3.5" HD, DS, Mtr Ctl, 4 mS Hd Ld, 3 mS Steps

**F. Дисковод для гибких дисков 1**

Настройки совпадают с предыдущей опцией, кроме того, что описывают Диск 1, иначе известный как "Drive B".

**G. Тип жесткого диска**

Плата Р112 может поддерживать самодельный SCSI и интерфейсы IDE/ATA. Микросхемы могут быть взяты от интерфейсов SCSI для других машин и установлены на плате для P112. Интерфейс GIDE не использует изъятых микросхем контроллера, вместо этого использует программируемые логические микросхемы. Эти интерфейсы, однако, выходят за рамки данного руководства.

По умолчанию 7 для интерфейса GIDE IDE/ATA.

**H, I, и J. Логические настройки жестких дисков**

Они, вероятно, будут специфическими для конкретных жестких дисков. У меня нет доступа к интерфейсу GIDE, поэтому, я не могу протестировать их.

**K. Аппаратное управление потоком**

Чтобы избежать потери символов при сильной загрузке P112, может быть использовано аппаратное управление потоком. Аппаратное управление потоком требует правильного подключения выводов CTS и RTS в кабеле последовательного интерфейса для терминала, чтобы знать, когда они должны быть использованы.

Значение по умолчанию "N" - аппаратное управление потоком отсутствует.

# 6 Поиск и устранение неисправностей

Этот раздел предлагает некоторые советы и рекомендации, полученные при разработке этой платы. Советы по порядку, начиная с запуска просто мертвой платы, затем, чтобы как можно больше битов заработало. При сборке платы, каждая ошибка с которой я еще не сталкивался, сводилась к отсутствующим паяным соединениям! Помните, что я не могу провести электрический тест не полностью построенной платы, так что не воспринимайте мои пайки SMD деталей как абсолютно правильные. Я проверяю эти стыки визуально и механически, но что-то может остаться незамеченным. Опыт показал, что областью, которую надо сначала проверить являются две "короткие" стороны микросхемы ЦП Z182. Почти все плохие соединения, которые я имел, были там!

## 6.1 Без признаков жизни

Сначала используйте источник питания с ограничением по току для защиты от случайных коротких замыканий, :-) В данной ситуации осциллограф незаменим. Начните с проверки того, что генератор тактовой частоты процессора работает (на правильной частоте), и контакт сброса действует. Вы можете фальсифицировать Z80 (или его преемник, Z182), подключив в U4 стертую микросхему EPROM: процессор будет постоянно выполнять опкоды FF. Это покажет регулярную картинку на экране осциллографа. Помните, что Z80182 управляет линией /M1 иначе, чем Z-80: она активна только в циклах подтверждения прерывания.

Очень небольшое количество плат имели производственный дефект, в котором дорожка, ведущая от контакта 51 на процессоре к контакту 15 микросхемы U11, имела разрыв. Платы, находящиеся в ваших руках уже были проверены, чтобы убедиться, что они не имеет этой проблемы. Просто для уверенности, проверьте дорожку, чтобы убедиться, что она исправна. Если дефект обнаружится, он может быть исправлен, выполнив соединение из проволоки. Найдите контакт 51 на процессоре, затем отследить дорожку до переходного отверстия. Вставьте провод со стороны пайки в него, и запустить другой конец к контакту 15 на U11. Очень осторожно припаяйте концы. Провод должен остаться на своем месте.

## 6.2 Мусор в сообщении входа в систему

Это сообщение является результатом многих процедур самотестирования после включения питания, поэтому ошибки в нем могут рассказать вам много. Если они идентифицируют микросхему SMC, то основной интерфейс для этой микросхемы исправный (это не проверяет прерывания или DMA). Скорость часов измеряется путем настройки соответствующего последовательного порта (на микросхеме SMC) для 1200 бит/с, и считая циклы ЦП в то время как порт посылает один байт. Это снова подтверждает исправность часов и интерфейса SMC. Сообщение о распределении памяти проверяет логику отображения памяти, и доказывает, что ваши перемычки на плате установлены правильно!

## 6.3 Дисковод не работает

Во-первых, убедитесь, что вы подключили диски правильно. Р112 был разработан таким образом, что бы вы могли разместить плату на нижней стороне дисковода. Это означает, что разъем на шлейфе, который предназначался для "Drive A" в настоящее время для "Drive B" и наоборот. Смотрите [раздел 7.8](#_7.8_Порт_дисковода).

Не забывайте проверить ограничение по току своего источника питания прежде, чем попробовать диск! Эта проблема, скорее всего, проявится, когда вы попытаетесь загрузить систему. Процесс начальной загрузки не дает много информации в сообщениях об ошибках. Вы можете узнать гораздо больше за счет имитации процесса загрузки вручную. Используйте отладчик для ввода следующих байтов в памяти:

8000: CF ;RST 08, т.е. дисковые службы

8001: FF ;RST 38, т.е. возврат, к отладчику

Теперь установите регистры следующим образом (не перечисленные регистры не важны):

A 02 ;Команда "Read"

B 01 ;Читать 1 Сектор

C 00 ;Дорожка 0, Сторона 0

D 00 ;Диск 0

E 01 ;Сектор 1

HL 8200 ;Адрес буфера

IX 0480 ;Аппаратная таблица параметров в ПЗУ (см. примечание)

PC 8000 ;Указатель на ранее введенный код

SP 0000 ;Стек вниз от FFFF

**Примечание**: таблица параметров диска (значение регистра IX) может переместиться в коде в новых версиях ПЗУ. Способ "Соответствующий требованиям завтрашнего дня" установить IX состоит в том, чтобы использовать указатель в 000B, т.е. ld ix,(0BH). Это будет работать всегда.

Вставьте системный диск и выполните команду "G". Система попытается считать загрузочный сектор. Когда отладчик восстановит управление, выведите на экран регистры. Если чтение было успешным, HL будет содержать 8400H (т. е. оно будет продвигаться по отношению к прошлому адресу буфера), и бит переноса (бит 0 регистра F) будет равен нулю. После возникновения ошибки будет установлен перенос, и регистр A будет содержать код ошибки, означающий следующее:

calerr equ 1 ; Ошибка в функции повторной калибровки

ioerr equ 2 ; Ошибка отправленная на результирующем этапе: см (HL)

badsect equ 3 ; Сектор/Длина превышает дорожку

lostdat equ 4 ; DMA не передал полный блок

timeout equ 5 ; Истекло время ожидания прерывания

badcmd equ 6 ; Неверный код функции

sekerr equ 7 ; Ошибка поиска

Кроме того, пара DE укажет на вектор результата, возвращенный аппаратными средствами контроллера. Первые два байта являются самыми полезными. Назначения битов следующие:

**Байт 1**

Биты 7, 6 00 - Нормальное завершение

01 - Аварийное завершение (Это нормальное завершение,

в этой системе)

10 - Неверная команда

11 - Аномальное из-за опроса

Бит 5 Поиск или повторная калибровка выполнена

Бит 4 Не найден сигнал 0 дорожки

Бит 3 Не используется

Бит 2 Выбранная сторона

Биты 1, 0 Выбранный диск

**Байт 2**

Бит 7 Не найдена TC в конце сектора (Это нормально, в этой системе)

Бит 6 Не используется

Бит 5 Ошибка CRC

Бит 4 DMA неполный/переполнен

Бит 3 Не используется

Бит 2 Нет данных

Бит 1 Защита записи

## 6.4 Пример

Одна плата работала во всем кроме начальной загрузки системы. Выполнение вышеупомянутого дискового теста дало ошибку "DMA underrun". Средство проверки непрерывности показало пропущенное соединение при вводе запроса DMA к ЦП. Вот!

# 7 Описание логики

Следующее описание следует рассматривать совместно с прилагаемыми схемами. Таблицы данных для различных микросхем доступны на веб-сайтах производителей.

## 7.1 ЦП

Zilog рекомендует два микропроцессора для новых проектов: Z84C15 и Z80182. Для данного проекта подходит Z80182, обеспечивая ядро Z180, с расширенными функциями отображения памяти.Этот микропроцессор доступен для нескольких тактовых частот: первые платы использовали 16 МГц. Увеличение частоты, хотя могут использоваться самые высокочастотные микросхемы ЦП, ограничивает выбор скоростей последовательного порта, не является хорошим фактором.Это оказывает минимальное влияние на стандартный последовательный порт, который использует встроенный контроллер скорости передачи. Этот генератор очень гибок в своем диапазоне возможных делителей.Однако, если используются порты расширения (см. Р16 ниже), то они имеют более сокращенный набор доступных делителей и, как правило, требуют тщательно выбранной тактовой частоты. Программное обеспечение загрузки может распознавать и скорректировать следующие частоты:

• 12.288 МГц

• 16.0 МГц

• 18.432 МГц

• 24.576 МГц

Последние два требуют установки более быстрых микросхем процессора.

Z80182 включает в себя несколько встроенных периферийных функций. Все это в полной мере поддерживает векторную систему прерываний Z80. Используются следующие внутренние периферийные устройства:

### 7.1.1 Последовательный порт

Z80182 имеет в общей сложности 4 последовательных порта. Один из них используется, как порт терминала по умолчанию с нормальными уровнями RS232. Остальные 3 порта доступны как небуферизованные сигналы с уровнями TTL, для использования с преобразователями уровня вне платы. Один из этих дополнительных портов обеспечивает полную функциональность синхронного управления передачей данных (SDLC), и может быть настроен для управления DMA.

Последовательные порты Z80182 не поддерживают сигналы управления модемом DSR и RTS, поэтому они реализованы (для главного порта терминала) двумя линиями от параллельного порта на микросхеме (см. ниже). Эти линии не используется стандартным программным обеспечением.

### 7.1.2 Параллельный порт

Z80182 имеет в наличии один 8-разрядный параллельный порт (другие были переопределены для других функций). Они используются, чтобы поддерживать встроенные средства. Назначения контактов:

|  |  |
| --- | --- |
| A0 | Линия данных ввода/вывода RTC (двунаправленная) |
| A1 | Линия синхросигнала RTC |
| A2 | Линия сброса RTC |
| A3..A4 | Не используются |
| A5 | Линия установленная в низкий логический уровень активизирует, генератор напряжения 12В для флэш-ПЗУ |
| A6 | DSR вход от последовательного порта 1 A7 RTS вывода на последовательный порт |

### 7.1.3 DMA

По умолчанию, канал DMA 0 используется для контроллера гибких дисков и канал 1 доступен для плат расширения (если такие имеются). С помощью перемычки P2 они могут быть изменены в случае необходимости, чтобы обеспечить поддержку DMA для последовательного порта 1.

Z180 DMA обеспечивает только сигнал TENDx (конец блока) во время его цикла записи. Это делает его неприменимым с контроллером гибких дисков, при чтении из диска (FDC требует, установленный TEND во время цикла DMA, адресуемого ему, а не памяти). Следовательно, FDC запрограммирован, чтобы не использовать сигнал TENDx, который подразумевает, что все передачи отправят сообщение об ошибке "end of cylinder". Это разрешается программным обеспечением.

### 7.1.4 Отображение памяти

Z80182 обеспечивает два уровня логики отображения памяти. Первый отображает логическое 64 Кб адресное пространство в максимум 3 "зоны" в физическом адресном пространстве 1 Мб. Второй декодирует сигналы /RAMCS и /ROMCS из транслированного физического адреса.

В нормальных условиях эксплуатации, первая карта может быть изменена так часто, как операционная система переключает задачи. Вторая будет нормально инициализироваться, при сбросе в размере реально установленной памяти и не изменяется в дальнейшем. Загрузочный код включает в себя "умную" подпрограмму инициализации памяти, которая проверяет, какие микросхемы, на самом деле установлены, и распределяет ее в физическом пространстве оптимальным образом.Сообщение входа в систему включает сообщение о доступном ОЗУ, и ее расположении в физическом адресном пространстве. Если присутствует достаточное количество ОЗУ, то ПЗУ будет скопирован в нижнюю часть ОЗУ, и впоследствии отключено. Это позволяет ЦП работать быстрее.

Процедура установки памяти имеет два требования:

1. Если установлены две микросхемы памяти, они должны быть одной и той же емкости.

2. Перемычка декодирования адреса P1 должна быть правильно установлена.

Если эти требования не будут удовлетворены, то код запуска будет неправильно функционировать.

## 7.2 Память

Плата разработана, чтобы принимать широкий спектр микросхем памяти, в обоих 28 и 32-выводных корпусах. Формат 0.6" DIP был выбран как совместимый с широкой номенклатурой микросхем.

Имеются один разъем ПЗУ два разъема ОЗУ. Предварительно запрограммированные ПЗУ могут быть установлены в гнездо ОЗУ при желании. На плате доступны ОЗУ емкостью от 32 Кб до 1 Мб.

Перемычка P3 может изменять сигналы выбора для ПЗУ и ОЗУ-1. Это разрешает предварительно запрограммированному ПЗУ быть установленным в ОЗУ-1 (U3), для программирования пустой микросхемы флэш-памяти в U4. Смотрите [раздел 10.2](#_10.2_Программатор_Flash).

### 7.2.1 ПЗУ

Разъем ПЗУ (U4) может принять микросхему флэш-ПЗУ 32 Кб. Плата включает средства для программирования в системе флэш-ПЗУ 5В и 12В. Для нормальной эксплуатации на штыревых контактах P12 должна быть установлена перемычка на контакты 2-3 (/WE). Для 12-вольтовых микросхем (Intel или AMD 28F256) требуется 12-вольтовый регулятор U12. При включении питания этот преобразователь будет отключен, заставляя напряжение питания 5В быть предоставленным через D2. Это делает схему безопасной также с 5В ПЗУ. Чтобы программировать ПЗУ, установите контакт параллельного порта ЦП A5 в низкий логический уровень: это включает питание 12В.

Так как эта плата предоставлена с микросхемой флэш-памяти, которая требует только 5В для программирования, стабилизатор напряжения, U12 был опущен. Детали Q1 и D2 все еще предварительно установлены. Резисторы R3 и R4 находятся в мешке деталей. Это изъятие было сделано, потому что U12 - довольно дорогая деталь стоимостью 10$ США за штуку. Если вы хотите использовать микросхемы флэш-памяти на 12В, то вы должны приобрести преобразователь самостоятельно.

### 7.2.2 Замены ПЗУ

В интересах увеличения гибкости в выборе деталей, Р112 был разработан с возможностью использования различных ПЗУ.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | AMD AM28F256-150PC Flash Mem Parallel 5V 256K DIP-32 IC  Они бывают на 5В и 12В. По сути, это клон Atmel 29C256. |
| 2. | 27C256 UV erasable EPROM  Разводка такая же, как в 29c256, но микросхема не может быть запрограммирована самим P112. |
| 3. | Atmel 29C512 Flash и Atmel 29C010  Это 512-килобитные и 1-мегабитные микросхемы соответственно в 32-контактных DIP-корпусах. Если вы любопытны, исследуете первый лист электрической схемы и обратите внимание, что сигнал /MWR (разрешение записи) направлен к обоим контактам 3 и 31 разъема U4.Это позволяет сигналу /MWR правильно инициировать разрешение записи и для 28-контактной микросхемы 29C256 и для 32-контактных микросхем 29C512 и 29C010. Однако это означает, что линии A15 и A16 недоступны на этом разъеме, и поэтому Вы ограничены использованием только 32Кб. |
| 4. | SST 27SF256, 27SF512, и 27F010  Это микросхемы программируемой флэш-памяти на 12В. Я не уверен, способен ли P112 их программировать. |

### 7.2.3 Встроенное ОЗУ

Каждый разъем ОЗУ может принимать 32Кб, 128Кб или 512Кб статического ОЗУ. Дешифровка адреса должна быть установлена для используемой микросхемы, а именно:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Размер ОЗУ** | **Микросхема ОЗУ** (Типичная) | **Настройки P1** | **Настройки P13** |
| 32Кб /64Кб  128Кб /256Кб  512Кб /1Мб | HM62256  HM628128  HM628512 | 1-4(A15)  1-2(A17)  1-3(A19) | 1-2(Vcc)  1-2(Vcc)  2-3(A17) |

Нельзя одновременно использовать микросхемы ОЗУ разной емкости. Для работы с нулевым тактом ожидания требуются микросхемы с 70 наносекундным доступом.

### 7.2.4 Расширение ОЗУ

Для платы расширения предусматривается возможность иметь до 32Кб ОЗУ, которое может быть отображено в основной памяти. По соглашению, такая память будет располагаться в верхней части 1Мб физического пространства. Цель этого состоит в том, чтобы предусмотреть ЗУ со сдвоенным портом для видеодрайвера или подобных устройств. Конечно, 32Кб могут быть расширены расположением коммутации блоков относительно платы расширения.

Память платы расширения должна быть выбрана, когда оба сигнала /ROMCS и /RAMCS имеют высокие уровни (т.е. встроенная память не выбрана). Чтение и запись разрешаются сигналами /MRD и /MWR, которые включают транзакции шины.

При необходимости линия /WAIT может иметь низкий логический уровень, чтобы задержать процессор.

## 7.3 Управление циклом ввода-вывода

Многофункциональная микросхема ввода-вывода требует двух дополнительных состояний ожидания в каждом цикле ввода-вывода, чтобы обеспечить ее синхронизацию. Это выполняется, установкой битов IWI в регистре DCNTL ЦП Z801821 (адрес ввода-вывода 32H).

## 7.4 Часы реального времени

Микросхема Dallas DS1302 имеет простой бит-последовательный интерфейс. Он обеспечивается 3 линиями от внутреннего устройства PIO ЦП (см. выше). DS1302 также содержит блок ОЗУ с аварийным питанием от батарейки, которое полезно для хранения параметров настроек BIOS (емкости ОЗУ, параметров последовательной передачи данных, и т.д.).

## 7.5 Разъем расширения

Шина процессора доводится до разъема расширения J1. Доступ к расширению памяти был описан выше. Для внешних устройств ввода-вывода необходимо декодировать сигналы /IORQ с низким и /M1 высоким логическими уровнями, чтобы проверить доступ операции ввода-вывода. Допустимые адреса для плат расширения находятся в диапазонах 40...7F и C0...D7. Стробы данных ввода-вывода - /RD и /WR.

Для плат расширения использующих Z80182 предоставлена поддержка внутренних DMA. Линия запроса /EXTRQ может быть установлена с помощью перемычки (на P2) к одному из внутренних каналов DMA.

## 7.6 Многофункциональная микросхема ввода-вывода

Внешние по отношению к ЦП функции ввода-вывода реализованы в многофункциональной микросхеме ввода-вывода SMC. Эти микросхемы доступны в нескольких модификациях и плата разработана, чтобы принять 4 различных типа: FD37C651, '652, '665 и ‘666. Более подробная информация о параметрах конфигурации дана ниже.

### 7.6.1 Дешифровка адреса

Многофункциональная микросхема ввода-вывода занимает адресное пространство ввода-вывода 80…BF. Эти адреса отображаются на микросхеме ввода-вывода в качестве стандартного адреса PC. Программирование различных функций ввода-вывода следуют стандартной практике PC. Отображение адресов описано ниже.

### 7.6.2 Задание времени цикла

Микросхема ввода-вывода фиксирует данные адреса в начале сигнала /IOR или /IOW. Это может вызвать проблемы с синхронизацией Zilog, которая расценивает сигналы /RD и /WR как точное разрешение. Это преодолевается путем использования тактового сигнала c выхода "E" ЦП, имеющего высокий логический уровень во время действительной части цикла шины. Это используется в качестве локального включения сигналов /IOR и /IOW, через дешифратор U11A. Этот дешифратор также обеспечивает блокировку от фиксатора безопасности описанного ниже.

### 7.6.3 Фиксатор безопасности

Как отметил Клод Палм {Claude Palm} (Computer Journal, № 76) устройства серии Z180 могут генерировать побочные сигналы выбора ввода-вывода во время циклов подтверждения прерывания. Они обычно подавляются, так как ни один из стробов /RD или /WR данных не появляется. Однако, системы, которые декодируют сигнал /DACK (подтверждение DMA) из адреса могут неправильно функционировать, из-за этих побочных сигналов /IORQ. В данном проекте это предотвращено фиксатором U8.

Он устанавливает в начале цикла подтверждения прерывания (обеим линиям /M1 и /IORQ низкий уровень) и блокирует декодирование любого адреса. Фиксатор очищается только, когда линия /IORQ снова переходит в высокий уровень, в конце цикла подтверждения.

## 7.7 Последовательный порт 2

Это - "основной" последовательный порт на устройстве multi-IO (второй порт не используется). Он строго PC-совместимый.

## 7.8 Порт дисковода

Интерфейс дисковода эмулирует стандартный контроллер дисковода PC типа. Микросхема ввода-вывода настроена на логическую "подмену" Дисков 0 и 1. Интерфейс предполагает, что диски имеют установленный набор перемычек DS1, как обычно при использовании в PC-AT. Учитывая это, Диск-0 подключается непосредственно к плате ленточным кабелем без перевернутых жил местами. Это позволяет смонтировать плату непосредственно на дисководе с подключением кабеля на плате к дисководу напрямую. Диск-1 будет подключен дальше, и жилы 10-16 в кабеле будут перекрещены.

Нужно отметить, что нет универсального стандарта относительно размещения разъема данных на дисководах для гибких дисков: не возможно иметь адаптацию платы к любым доступным дисководам. Прямая установка была испытана с приводами Teac FD235.

## 7.9 Порт принтера

Порт принтера обеспечивает основные PC-совместимые функции в двунаправленном режиме. Расширенные режимы ECP и EPP не поддерживаются.

# 8 Основные компоненты

Основные компоненты кратко представлены ниже с определенной ссылкой на их использование в существующем изделии.

## 8.1 Микросхема ЦП

Микросхема Z80182 обеспечивает ядро Z180 процессора, многофункциональный последовательный порт ввода-вывода, и два канала DMA. Широко используется возможность отображения памяти Z180, чтобы заполнить "дыры" в физическом адресном пространстве, и для включения и выключения ПЗУ в схему. Эта микросхема доступна для нескольких вариантов частот: начальная сборка адаптирована к тактовой частоте 16 МГц.

## 8.2 Комбинация ввода-вывода

Большинство функций ввода-вывода реализовано в SMC многофункциональной микросхеме ввода-вывода, разработанной для использования в ПК. Плата многофункциональна, и может принять любую из следующих микросхем:

• FDC37C651 • FDC37C665

• FDC37C652 • FDC37C666

Модификации ‘651 и ‘665 полностью настраивается программно. Однако у модификаций ‘652 и ‘666 некоторые функции настраиваются с помощью внешних резисторов. Они установлены аналогично и только имеют резисторы поверхностного монтажа на плате. Ограниченное место на плате исключает ввод их обозначений, однако они имеют размер 1206, 27kΩ деталей. Их ссылочные обозначения - R101...R111. Не будет вреда, если они будут присутствовать в схеме при использовании программно настраиваемых микросхем ввода-вывода.

Эти микросхемы могут быть запрограммированы, чтобы генерировать активный высокий или активный низкий уровень сигналов прерывания. В этом приложении требуется активный низкий уровень и выбирается из стартового кода.

### 8.2.1 Адресация портов

Микросхема ввода-вывода может быть сконфигурирована для нескольких различных внутренних схем дешифровки адреса, соответствуя различным присвоениям ввода-вывода в среде PC. В существующем приложении используются следующие адреса:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Функция** | **Адрес (ЦП)** | **Адрес (микросхемы ввода-вывода)** |
| Параллельный порт  Дискета (программный доступ)  Последовательный порт  Дискета (DMA доступ) | 8C. . .8F  90. . .97  98. . .9F  A0. . .BF | 3BC. . .3BF  3F0. . .3F7  3F8. . .3FF  н/д |

## 8.3 Флэш-ПЗУ

Плата предназначена для программирования различных микросхем Flash-ПЗУ. Если используются только 5В микросхемы (например, Atmel), преобразователь напряжения U12 и связанные с ним компоненты могут не монтироваться.

## 8.4 Часы реального времени

Используется микросхема Dallas DS1302 Clock/RAM. Она имеет последовательный интерфейс, который реализуется с помощью 3 запасных линий параллельного порта от микросхемы процессора.

Имейте в виду, что при начальном включении эта микросхема по умолчанию защищена от записи и генератор отключен. Прежде чем она будет работать в нормальном режиме, необходимо сначала выключить защиту от записи, затем активировать генератор. Каждый импульс - операция записи одного байта.

# 9 Контакты соединителей

Назначение контактов различных разъемов приведены в таблице ниже. Все штыревые контакты 0.1".

## 9.1 Р1 - Выбор размера ОЗУ

Контакт Назначение

1 Вход дешифратора адреса

2 A17 (микросхемы 128Кб)

3 A19 (микросхемы 512Кб)

4 A15 (микросхемы 32Кб)

Эта перемычка выбирает адрес, на котором дешифратор адреса переключается между микросхемами ОЗУ. В сущности, он определяет емкость каждой микросхемы ОЗУ. Назначение контактов выглядит следующим образом:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 4 |  |
| 3 | 1 | 2 |

## 9.2 P2 - Запросы DMA

Контакт Назначение

1 Запрос контроллера дисковода

2 Запрос DMA 0 (к ЦП)

3 Запрос от разъема расширения

4 Запрос DMA 1 (к ЦП)

5 Запрос SIO

Эти штыревые контакты выбирают источники для запросов DMA. Ядро Z180 включает 2 канала DMA, которые могут быть соединены с 3 возможными источниками: дискетой, разъемом расширения и каналом последовательного ввода-вывода. Стандартный код начальной загрузки требует, чтобы контакты 1 и 2 были соединены перемычкой.

## 9.3 Р3 - Выбор загрузки из флеш

Контакт Назначение

1 Выбор ОЗУ от CPU

2 Выбор разъема 1 ОЗУ

3 Выбор разъема ПЗУ

4 Выбор ПЗУ от CPU

Для обычного использования, установите перемычки на контакты 1-2, 3-4. Для дублирования ПЗУ установите перемычки на контакты 1-3, 2-4. Контакт 1 находится в правом нижнем углу, когда держите плату в положении с батареей расположенной в правом нижнем углу.

Эта перемычка позволяет логически поменять местами разъемы ПЗУ (U4) и ОЗУ-1 (U3). В результате, ЦП загрузится из ОЗУ-1. Это позволяет плате служить программатором флэш-ПЗУ, используя следующую процедуру.

Установите P3 в "нормальную" позицию, и установите ПЗУ стандартной загрузки в U4, с ОЗУ 32 Кб в U2 и U3. Загрузите систему: это сообщит о ОЗУ, доступном в 40000...4FFFF (физическое расположение). Логическое пространство отображено как 0000...7FFF для U4 (ПЗУ), и 8000...FFFF для U3 (ОЗУ). Микросхема U2 в настоящее время недоступна (будучи наложенной на ПЗУ).

**Примечание**. Следующая процедура будет заменена будущей программной.

Теперь скопируйте существующий код начальной загрузки в U3 следующим образом. Вручную введите следующий код в верхнюю память:

FFF0 di F3

FFF1 ld hl,0 21 00 00

FFF4 ld de,8000 11 00 80

FFF7 ld bc,FFF0 01 F0 FF ; Копирование до этого адреса

FFFA ldir   ED B0

FFFC halt 76

Установите SP=FFFF, и запустите программу с адреса FFF0. Код ПЗУ будет скопирован в U3 ОЗУ (перезапись рабочей области Отладчика), и ЦП потом остановится.

*Не выключая питание*, удерживайте входной контакт Сброса в состоянии низкого логического уровня. Затем поменяйте перемычки J3, и установите новую микросхему ПЗУ в разъем U4 *(Делайте это осторожно: Вы заменяете ПЗУ в "горячем режиме")*. Наконец снимите Сброс. Плата перезагрузится и сообщит об ОЗУ в 40000...47FFF (физически). Код теперь видит логические адреса 0000...7FFF в U3, и 8000...FFFF в U2. ПЗУ в данный момент недоступно.

Система теперь работает с 64Кб логически доступным ОЗУ. Можно загрузить операционную систему в нормальном режиме, и использовать программу для записи ПЗУ (*пока не доступна*) для программирования ПЗУ. *Не забывайте использовать версию операционной системы с резидентным BIOS в ОЗУ!*

Для того чтобы загрузиться с нового диска, не забудьте снять перемычку Р3 перед сбросом. Если вы этого не сделаете, загрузка будет производиться из образа оперативной памяти: это может быть полезно для проверки новой программы загрузки перед записью в ПЗУ.

Вышеупомянутая процедура, конечно, не ограничена созданием ПЗУ начальной загрузки. В этом режиме плата служит программатором флэш-ПЗУ общего назначения для микросхем емкостью 32 Кб.

## 9.4 P4 - Последовательный порт 1

Контакт Назначение

1 DCD (вход на компьютере)

2 DSR (неиспользованный вход на компьютере)

3 RXD (вход на компьютере)

4 RTS (неиспользованный выход на компьютере)

5 TXD (выход на компьютере)

6 CTS (вход на компьютере)

7 DTR (выход на компьютере)

8 SYNC/RI (вход на компьютере)

9 Земля

10 Не используется

Контакт 1 находится в верхнем левом углу когда держите плату с батареей расположенной в правом нижнем углу.

Назначения контактов таковы, что ленточный кабель с 10 жилами (с 10-й удаленной жилой) может соединить штыревой разъем с 10 контактами с разъемом DB-9, и соответствовать стандартному расположению контактов PC-AT. Этот порт реализован как порт Z180, который не поддерживает линии RTS и DSR. Поэтому они реализованы, используя контакты параллельного порта. Этот порт может поддерживать синхронный режим, в котором контакт SYNC ЦП (обычно используемый в качестве входа RI) становится выходом. Чтобы предотвратить разногласия с приемником RS232, перемычка P5 в должна быть удалена при синхронной работе.

Z180 использует выводы CTS и DCD как поддерживаемые аппаратно. Для работы порта, он должен быть либо соединен с выходом DTR, или подключен с помощью (например) "нуль-модемного кабеля" к другому PC-AT совместимому порту. *Если этого не сделать, порт будет отключен.*

## 9.5 P5 - Перемычка синхронизации

Контакт Назначение

1 From SYNC receiver

2 To SYNC pin on CPU

См. P4 выше. Эта перемычка может быть удалена, чтобы предотвратить разногласия между выводом SYNC микросхемы ЦП и выводом приемника RS232. Перемычка должна быть установлена в асинхронном режиме и удалена для синхронного режима.

## 9.6 P6 - Питание / Сброс

Контакт Назначение

1 Земля

2 +5V

3 Сброс

4 +5V

5 Земля

Контакт 1 находится вверху, когда держите плату с батареей расположенной в правом нижнем углу. Это не очень важно, так как разводка остается такой же, если считать наоборот.

Вход сброса предназначен для замыкания на землю. Он может быть оставлен открытым. Плата будет автоматически сбрасывается, при включении питания.

## 9.7 P7 - Параллельный принтер

Контакт Назначение Контакт Назначение

1 /Strobe 14 Ground

2 /AutoFeed 15 D6

3 D0 16 Ground

4 /Error 17 D7

5 D1 18 Ground

6  /Init 19 /Ack

7 D2 20 Ground

8 /Select-In 21 Busy

9 D3 22 Ground

10 Ground 23 PaperEnd

11 D4 24 Ground

12 Ground 25 Select

13 D5 26 Ground

Контакт 1 находится в левом верхнем углу, когда плату держите с батареей расположенной в правом нижнем углу. Назначение контактов таково, что 26-жильный ленточный кабель (с удаленной 26 жилой) может непосредственно соединяться с разъемом DB-25, предоставляя стандартный параллельный интерфейс принтера IBM.

Интерфейс обеспечивает основную двунаправленную функциональность. Расширенные функции (ECP/EPP) не доступны.

## 9.8 P8 - Последовательный порт 2

Контакт Назначение

1 DCD (вход на компьютере)

2 RXD (вход на компьютере)

3 TXD (выход на компьютере)

4 DTR (выход на компьютере)

5 Земля

6 DSR (вход на компьютере)

7 RTS (выход на компьютере)

8 CTS (вход на компьютере)

9 RI (вход на компьютере)

10 Не используется

Контакт 1 находится в левом верхнем углу, когда держите плату с батареей расположенной в правом нижнем углу.

Подробнее смотрите P4. Этот порт реализован на микросхеме комбинированного ввода вывода и является строго PC совместимым.

## 9.9 P9 - Дисководы 0 и 1

Контакт Назначение Контакт Назначение

2 /DENSEL 20 /STEP

4 Не используется 22 /WDATA

6 DRATE0 24 /WGATE

8 /INDEX 26 /TK0

10 /MTR0 28 /WPROT

12 /DR1 30 /RDATA

14 /DR0 32 /HDSEL

16 /MTR1 34 /DSKCHG

18 /DIR

Контакт 1 находится в правом нижнем углу, когда держите плату с батареей расположенной в правом нижнем углу.

Все контакты с нечетными номерами заземлены. Проводное соединение диска обычного PC/AT типа, с линиями 10...16 перевернутыми между дисками. Логические сигналы Диска 0 и 1 поменяны местами в микросхеме ввода-вывода, так, чтобы диск, соединенный без скручивания в кабеле, был Диск 0. Как правило, он будет диском, на котором монтируется плата.

## 9.10 P10 - Дисководы 2 и 3

Так же, как P9, но декодирует диски 2 и 3.

## 9.11 Р11 - Разъединитель батареи

Контакт Назначение

1 Земля

2 Батарея

## 9.12 P12 - Функция контакта 3 ПЗУ

Контакт Назначение

1 +5V

2 Контакт 3 U4

3 /Memory Write

Вывод 1 находится слева, когда держите плату с батареей расположенной в правом нижнем углу.

Эта перемычка соединяет контакт 3 разъема ПЗУ либо с /MWR или с Vcc. Для нормального использования, контакт подключен к /MWR.

## 9.13 P13 - Функция контакта 30 ОЗУ

Контакт Назначение

1 +5V

2 Контакт 30 U2 и U3

3 A17

Для микросхем памяти 512 Кб, этот вывод должен быть подключен к A17. Для небольших деталей, подключается к Vcc.

## 9.14 P14 - Дополнительные последовательные порты

Контакт Назначение Контакт Назначение

1 TXA1 11 CTSB

2 RXA0 12 DCDB

3 RTS0 13 Vcc

4 CTS0 14 TXDB

5 RTSB = TEND1 15 TRXCB

6 DTRB 16 RXDB

7 CTS1 17 RTXCB

8 TXA0 18 SYNCB

9 RXA1 19 GND

10 DCD0 20 GND

Контакт 1 находится в левом верхнем углу когда держите плату с батареей расположенной в правом нижнем углу.

Этот разъем содержит сигналы запасных последовательных портов процессора без буферизации. Нераспределенные входы имеют 47kΩ нагрузочные резисторы. Названия сигналов соответствуют тем, которые используются в книге данных Z80182, к которой следует обращаться для возможностей этих портов.

Эти три порта обозначаются последними символами из имен, таким образом:

**0** и **1** - Основные асинхронные порты

**В** - Полнофункциональный асинхронный/синхронный порт

Обратите внимание, что RTSB и TEND1 совместно используют контакт. Возможна любая роль, программируя микросхему ЦП соответствующим образом.Стандартное программное обеспечение не использует этот контакт вообще.

## 9.15 J1 - Шина расширения

| **Контакт Назначение** |  | **Контакт Назначение** |  | **Контакт Назначение** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1A Ground  2A D0  3A D2  4A D4  5A D6  6A A0  7A A2  8A A4  9A A6  10A /Mem-Read  11A /M1  12A /IORQ  13A /RST (reset)  14A /TEND0 (DMA 0 End signal)  15A /EXTRQ (Vectored interrupt)  16A +5V |  | 1B Ground  2B A8  3B A9  4B A10  5B A11  6B A12  7B A13  8B A14  9B /RAMCS  10B /Mem-Write  11B /WAIT (input to CPU)  12B /ROMCS  13B E  14B /TEND1 (DMA 1 End signal)  15B PHI (main CPU clock)  16B Ground |  | 1C +5V  2C D1  3C D3  4C D5  5C D7  6C A1  7C A3  8C A5  9C A7  10C Ground  11C /RD  12C /WR  13C /INT0 (dedicated interrupt)  14C IEI (daisy-chain interrupt enable in)  15C IEO (daisy-chain out)  16C Ground |

В сущности, на эти контакты выведено подмножество шины ЦП. Линии не буферизированы, и не предназначены для управления длинными линиями платы.

Назначения контактов таковы, что для основных функций ввода-вывода используются только два внешних ряда разъема. Это позволяет использовать более дешевые 2-ух рядные разъемы. Центральный ряд необходим только, когда страница памяти отображается на внешней плате.

Предполагаемая ответная часть разъема имеет тот же Half-DIN41612 формат, с накруткой хвостов. Они спаяны через плату расширения и включены в J1. Этот прием позволяет, если требуется, нескольким платам расширения, быть уложенным друг на друга.

Контакт IEO не соединен на плате ЦП. Он предназначен для использования платами расширения, позволяя гирляндной цепи быть распространенной максимум через две платы расширения. Метод показан ниже:



У каждой платы расширения есть 2 перемычки, J1 и J2. Можно заметить, что, устанавливая эти перемычки, как показано выше, возможна гирляндная цепь до двух плат расширения векторного прерывания.

Выход "Е" тактового сигнала может использоваться для стробирования сигналов /RD и /WR, как это описано для комбинированной микросхемы ввода-вывода. Он также обеспечивает удобные такты, чтобы контролировать логический анализатор. Для этой цели уместно использовать задний фронт, используя только один такт (с действительно имеющимися данными) за цикл шины. Если используется анализатор логики, примите во внимание, что доступ ЦП к внутренним микросхемам обычно не генерирует внешние циклы шины.

# 10 Программное обеспечение

## 10.1 Z-System и ZSDOS

Для этого нового выпуска P112 Терри Гульчиньски {Terry Gulczynski} кропотливо подготовил ряд системных дисков на основе Z-System. Z-System (или ZSDOS) является "двойником" CP/M с большим количеством очень полезных улучшений. В вашем наборе присутствует загрузочный диск. Он содержит большинство обычных утилит ZSDOS, а также навороченное приложение "HELP". Просто введите "HELP" в командной строке, чтобы использовать его. Полная документация находится на CD c документацией в файле PDF zsdos.pdf.

ZSDOS авторские права ©1986, 1987, 1988 Гарольд Ф. Бауэр {Harold F. Bower} и Кэмерон В. Коттрелл {Cameron W. Cotrill} и выпущена под GNU общей публичной лицензией. См. полное уведомление об авторском праве на диске. Как того требует стандартная общественная лицензия GNU, полный исходный код предоставляется. Из-за отсутствия места на загрузочном диске, предоставляется отдельный диск с исходным кодом в виде файла с образом диска на компакт-диске с документацией. Это неизбежно требует двух дисковой системы, так как с одним диском система будет практически бесполезной для реальной работы, это не обременительно.

Команды ZSDOS примерно похожи на MS-DOS. Если вы уже знакомы с CP/M, то должны быть в состоянии использовать ее. Все обычные команды присутствуют и работают аналогично.

Пользовательские области и их содержание на загрузочном диске выглядят примерно так:

0:BASE> Файлы запуска и READMEs.

1> (пусто)

2> (пусто)

3> (пусто)

4:PUBLIC> Различные средства программирования.

5> (пусто)

6> (пусто)

7> (пусто)

8> (пусто)

9> (пусто)

10:HELP> Help файлы хранятся здесь.

11:DISKUTIL> DISKCOPY.COM, SYSTRACK.COM, MAKESYS.COM и другие расположены здесь.

12> (пусто)

13> (пусто)

14> (пусто)

15:ROOT> Внешние команды идут сюда.

Пользовательские области с 16 по 31 пусты. Пользовательские области и их содержания на диске с исходными кодами выглядят так:

0:P112ROM>

1:P112BIOS>

2:P112BDOS>

3:P112ZCCP>

4:Z33-RCP>

5:Z33-FCP>

6:ENVIRON>

7:Z-EDIT>

8:DISKSRC>

9> Исходные коды DISKCOM.COM

10> Исходные коды DISKZAP.COM

Пользовательские области с 11 по 31 пусты.

"Пользовательские области" грубо эквивалентны каталогам в MS-DOS и Unix. MS Windows и MacOS до версии 10.0 называют их "Папки". Нет возможности вкладывать пользовательские области, таким образом, как можно вкладывать каталоги. Введите "DIR" прямо сейчас, и вы увидите несколько файлов.

Чтобы перейти в другую область пользователя, введите "1:" в строке команд и нажмите <Return> (или <Enter>). Вы должны увидеть что-то вроде этого:

A0:BASE> **1:**

A1>

Введите "DIR" снова. Гм, здесь нет файлов! Вы можете заметить, что подобного типа команды используются для переключения дисков в MS-DOS. В сущности, именно так меняются диски в ZSDOS и СР/М. Введите только "B:" чтобы переключиться на диск B.

## 10.2 Программатор Flash

Приложение, используемое для программирования микросхем флэш-памяти для плат P112 выпуска 1996 г. была написана для DOSPLUS и пока не работает под ZSDOS. Пожалуйста, не играйтесь с ней, если вы действительно знаете, что делаете и у вас есть кроме P112 удобный программатор микросхем. Было высказано мнение, что эта функция имеет меньшее значение по сравнению с остальной частью операционной системы. Если обновление ПЗУ станет необходимым, то эта программа действительно будет завершена и реализована.

# 11 Гарантия, и т.д.

Если вы купили эту плату, полностью собранной, Дэвид Гриффит {David Griffith} из Griffith Consulting предоставляет гарантию в отношении неисправных компонентов или дефектов изготовления, в течение девяноста дней с момента поставки, обеспечивая, если они не были подвержены повреждению или жестокому обращению. Дефектные платы должны быть возвращены c предварительно оплаченной доставкой по нашему адресу в США. Мы будем (по нашему выбору) ремонтировать или заменять такие платы и возвращать их вам. Если вы купили набор деталей, мы не можем гарантировать работоспособность, так как условия сборки и воздействия на детали находятся вне нашего контроля.

В той степени, разрешенной действующим законодательством, данная гарантия исключает все остальные явные или подразумеваемые, и определяет нашу полную ответственность. Эта гарантия, и связанный с ней договор купли, должны регулироваться в соответствии с законами штата Калифорния.

Эта плата и сопутствующее программное обеспечение, не разрабатывалось и не предназначено для использования в приложениях жизнеобеспечения или критических по отношению к безопасности. Никакая ответственность любого вида не принимается для такого использования. См. также файл LICENSE.TXT на прилагаемой дискете относительно программного обеспечения.

Эта плата не полноценное электронное изделие, а отдельный его компонент. Также, она не включает меры по экранированию, чтобы ограничить паразитные электромагнитные излучения. Человек создающий полное изделие должен принять меры предосторожности которые могут быть необходимы для обеспечения соответствующих правил относительно таких излучений.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## Диаграмма цветовых кодов резисторов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Цвет полосы | 1-й элемент | 2-й элемент | 3-й элемент | Множитель | Допуск |
| Черный | 0 | 0 | 0 | 1Ω |  |
| Коричневый | 1 | 1 | 1 | 10Ω |  |
| Красный | 2 | 2 | 2 | 100Ω |  |
| Оранжевый | 3 | 3 | 3 | 1KΩ |  |
| Желтый | 4 | 4 | 4 | 10KΩ |  |
| Зеленый | 5 | 5 | 5 | 100KΩ |  |
| Голубой | 6 | 6 | 6 | 1MΩ |  |
| Фиолетовый | 7 | 7 | 7 | 10MΩ |  |
| Серый | 8 | 8 | 8 | 100MΩ |  |
| Белый | 9 | 9 | 9 |  |  |
| Золотой |  |  |  | 0.1 | ± 5% |
| Серебряный |  |  |  | 0.01 | ± 10% |

## Выходные сведения

Это руководство было сверстано с помощью LATEX. Программа Xfig использовалась для создания рисунков. Цифровой фотоаппарат Kodak DX3500 использовался для фотографий. Программа NetPBM использовалась для последующей обработки и преобразования рисунков[[1]](#footnote-1).

На обложке фотография платы P112 построенной Дэвидом Бруксом, которая была привинчена к 3,5-дюймовому флоппи-дисководу.[[2]](#footnote-2)

У создателя платы P112, Дэвида Брукса {Dave Brooks}, есть веб-сайт о P112 http://members.iinet.net.au/~daveb/p112/p112.html.

Новый веб-сайт, в частности для этого выпуска P112 http://661.org/p112

Много программного обеспечения, в частности для P112, может быть найдено по ссылке http://p112.sourceforge.net/

**Дэвид Гриффит {David Griffith}**

URL: http://661.org/p112/

Адрес электронной почты: dave@661.org, davidgriffith@acm.org

## Монтажная схема платы P112[[3]](#footnote-3)



1. В оригинальной версии данной инструкции [↑](#footnote-ref-1)
2. В версии перевода заменена по причине малого разрешения изображения [↑](#footnote-ref-2)
3. Отсутствует в оригинальной версии руководства. Добавлена при переводе. [↑](#footnote-ref-3)