

Техническая документация на Carnivore2

Ниже представлена подробная техническая документация на многофункциональный картридж [Carnivore2](#).

Примечания:

- Шестнадцатеричные числа могут быть указаны как #90, 90h или 0x90
- FlashROM память далее именуется как флеш

Основные функциональные блоки и возможности:

- Внешний накопитель: карта памяти [CompactFlash \(CF\)](#)
 - В качестве ДОС используется [Nextor](#) (встроенная поддержка FAT12/16, максимальный размер раздела: 4 Гб).
 - Поддерживаются адаптеры [SD](#) и [MicroSD](#) карт
 - [Nextor](#) поддерживает эмуляцию образов дисков
 - Утилиты совместимы с [MSX-DOS](#) версий 1 и 2
 - Картридж можно настроить как расширение ОЗУ, IDE диск, звуковая карта FMPAC, звуковые карты SCC/SCC+ или любую их комбинацию
- ОЗУ: 2048 Кб (2 Мб)
 - Состав:
 - 1024 Кб основное ОЗУ с маппером
 - 256 Кб для копий ПЗУ при апгрейде
 - 720 Кб дополнительное ОЗУ с маппером, используемое по принципу [MegaRAM](#)
 - 4 Кб (в последнем 64 Кб-ном блоке) для ОЗУ FMPAC (для сохранения данных после отключения питания нужна батарея)
- Флэш память (FlashROM): объём 8 Мб, скорость 64 Мбит/с
 - Первые 256 Кб используются для служебной информации и ПЗУ эмулируемых устройств
 - Эмуляция мапперов:
 - образы картриджей до 64 Кб (планарный режим)
 - ASCII8
 - ASCII16
 - Konami4
 - Konami5 (SCC/SCC+)
 - Настраиваемый маппер
- Звук
 - Эмуляция PPI и PSG (порты ввода/вывода: 10h-12h)
 - Эмуляция Konami SCC и SCC+
 - Эмуляция OPLL (YM2413, [MSX-Music](#)), переведённое на английский язык ПЗУ
 - Настройка громкости для всех эмулируемых звуковых устройств
 - PSG и PPI можно отключить в пользовательском интерфейсе
- Дополнительные 128 байт для хранения параметров конфигурации в конфигурационном ППЗУ (M93C46MN1), работает в 8-битном режиме
- Задаваемая пользователем громкость SCC и FMPAC (8 позиций), сохраняется в конфигурационном ППЗУ
- Задаваемая пользователем громкость PSG и Clicker (8 позиций), сохраняется в конфигурационном ППЗУ
- Доступное пользователю включение/выключение устройств PSG и Clicker
- Задаваемая пользователем частота VDP (50/60 Гц), сохраняется в конфигурационном ППЗУ

Встроенные ПЗУ (BIOS) и модули:

| Файл | Подслот | Описание |
|--------------|---------|----------------|
| BOOTCMFC.BIN | 0 | Стартовое меню |
| BIDECMFC.BIN | 1 | ПЗУ IDE |
| | 2 | 1 Мб ОЗУ |
| FMPCCMFC.BIN | 3 | ПЗУ FMPAC |

Расположение стартового меню, каталога и BIOS в чипе FlashROM описано ниже. Существуют логические и физические блоки, они имеют разную нумерацию.

Расположение блоков в микросхеме флеш памяти

Микросхема FlashROM, используемая в Carnivore2 имеет в начале 8 логических блоков (в первом физическом 64кб блоке), а затем следуют монолитные 64кб блоки. В логических блоках расположены стартовое меню и каталог. Далее

следуют ПЗУ (BIOS) встроенных устройств. Ниже приведено их расположение по блокам.

8-килобайтные блоки

Первые 8 логических блоков флэш соответствуют нулевому физическому блоку, задаваемому регистром AddrFR. Логические блоки 0, 1, 6 и 7 содержат код и данные стартового меню. Блоки 2 и 3 содержат записи директории. Следующие 2 блока зарезервированы для использования в будущем.

| Диапазон адресов | № блока | Описание |
|------------------|---------|---|
| 000000h–001FFFh | 0 | после включения питания (AddrFR=#00, R1Mult=«10000101» B1AdrD = #4000) отображается в Subslot 0 по адресу #4000–#5FFF и содержит блок загрузчика (заголовок ROM картриджа «AB» + адреса старта) |
| 002000h–003FFFh | 1 | после включения питания отображается в Subslot 0 по адресу #6000–#7FFF (биты 2-0 регистра R1Mult = «101» означают размер отображаемого блока (картриджа) 16 Кб и состоят из двух физических 8 Кб блоков |
| 004000h–005FFFh | 2 | записи каталога |
| 006000h–007FFFh | 3 | |
| 008000h–009FFFh | 4 | не используется |
| 00A000h–00BFFFh | 5 | не используется |
| 00C000h–00DFFFh | 6 | используется для «экранных» данных стартового меню, подключается при необходимости вручную |
| 00E000h–00FFFFh | 7 | используется для «экранных» данных стартового меню, подключается при необходимости вручную |

64-килобайтные блоки

После первых восьми логических 8 Кб блоков начинаются 64 Кб физические блоки флэш.

| Диапазон адресов | № физического блока | № логического блока | Описание |
|------------------|---------------------|---------------------|--|
| 010000h–01FFFFh | 8 | 1, AddrFR=#01 | содержат BIOS контроллера IDE |
| 020000h–02FFFFh | 9 | 2, AddrFR=#02 | |
| 030000h–03FFFFh | 10 | 3, AddrFR=#03 | содержит FMPAC BIOS |
| 040000h–04FFFFh | 11 | 4, AddrFR=#03 | Блоки данных — блоки отданы для загрузки пользовательских ROM образов (игр). |
| 050000h–05FFFFh | 12 | 5, AddrFR=#03 | |
| ... | ... | ... | |
| ... | ... | ... | |
| 7F0000h–7FFFFFFh | 134 | 127, AddrFR=#7F | |

Микросхема FlashROM

Тип: Numonix M29W640GB TSOP48

[Спецификация](#)

Расположение блоков:

| | |
|--------|----|
| #00000 | 8K |
| #02000 | 8K |
| #04000 | 8K |
| #06000 | 8K |
| #08000 | 8K |

| | |
|--------|-----------|
| #0A000 | 8K |
| #0C000 | 8K |
| #0E000 | 8K |
| #10000 | 64K x 127 |

Адреса управления: #4555 и #5AAA

Команды управления:

| | |
|-------------|-----|
| AUTOSELECT | #90 |
| WRITE | #A0 |
| CHIP_ERASE | #10 |
| BLOCK_ERASE | #30 |
| RESET | #F0 |

FlashROM идентификатор: #7E

- Блок 0 зарезервирован за стартовым меню (B00TCMFC.BIN) и директорией
- Блоки 1–2 зарезервированы за IDE BIOS (VIDECMFC.BIN)
- Блок 3 зарезервирован за FMPAC BIOS (FMPCCMFC.BIN)

Эмуляция FMPAC

Эмуляция FMPAC поддерживается картриджем через порты #7C–#7D.

Память FMPAC SRAM эмулируется с использованием 8 Кб в верхней части первого мегабайта ОЗУ (теневое ОЗУ). Этот участок памяти не входит в основное ОЗУ и не управляется маппером. Физическая адресация этого блока памяти в теневом ОЗУ: #0FE000h–#0FFFFFFh.

Примечание: Данные в ОЗУ стираются сразу после выключения питания компьютера если в картридже не установлена батарея для поддержки долгосрочного хранения данных в ОЗУ.

Регистры управления FMPAC:

- 7FF4h: запись в YM-2413 порт регистров (только запись)
- 7FF5h: запись в YM-2413 порт данных (только запись)
- 7FF6h: активация портов ввода-вывода OPLL (чтение и запись)
- 7FF7h: страница ПЗУ (чтение и запись)

Для включения 8 Кб SRAM по адресам 4000h–5FFFh, запишите 4Dh по адресу 5FFEh и 69h по адресу 5FFFh.

Конфигурационное ППЗУ

Тип: M93C46MN1 (128 bytes/1 kbit)

[Спецификация](#)

Внимание! ППЗУ используется в 8-битном режиме!

Это ППЗУ используется для хранения данных конфигурации картриджа, чтобы избежать их потери после выключения питания. В таблице ниже приведены адреса для хранения данных в ППЗУ, а также информация по самим данным.

| Адрес | Описание |
|-------|--|
| 01 | громкость FMPAC и SCC. По 3 бита на громкость, максимальное значение — 8. Первые 2 бита используются как признак того, что громкость была предварительно записана в ППЗУ |

| Адрес | Описание |
|-------|--|
| 02 | флаг 50 или 60 Гц развёртки для видеопроцессора. Бит 1 в этом байте — сам флаг. Если бит в нуле, то используется 60 Гц |
| 03 | флаги включения/выключения PSG и PPI Clicker, а также их громкость. По 3 бита на громкость, максимальное значение — 8. Первые 2 бита используются для включения и выключения PSG и Clicker |
| 04 | Сортировка каталога (0 = не сортировать) |
| 05 | Эффекты (0 = выключены) |
| 06 | Скорость клавиатуры/джойстика |
| 07 | Палитра шрифта меню |
| 08 | |
| 09 | Палитра фона меню |
| 0A | |
| 0B | Палитра шрифта экрана помощи |
| 0C | |
| 0D | Палитра фона экрана помощи |
| 0E | |
| 0F | Палитра шрифта экрана настройки громкости |
| 10 | |
| 11 | Палитра фона экрана настройки громкости |
| 12 | |
| 13 | Палитра шрифта экрана настройки PSG/PPI |
| 14 | |
| 15 | Палитра фона экрана настройки PSG/PPI |
| 16 | |
| 17 | Флаг использования пользовательских настроек интерфейса (должен быть равен #42) |
| 18 | Двойной сброс (Double reset) при «холодной загрузке» (1=включен) |
| 19 | FMPAC моно (1=включен) |
| 1A | Последняя запущенная запись |
| 1B | Флаг проигрывания музыки |
| 1C | Номер записи директории для автостарта |
| 1D | Флаг бегущей строки помощи |

Запись в ППЗУ осуществляется с помощью регистра CardMDR+#23. Команды для ППЗУ записываются в этот регистр по очереди, как указано в спецификации на чип. Используются только команды разрешения записи, чтения и записи данных.

Регистры конфигурации

Регистры конфигурации и управления начинаются с адреса 0F80h или 4F80h или 8F80h или CF80h. Видимость регистров зависит от того, что записано в «нулевом» управляющем регистре после включения питания, этот регистр расположен по адресу 4F80h. Все регистры доступны только для записи за исключением псевдорегистра для прямого доступа к FlashROM или к конфигурационному ППЗУ.

В таблице ниже дана информация о регистрах конфигурации. Таблица содержит информацию о битовых значениях байтов конфигурации картриджа.

| № регистра, название | Назначение, номер бита | Значение бита | Описание |
|-------------------------|--|--------------------|--|
| 00 CardMDR | регистр управления конфигурацией картриджа | | |
| 01 AddrM0 | младший регистр адреса (7...0) для обращения к FlashROM | | |
| 02 AddrM1 | средний регистр адреса (15...8) для обращения к FlashROM | | |
| 03 AddrM2 | старший регистр адреса (22...16) для обращения к FlashROM | | |
| 04 DatM0 | псевдорегистр для передачи данных FlashROM | | |
| 05 AddrFR | регистр номера блока FlashROM с которого будут читаться данные для эмуляции ROM (размер блока 64кб) начальная конфигурация 00h | | |
| 06 R1Mask | Регистры конфигурации банка 1 | | |
| 07 R1Addr | | | |
| 08 R1Reg | | | |
| 09 R1Mult | | | |
| 0A B1MaskR | | | |
| 0B B1AdrD | | | |
| 0C R2Mask | Регистры конфигурации банка 2 | | |
| 0D R2Addr | | | |
| 0E R2Reg | | | |
| 0F R2Mult | | | |
| 10 B2MaskR | | | |
| 11 B2AdrD | | | |
| 12 R3Mask | Регистры конфигурации банка 3 | | |
| 13 R3Addr | | | |
| 14 R3Reg | | | |
| 15 R3Mult | | | |
| 16 B3MaskR | | | |
| 17 B3AdrD | | | |
| 18 R4Mask | Регистры конфигурации банка 4 | | |
| 19 R4Addr | | | |
| 1A R4Reg | | | |
| 1B R4Mult | | | |
| 1C B4MaskR | | | |
| 1D B4AdrD | | | |
| 1E Mconf | Конфигурация мультикартриджа, расширенный слот | | |
| 1F CMDRCpy | дубль регистра управления CardMDR (для использования команды LDIR) | | |
| 20 ConfFI | регистр конфигурации чипа FlashROM начальная конфигурация — 010b | | |
| | 2 | 0 | для 8 разрядной шины данных |
| | | 1 | для 16 разрядной шины данных |
| | 1 | Reset/protect flag | |
| | 0 | 1 | подать 12 вольт для режима скоростной записи |
| | | 0 | запретить +12в |
| 21 NSReg | служебный регистр начальная конфигурация — #00, не меняйте его! | | |

| № регистра, название | Назначение, номер бита | Значение бита | Описание |
|-------------------------|---|--|----------------------------|
| 22 SndLVL | регистр уровня громкости для FMPAC и SCC начальная конфигурация — 1Bh (00011011b) по включению питания; аппаратный рестарт не влияет | | |
| | 7, 6 | 10 = FMPAC моно, 00 = FMPAC стерео | |
| | 5, 4, 3 | уровень звука с FMPAC модуля (0-7) | |
| | 2, 1, 0 | уровень звука с SCC(SCC+) модуля (0-7) | |
| 23 CfgEEPR | управление конфигурационным ППЗУ 93C46 (чтение и запись байтов конфигурации) | | |
| | 7, 6, 5, 4 | не используется | |
| | 3 | EECS сигнал Chip Select EEPROM | |
| | 2 | EECK сигнал CLK (синхро) | |
| | 1 | EEDI сигнал Data Input (данные подаваемые на EEPROM) | |
| | 0 | EEDO сигнал Data Output (данные выдаваемые с EEPROM); только чтение | |
| 24 PSGCtrl | регистр управления встроенным PSG начальная конфигурация — 1Bh (00011011b) по включению питания; аппаратный рестарт не влияет | | |
| | 7 | включение/выключение PSG | |
| | 6 | включение/выключение PPI Clicker | |
| | 5, 4, 3 | уровень звука с PSG модуля (0-7) | |
| | 2, 1, 0 | уровень звука с PPI Clicker (0-7) | |
| 25 V_AR_L | младшие 8 бит адреса кода перехватчика | | |
| 26 V_AR_H | старшие 8 бит адреса кода перехватчика | | |
| 27 aV_hunt | конфигурация перехватчика для режима отложенной конфигурации | | |
| | 0 | включение перехватчика по рестарту системы или по чтению с адреса #4000 | |
| | | 1 | включён |
| | 1 | расположение перехватчика | |
| | | 0 | блок загрузчика в FlashROM |
| | | 1 | нулевой блок скрытого ОЗУ |
| 28 SLM_cfg | назначение подслота для устройства (главный слот) | | |
| | 7 | номер подслота FMPAC | |
| | 6 | | |
| | 5 | номер подслота RAM (Mapper MMM) | |
| | 4 | | |
| | 3 | номер подслота IDE (CF) | |
| | 2 | | |
| | 1 | номер подслота FlashROM/SC | |
| | 0 | | |
| 29 SCART_cfg | регистр управления эмулируемым слотом | | |

| № регистра, название | Назначение, номер бита | Значение бита | Описание |
|-------------------------|--|--|--|
| | 7 | 1 | эмулируемый слот включён |
| | | 0 | эмулируемый слот отключён |
| | 6 | 1 | расположение эмулируемого слота назначено пользователем |
| | | 0 | эмулируемый слот назначен подслотом главного слота |
| | 5 | 1 | эмулируемый слот расширен (если не используется как подслот главного слота) |
| | | 0 | эмулируемый слот не расширен (если не используется как подслот главного слота) |
| | 4 | 1 | расположение главного слота назначено пользователем |
| | | 0 | главный слот расположен в физическом слоте (там же, где картридж) |
| | 3 | 1 | не используется |
| | | 0 | |
| | 2 | 1 | разрешить чтение регистра эмулированного слота FFFF (используется только для 1 и 2 слотов) |
| | | 0 | запретить чтение (будут читаться существующие регистры нормальных слотов) |
| 2A SCART_SLT | конфигурация слота/подслота при включении | | |
| | 7, 6 | 00 = мини ROM до 32 Кб без маппера 01 = маппер K4 10 = маппер K5 без SCC 11 = маппер K5 + SCC | |
| | 5, 4 | номер главного слота | |
| | 3, 2 | номер расширенного подслота для эмулируемого слота | |
| | 1, 0 | номер эмулируемого слота | |
| 2B SCART_StBI | Назначение 64 Кб блока эмулируемого слота в FlashROM | | |
| 2C, 2D, 2E FPGA_ver | версия прошивки FPGA (3 байта ASCII) | | |
| 2F | MROM_offs = сдвиг мини ROM в 64 Кб блоке (в 8 Кб единицах) | | |

Регистры конфигурации банка

Существует шесть регистров конфигурации банка:

1. [RnMask](#)
2. [RnAddr](#)
3. [RnReg](#)
4. [RnMult](#)
5. [BnMaskR](#)
6. [BnAdrD](#)

n — это номер банка

RnMask

Маска для адреса регистра страницы банка (этот регистр как правило дублируется на несколько адресов, например для картриджа Konami 5 (SCC) эти адреса для первого банка 5000h–57FFh, здесь задаётся маска только старшего байта — 11111000b или F8h

Начальная конфигурация F8h

RnAddr

Адрес регистра страницы банка, старший байт для адреса 5000h это 50h

Начальная конфигурация 50h

RnReg

Содержимое регистра страницы банка, здесь задаётся начальное значение страницы перед запуском содержимого ROM как правило = 00h

Начальная конфигурация 00h

RnMult

RnMult — регистр режима банка и его размера

| Бит | Значение | Описание |
|---------------|---|--------------------------------------|
| 7 | 1 | разрешение регистра страницы банка |
| | 0 | управление страницей банка выключено |
| 6 | 1 | зеркалирование выключено |
| | 0 | включено |
| 5 | выбор в качестве источника | |
| | 0 | FlashROM |
| | 1 | RAM |
| 4 | 1 | разрешение записи в банк |
| | 0 | запрет записи в банк |
| 3 | 0 | банк включён |
| | 1 | банк выключен |
| 2, 1, 0 | размер банка 111b = 64 Кбайт, 110b = 32 Кбайт, 101b = 16 Кбайт, 100b = 8 Кбайт, 011b = 4 Кбайт остальные значения — банк выключен начальная конфигурация — 85h | |

Начальное значение — 00h, банк выключен.

BnMaskR

Маска для адресации банка в блок FlashROM (размер эмулируемой ROM или количество страничек, например для 128 Кб ROM нужно 16 страничек по 8 Кб, значит выбираем маску = 0Fh или 00001111b)

Начальная конфигурация — 03h

BnAdrD

Адрес банка, только старший байт, для 4000h = 40h

Начальная конфигурация — 40h

CardMDR

00 CardMDR — регистр управления конфигурацией картриджа

| Бит | Значение | Описание |
|-----|---|--|
| 7 | 1 | запрет отображения регистров |
| | 0 | регистры отображаются |
| 6 | 0/1/2/3 | регистры отображаются начиная с адреса 0F80h/4F80h/8F80h/CF80h |
| 5 | | |
| 4 | 1 | разрешение «чипа» SCC |
| | 0 | запрет «чипа» SCC |
| 3 | 1 | режим отложенной конфигурации |
| | 0 | конфигурация меняется сразу после изменения управляющих регистров |
| 2 | 0 | при отложенной конфигурации изменения вступают в силу после выполнения процессором команды с адреса 0000h |
| | 1 | изменения вступают в силу после выполнения чтения с адреса 4000h отложенная конфигурация регистров действует только для AddrFR и регистров управления банками |
| 1 | данные для чтения BIOS встроенных устройств | |
| | 0 | данные системных ROM образов (меню загрузки, IDE контроллер, FMPAC) читаются из флеш |
| | 1 | данные системных ROM образов (меню загрузки, IDE контроллер, FMPAC) читаются из RAM картриджа (внимание! предварительно данные нужно перезаписать из флеш в RAM) |
| 0 | управление чтением служебных регистров | |
| | 0 | все служебные регистры читаются по соответствующим адресам памяти согласно битам 6,5 в 0F80h/4F80h/8F80h/CF80h |
| | 1 | служебные регистры не читаются, отображается только 1 байт данных флеш блока согласно установленным значениям регистров банка |

Mconf

1E Mconf — регистр конфигурации мультикартриджа, расширенный слот

| Байт | Значение | Описание |
|------|----------|--|
| 7 | 1 | разрешение расширенного слота |
| | 0 | один слот |
| 6 | 1 | разрешение чтения портов MMM-маппера FC,FD,FE,FF |
| 5 | 1 | разрешение YM2413 (FM Pack Synt. 7Ch,7Dh) |
| 4 | 1 | разрешение 3C порта (MMM-маппера) |
| 3 | 1 | разрешение -3 Subslot FM Pack bios ROM |
| 2 | 1 | разрешение -2 Subslot 1 Mb RAM с маппером (MMM стандарт) |
| 1 | 1 | разрешение -1 Subslot CF card интерфейс |
| 0 | 1 | разрешение -0 Subslot MSCC (и данного регистра) |

Формат записи каталога

В картридже доступно 253 контролируемых пользователем записей каталога. Первая запись каталога не может быть

отредактирована или удалена, потому что она устанавливает конфигурацию картриджа по умолчанию — «всё включено».

Каталог содержит 2 блока по 8 Кб и физически расположен в 2 и 3 логических блоках микросхемы FlashROM (диапазон адресов 004000h–005FFFh (блок 2) и 006000h–007FFFh (блок 3). Номер физического блока, адресуемый регистром AddrFr, равен нулю.

Каждая запись каталога занимает 40h (64 байта) и имеет следующий формат:

| Адрес | Название | Назначение, номер бита | Значение бита, описание |
|-------|----------|---|-------------------------|
| #00 | NUM | Номер записи (последняя запись — FF игнорируется) | |
| #01 | ACT | Флаг активной/пустой записи (#FF — активная запись) | |
| #02 | STB | Стартовый блок данных 64 Кб | |
| #03 | LNB | Размер данных в 64 Кб блоках | |
| #04 | MAP | Символ типа маппера | |
| #05 | NAM | Имя записи (30 байт) | |
| #22 | NAM | | |
| #23 | R1Mask | Регистры конфигурации банка 1 | |
| #24 | R1Addr | | |
| #25 | R1Reg | | |
| #26 | R1Mult | | |
| #27 | B1MaskR | | |
| #28 | B1AdrD | | |
| #29 | R2Mask | Регистры конфигурации банка 2 | |
| #2A | R2Addr | | |
| #2B | R2Reg | | |
| #2C | R2Mult | | |
| #2D | B2MaskR | | |
| #2E | B2AdrD | | |
| #2F | R3Mask | Регистры конфигурации банка 3 | |
| #30 | R3Addr | | |
| #31 | R3Reg | | |
| #32 | R3Mult | | |
| #33 | B3MaskR | | |
| #34 | B3AdrD | | |
| #35 | R4Mask | Регистры конфигурации банка 4 | |
| #36 | R4Addr | | |
| #37 | R4Reg | | |
| #38 | R4Mult | | |
| #39 | B4MaskR | | |
| #3A | B4AdrD | | |
| #3B | Mconf | регистр конфигурации расширенного слота | |
| #3C | CardMDR | регистр основной конфигурации | |
| #3D | PosSiz | размер и позиция mini ROM в 64 Кб блоке | |
| #3E | RstRun | параметры сброса и старта | |
| #3F | Resrv | Зарезервировано | |

PosSiz

PosSiz — размер и позиция mini ROM в 64 Кб блоке

| Бит | Значение/описание | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|--|------|-------|-------|--|------|-------|--|--|------|-------|--|--|------|-------|--|--|------|-------|--|--|
| 7 | зарезервировано | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6, 5, 4 | смещение mini ROM в 64 Кб блоке в зависимости от длины ROM файла: <table><tr><th></th><th>8 Кб</th><th>16 Кб</th><th>32 Кб</th></tr><tr><td>000b</td><td>0 Кб</td><td>0 Кб</td><td>0 Кб</td></tr><tr><td>001b</td><td>8 Кб</td><td>16 Кб</td><td>32 Кб</td></tr><tr><td>010b</td><td>16 Кб</td><td>32 Кб</td><td></td></tr><tr><td>011b</td><td>24 Кб</td><td>48 Кб</td><td></td></tr><tr><td>100b</td><td>32 Кб</td><td></td><td></td></tr><tr><td>101b</td><td>40 Кб</td><td></td><td></td></tr><tr><td>110b</td><td>48 Кб</td><td></td><td></td></tr><tr><td>111b</td><td>56 Кб</td><td></td><td></td></tr></table> | | 8 Кб | 16 Кб | 32 Кб | 000b | 0 Кб | 0 Кб | 0 Кб | 001b | 8 Кб | 16 Кб | 32 Кб | 010b | 16 Кб | 32 Кб | | 011b | 24 Кб | 48 Кб | | 100b | 32 Кб | | | 101b | 40 Кб | | | 110b | 48 Кб | | | 111b | 56 Кб | | |
| | | 8 Кб | 16 Кб | 32 Кб | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 000b | 0 Кб | 0 Кб | 0 Кб | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 001b | 8 Кб | 16 Кб | 32 Кб | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 010b | 16 Кб | 32 Кб | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 011b | 24 Кб | 48 Кб | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100b | 32 Кб | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 101b | 40 Кб | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 110b | 48 Кб | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 111b | 56 Кб | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | нестандартный размер образа картриджа: 1 — 49 Кб 0 — стандартный размер образа картриджа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2, 1, 0 | размер mini ROM: 110b = 32 Кб 101b = 16 Кб 100b = 8 Кб 011b = 4 Кб 000b = не mini ROM | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

RstRun

RstRun — параметры перезагрузки и старта

| Бит | Значение | Описание |
|-----|----------|--|
| 3 | | начальный адрес образа картриджа |
| | 0 | использовать 2-ой бит этого регистра |
| | 1 | использовать стартовый адрес из 0002h |
| 2 | | начальный адрес образа картриджа |
| | 0 | использовать стартовый адрес из 4002h |
| | 1 | использовать стартовый адрес из 8002h |
| 1 | | контроль запуска |
| | 0 | не запускать образ картриджа |
| | 1 | запустить образ картриджа используя стартовый адрес (биты 3,2) |
| 0 | | флаг перезагрузки |
| | 0 | не выполнять перезагрузку MSX |
| | 1 | перезагрузка MSX |

Мапперы

Картридж поддерживает несколько широко распространённых мапперов, а также планарный режим. Физические адреса ОЗУ, выделенные для работы мапперов, находятся в диапазоне 100000h-1FFFFFFh, что означает, что для этого используется вторая (основная) часть чипа ОЗУ.

Таблица значений типов мапперов:

| Символ | Значение |
|--------|-------------------------------------|
| K | маппер Konami 5 SCC |
| k | маппер Konami4 |
| a | маппер ASCII8 |
| A | маппер ASCII16 |
| M | мини ROM (до 64 Кб) |
| C | конфигурационная запись |
| U | неизвестный маппер |
| - | для остальных случаев |

ASCII8

Картридж поддерживает стандартный маппер ASCII8.

Значения конфигурации по умолчанию:

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------|
| #F8 | #60 | #00 | #84 | #FF | #40 | банк 1 |
| #F8 | #68 | #01 | #84 | #FF | #60 | банк 2 |
| #F8 | #70 | #02 | #84 | #FF | #80 | банк 3 |
| #F8 | #78 | #03 | #84 | #FF | #A0 | банк 4 |
| #FF | #AC | #00 | #02 | #FF | | регистры конфигурации |

ASCII16

Картридж поддерживает стандартный маппер ASCII16.

Значения конфигурации по умолчанию:

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------|
| #F8 | #60 | #00 | #85 | #FF | #40 | банк 1 |
| #F8 | #70 | #01 | #85 | #FF | #80 | банк 2 |
| #F8 | #70 | #02 | #08 | #3F | #80 | банк 3 |
| #F8 | #78 | #03 | #08 | #3F | #A0 | банк 4 |
| #FF | #8C | #00 | #01 | #FF | | регистры конфигурации |

Konami4

Картридж поддерживает стандартный маппер Konami4.

Значения конфигурации по умолчанию:

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------|
| #E8 | #50 | #00 | #04 | #FF | #40 | банк 1 |
| #E8 | #60 | #01 | #84 | #FF | #60 | банк 2 |
| #E8 | #80 | #02 | #84 | #FF | #80 | банк 3 |
| #E8 | #A0 | #03 | #84 | #FF | #A0 | банк 4 |
| #FF | #AC | #00 | #02 | #FF | | регистры конфигурации |

Konami5

Картридж поддерживает стандартный маппер Konami5 (SCC).

Значения конфигурации по умолчанию:

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------|
| #F8 | #50 | #00 | #84 | #FF | #40 | банк 1 |
| #F8 | #70 | #01 | #84 | #FF | #60 | банк 2 |
| #F8 | #90 | #02 | #84 | #FF | #80 | банк 3 |
| #F8 | #B0 | #03 | #84 | #FF | #A0 | банк 4 |
| #FF | #BC | #00 | #02 | #FF | | регистры конфигурации |

MiniROM

Картридж поддерживает MiniROM (образы ROM до 49 Кб) без маппера.

Значения конфигурации по умолчанию:

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------|
| #F8 | #60 | #00 | #06 | #7F | #40 | банк 1 |
| #F8 | #70 | #01 | #08 | #7F | #80 | банк 2 |
| #F8 | #70 | #02 | #08 | #3F | #C0 | банк 3 |
| #F8 | #78 | #03 | #08 | #3F | #A0 | банк 4 |
| #FF | #8C | #07 | #01 | #FF | | регистры конфигурации |

Планарный режим 64 Кб

Картридж поддерживает планарный режим, когда первые 64 Кб образа ROM видны в адресном пространстве.

Значения конфигурации по-умолчанию для MiniROM:

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------|
| #F8 | #60 | #00 | #06 | #7F | #40 | банк 1 |
| #F8 | #70 | #01 | #08 | #7F | #80 | банк 2 |
| #F8 | #70 | #02 | #08 | #3F | #C0 | банк 3 |
| #F8 | #78 | #03 | #08 | #3F | #A0 | банк 4 |
| #FF | #8C | #07 | #01 | #FF | | регистры конфигурации |

Диапазоны адресов:

| | |
|-------------|---------------|
| #0000-#3FFF | банк 1 |
| #4000-#7FFF | банк 2 |
| #8000-#BFFF | банк 3 |
| #C000-#FFFF | банк 4 |

Значения по умолчанию

Ниже приведены значения регистров конфигурации по-умолчанию.

| | | |
|---------|-------------|---|
| CardMDR | CardMDR+#00 | 20h (но может отличаться из-за 2 последних бит) |
| AddrFR | CardMDR+#05 | 00h |
| R1Mult | CardMDR+#09 | 85h |
| R2Mult | CardMDR+#0F | 00h |
| R3Mult | CardMDR+#15 | 00h |
| R4Mult | CardMDR+#1B | 00h |
| CMDRCpy | CardMDR+#1F | 20h |

| | | |
|--------|-------------|-----|
| ConfFI | CardMDR+#20 | 02h |
|--------|-------------|-----|

Формат файла RCP

Описание формата файла RCP.

| Адрес (байт) | Описание | |
|--------------|-----------------------------|---|
| #00 | Тип маппера | |
| #01 | R1Mask | Регистры конфигурации банка 1 |
| #02 | R1Addr | |
| #03 | R1Reg | |
| #04 | R1Mult | |
| #05 | B1MaskR | |
| #06 | B1AdrD | |
| #07 | R2Mask | Регистры конфигурации банка 2 |
| #08 | R2Addr | |
| #09 | R2Reg | |
| #0A | R2Mult | |
| #0B | B2MaskR | |
| #0C | B2AdrD | |
| #0D | R3Mask | Регистры конфигурации банка 3 |
| #0E | R3Addr | |
| #0F | R3Reg | |
| #10 | R3Mult | |
| #11 | B3MaskR | |
| #12 | B3AdrD | |
| #13 | R4Mask | Регистры конфигурации банка 4 |
| #14 | R4Addr | |
| #15 | R4Reg | |
| #16 | R4Mult | |
| #17 | B4MaskR | |
| #18 | B4AdrD | |
| #19 | Mconf | регистр конфигурации расширенного слота |
| #1A | CardMDR | регистр основной конфигурации |
| #1B | PosSiz | размер и позиция mini ROM в 64 Кб блоке |
| #1C | RstRun | параметры перезагрузки и старта ROM |
| #1D | Не используется, всегда FF | |

Ссылки

[Инструкция по эксплуатации Carnivore2](#)

<https://sysadminmosaic.ru/msx/carnivore2/specification>

2020-07-05 16:39

