

# 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 дискет
  - 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 ПЗУ

### Встроенные ПЗУ (BIOS) и модули:

Файл	Подслот	Описание
B00TCMFC.ROM	0	Загрузочное меню
BIDECMFC.ROM	1	ПЗУ IDE
	2	1 Мб ОЗУ
FMPCCMFC.ROM	3	ПЗУ FMPAC

Расположение загрузочного 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 загрузочное 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 и 1 содержат код загрузочного меню. Далее следуют блоки директории, а также блоки данных загрузочного меню.

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	содержит таблицу «Autostart»; чтобы не записывать переменную автостарта по одному физическому байту, она последовательно перемещается по всему блоку
00A000h–00BFFFh	5	используется для «экраных» данных меню загрузки, переключается при необходимости вручную
00C000h–00DFFFh	6	

Диапазон адресов	№ блока	Описание
00E000h–00FFFFh	7	не используются

## 64-килобайтные блоки

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

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 загрузочным меню (BOOTCMFC.ROM) и директорией
- Блоки 1–2 зарезервированы за IDE BIOS (BIDECMFC.ROM)
- Блок 3 зарезервирован за FMPAC BIOS (FMPCCMFC.ROM)

## 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–#0FFFFFh.

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
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

Адрес	Описание
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)

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		

№ регистра, название	Назначение, номер бита	Значение бита	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
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		
Регистры конфигурации первого банка			
06 R1Mask	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		
07 R1Addr	адрес регистра страницы банка, старший байт для адреса 5000h это 50h начальная конфигурация 50h		

№ регистра, название	Назначение, номер бита	Значение бита	Описание
08 R1Reg	содержимое регистра страницы банка, здесь задаётся начальное значение страницы перед запуском содержимого ROM как правило = 00h начальная конфигурация 00h		
09 R1Mult	регистр режима банка и его размера		
	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	
0A B1MaskR	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		
0B B1AdrD	Адрес банка, только старший байт.. для 4000h = 40h начальная конфигурация — 40h		
Регистры конфигурации второго банка			
0C R2Mask	аналогично R1Mask		
0D R2Addr	аналогично R1Addr		
0E R2Reg	аналогично R1Reg		
0F R2Mult	аналогично R1Mult, начальное значение — 00h, банк выключен		
10 B2MaskR	аналогично B1MaskR		
11 B2AdrD	аналогично B1AdrD		
Регистры конфигурации третьего банка			
12 R3Mask	аналогично R1Mask		
13 R3Addr	аналогично R1Addr		
14 R3Reg	аналогично R1Reg		
15 R3Mult	аналогично R1Mult, начальное значение — 00h, банк выключен		
16 B3MaskR	аналогично B1MaskR		
17 B3AdrD	аналогично B1AdrD		
Регистры конфигурации четвёртого банка			
18 R4Mask	аналогично R1Mask		

№ регистра, название	Назначение, номер бита	Значение бита	Описание
19 R4Addr	аналогично R1Addr		
1A R4Reg	аналогично R1Reg		
1B R4Mult	аналогично R1Mult, начальное значение — 00h, банк выключен		
1C B4MaskR	аналогично B1MaskR		
1D B4AdrD	аналогично B1AdrD		
1E Mconf	мультикартридж конфигурация, расширенный слот		
	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)
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!		
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 аудио с FMPAC модуля (0-7)	
	2, 1, 0	уровень аудио с SCC(SCC+) модуля (0-7)	
23 CfgEEPR	управление конфигурационным ППЗУ 93C46 (чтение и запись байтов конфигурации)		



№ регистра, название	Назначение, номер бита	Значение бита	Описание
	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 аудио с PSG модуля (0-7)	
	2, 1, 0	уровень аудио 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 подчинённым слотом		

№ регистра, название	Назначение, номер бита	Значение бита	Описание
	7	1	подчинённый слот включён
		0	подчинённый слот отключён
	6	1	расположение слота подчинённого назначено пользователем
		0	починенный слот назначен подслотом главного слота
	5	1	подчинённый слот расширен (если не используется как подслот главного слота)
		0	подчинённый слот не расширен (если не используется как подслот главного слота)
	4	1	расположение главного слота назначено пользователем
		0	главный слот, расположен в физическом слоте
	3	1	не используется
		0	
2A SCART_SLT	конфигурация слота/послота при включении		
	7, 6	00 = мини ROM до 32 Кб без маппера, 01 = маппер K4, 10 = маппер K5+SCC, 11 = маппер K5 без SCC	
	5, 4	номер главного слота	
	3, 2	номер расширенного слота	
	1, 0	номер подчинённого слота	
2B SCART_StBI	Назначение 64 Кб блока подчинённого 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)		

## 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)	

Адрес	Название	Назначение, номер бита	Значение бита, описание				
#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 начала записи (30 байт)					
#22	NAM	Имя конца записи					
#23	R1Mask	6 байт конфигурации первого банка					
#24	R1Addr						
#25	R1Reg						
#26	R1Mult						
#27	B1MaskR						
#28	B1AdrD						
#29	R2Mask	6 байт конфигурации второго банка					
#2A	R2Addr						
#2B	R2Reg						
#2C	R2Mult						
#2D	B2MaskR						
#2E	B2AdrD						
#2F	R3Mask	6 байт конфигурации третьего банка					
#30	R3Addr						
#31	R3Reg						
#32	R3Mult						
#33	B3MaskR						
#34	B3AdrD						
#35	R4Mask	6 байт конфигурации четвёртого банка					
#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					
		7	зарезервировано				
		6, 5, 4	смещение mini ROM в 64 Кб блоке в зависимости от длины ROM файла:				
				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			

Адрес	Название	Назначение, номер бита	Значение бита, описание
		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
#3E	RstRun	параметры сброса и старта	
		3	начальный адрес образа картриджа: 0 — использовать 2-ой бит этого регистра 1 — использовать стартовый адрес 0002h
		2	начальный адрес образа картриджа: 0 — использовать стартовый адрес 4002h 1 — использовать стартовый адрес 8002h
		1	контроль выполнения: 0 — не запускать образа картриджа 1 — запустить образа картриджа используя адрес инициализации образа картриджа (биты 3,2)
		0	флаг сброса: 0 — не выполнять сброс MSX 1 — сброс MSX
#3F	Resrv	Зарезервировано	

## 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.

## ASCII8

Картридж поддерживает стандартный маппер ASCII8.

Значения конфигурации по умолчанию:

#F8	#60	#00	#84	#FF	#40	<b>банк 0</b>
#F8	#68	#01	#84	#FF	#60	<b>банк 1</b>
#F8	#70	#02	#84	#FF	#80	<b>банк 2</b>
#F8	#78	#03	#84	#FF	#A0	<b>банк 3</b>
#FF	#AC	#00	#02	#FF		<b>регистры конфигурации</b>

## ASCII16

Картридж поддерживает стандартный маппер ASCII16.

Значения конфигурации по умолчанию:

#F8	#60	#00	#85	#FF	#40	<b>банк 0</b>
#F8	#70	#01	#85	#FF	#80	<b>банк 1</b>
#F8	#70	#02	#08	#3F	#80	<b>банк 2</b>
#F8	#78	#03	#08	#3F	#A0	<b>банк 3</b>
#FF	#8C	#00	#01	#FF		<b>регистры конфигурации</b>

## Konami4

Картридж поддерживает стандартный маппер Konami4.

Значения конфигурации по умолчанию:

#E8	#50	#00	#04	#FF	#40	<b>банк 0</b>
#E8	#60	#01	#84	#FF	#60	<b>банк 1</b>
#E8	#80	#02	#84	#FF	#80	<b>банк 2</b>
#E8	#A0	#03	#84	#FF	#A0	<b>банк 3</b>
#FF	#AC	#00	#02	#FF		<b>регистры конфигурации</b>

## Konami5

Картридж поддерживает стандартный маппер Konami5 (SCC).

Значения конфигурации по умолчанию:

#F8	#50	#00	#84	#FF	#40	<b>банк 0</b>
#F8	#70	#01	#84	#FF	#60	<b>банк 1</b>
#F8	#90	#02	#84	#FF	#80	<b>банк 2</b>
#F8	#B0	#03	#84	#FF	#A0	<b>банк 3</b>
#FF	#BC	#00	#02	#FF		<b>регистры конфигурации</b>

## MiniROM

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

Значения конфигурации по умолчанию:

#F8	#60	#00	#06	#7F	#40	<b>банк 0</b>
#F8	#70	#01	#08	#7F	#80	<b>банк 1</b>
#F8	#70	#02	#08	#3F	#C0	<b>банк 2</b>
#F8	#78	#03	#08	#3F	#A0	<b>банк 3</b>

#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 0
#F8	#70	#01	#08	#7F	#80	банк 1
#F8	#70	#02	#08	#3F	#C0	банк 2
#F8	#78	#03	#08	#3F	#A0	банк 3
#FF	#8C	#07	#01	#FF		регистры конфигурации

Диапазоны адресов:

#0000–#3FFF	банк 0
#4000–#7FFF	банк 1
#8000–#BFFF	банк 2
#C000–#FFFF	банк 3

## 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

## Ссылки

[Инструкция по эксплуатации](#)

From:

<https://sysadminmosaic.ru/> - Мозаика системного администрирования

Permanent link:

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

Last update: **2020-03-21 21:49**

