

Микросхема контроллера видеоадаптера

УДК 621.38 | ВАК 05.27.01

Д. Антонов¹, С. Шумилин², А. Ким³

Компания АО «ПКК Миландр» разработала микросхему видеоадаптера 1986BC018, предназначенную для построения системы отображения графической информации с разрешением до 1920×1080 на различных типах мониторов – от ЭЛТ до ЖК-панелей.

Одной из задач, стоящих перед разработчиками любой электронной системы от магнитофона и кассового аппарата до космического корабля и атомной электростанции, является обеспечение предоставления информации и взаимодействия с пользователем. В современных системах для решения этих задач используются различного рода экраны, мониторы и панели, в том числе сенсорные. А для того чтобы вычислительные блоки смогли взаимодействовать с выше описанными средствами отображения информации необходимы специальные видеоконтроллеры. Подобных контроллеров в современном мире достаточно, однако в некоторых ситуациях условия эксплуатации настолько суровы, что подавляющее большинство таких контроллеров не способно выполнять свои функции. Именно для таких условий компанией АО «ПКК Миландр» и была разработана микросхема контроллера видеоадаптера 1986BC018.

Микросхема контроллера видеоадаптера 1986BC018 поставляется исключительно в 576-выводном металло-керамическом корпусе МК8303.576-1 и имеет следующие характеристики:

- поддержку разрешений видеовыхода вплоть до 1920×1080 на частоте 60 Гц;
- поддержку вертикального и горизонтального скроллинга изображения;
- аппаратный графический курсор;
- поддержку текстовых режимов без внешней памяти с возможностью наложения на графику;
- встроенные и загружаемые таблицы кодировки текста и шрифты;
- аппаратный текстовый курсор;
- шину данных внешней статической видеопамати до 64 бит;

- аналоговый видеовыход формата RGBHV, совместимый с VESA VSIS v1r2;
- цифровой видеовыход формата R5G6B5 (16 бит) с пиксельным синхросигналом и стробом данных, с возможностью программной инверсии в B5G6R5;
- единое напряжение питания аналоговой и цифровой части 3,0–3,6 В;
- рабочий температурный диапазон от –60 до 125 °С.

Структурная блок-схема контроллера видеоадаптера 1986BC018 представлена на рис. 1.

Микросхема содержит в своей структуре:

- контроллер внешней видеопамати (обеспечивает поддержку микросхем асинхронной (1645PY6Y(U1)) и синхронной (1645PY7Y) статической оперативной памяти (СОЗУ));
- контроллер системной шины (обеспечивает связь с управляющим устройством по асинхронной 16-/32-разрядной системной шине, способной работать в двух режимах адресации: оконном и прямом);
- контроллер последовательного интерфейса типа SPI (работает в режиме ведомого устройства с частотой входного синхросигнала до 100 МГц и используется в качестве альтернативы или в дополнение к асинхронной системной шине);
- графический контроллер (воспринимает внешнюю видеопамать как виртуальный кадровый буфер, который может содержать несколько различных изображений и имеет возможность выводить на экран произвольный фрагмент изображения в зависимости от значений блока регистров управления);
- текстовый контроллер (имеет собственное встроенное ОЗУ, выводит текстовую информацию поверх графического слоя и содержит аппаратный текстовый курсор);
- знакогенератор (входит в состав текстового контроллера, содержит пять таблиц кодировок и шрифтов, из которых две пользовательские (загружаемые) и три встроенные);

¹ АО «ПКК Миландр», инженер 1-й категории отдела разработки электронных модулей ЦП ИС, antonov.d@milandr.ru.

² АО «ПКК Миландр», директор Центра проектирования интегральных схем, shumilin.sergei@milandr.ru.

³ АО «ПКК Миландр», ведущий инженер-конструктор, kim.a@milandr.ru.

- контроллер графического курсора (имеет встроенное ОЗУ для хранения своего изображения, которое выводит поверх всех остальных графических и текстовых слоев);
- блок наложения (позволяет выводить графическую картинку, текст, текстовый курсор и графический курсор, каждый поверх предыдущего в порядке перечисления, и предоставляет возможность независимого их отключения);
- генератор синхросигнала (управляет всеми контроллерами графической подсистемы (графическим,

текстовым, графическим курсором) и блоком наложения, а также формирует сигналы видеосинхронизации для внешних устройств);

- передатчик в цифровом виде и преобразователь сигнала в аналоговую форму (имеют независимое управление и могут работать как совместно, так и методом взаимного исключения, в зависимости от значений блока регистров управления).

Карта адресуемой памяти микросхемы видеоконтроллера (ОЗУ/ПЗУ), используемая управляющим устройством, включает в себя адресное пространство блока

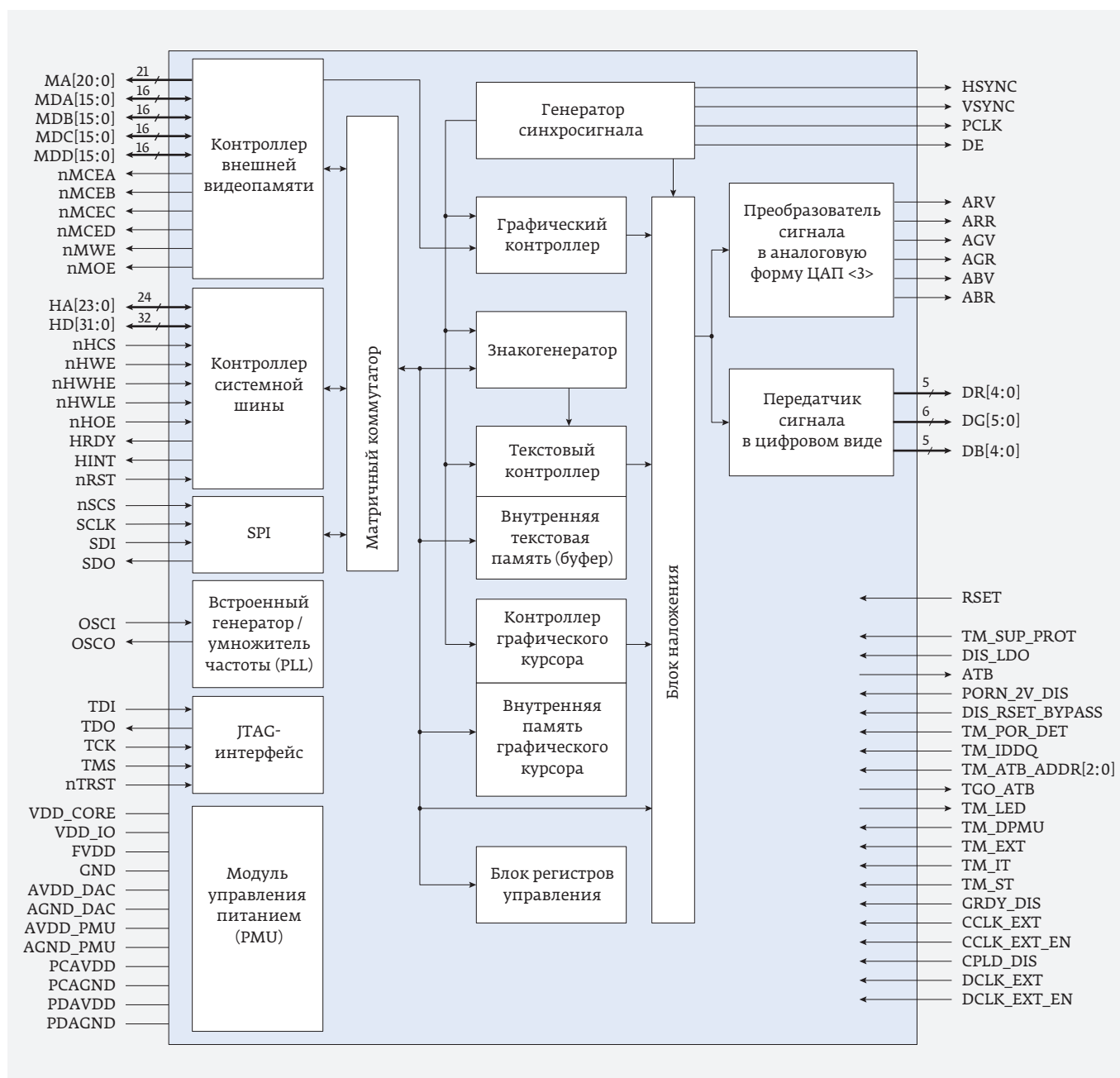


Рис. 1. Структурная блок-схема микросхемы контроллера видеоадаптера 1986BC018

Таблица 1. Карта внешней и внутренней адресуемой памяти микросхемы контроллера видеоадаптера 1986BC018

Начало	Конец	Описание
0x0100_0000	0x01FF_FFFF	Внешняя видеопамять
0x0080_0000	0x0080_7FFF	Текстовый буфер (внутренняя память)
0x0040_3800	0x0040_3FFF	Встроенная кодовая таблица знакогенератора KOI8-R
0x0040_3000	0x0040_37FF	Встроенная кодовая таблица знакогенератора CP1251
0x0040_2800	0x0040_2FFF	Встроенная кодовая таблица знакогенератора CP866
0x0040_2000	0x0040_27FF	Встроенная кодовая таблица знакогенератора CP437 (символы 1 ÷ 32), ASCII (символы 33 ÷ 128)
0x0040_0000	0x0040_1FFF	Загружаемая кодовая таблица шрифтов знакогенератора (8×16 или 16×16 пикселей на символ)
0x0020_0020	0x0020_002F	Таблица цветности фона текста
0x0020_0000	0x0020_001F	Таблица цветности символа текста
0x0010_0000	0x0010_07FF	Графический курсор
0x0000_0000	0x0000_0044	Регистры управления

регистров управления, графического курсора, знакогенератора, текстового буфера и внешней видеопамати, представлена в табл. 1.

Для ознакомления с возможностями микросхемы контроллера видеоадаптера 1986BC018 было разработано несколько видов демонстрационных плат:

- демонстрационная плата с внешней асинхронной статической оперативной памятью (четыре микросхемы 1645PY6(Y1)) (рис. 2);

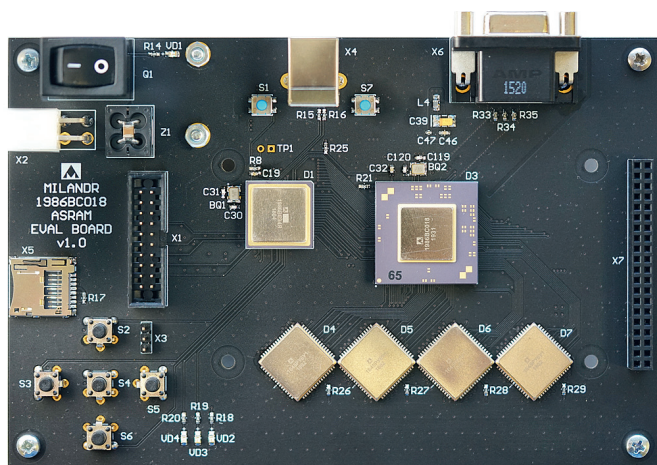


Рис. 2. Демонстрационная плата для микросхемы контроллера видеоадаптера 1986BC018 с четырьмя микросхемами асинхронного СОЗУ 1645PY6(Y1)

- демонстрационная плата с внешней синхронной статической оперативной памятью (две микросхемы 1645PY7Я) (рис. 3).

Возможные конфигурации подключаемых микросхем памяти приведены в табл. 2.

От типа и количества подключенных к видеоконтроллеру микросхем СОЗУ зависит количество допустимых режимов работы графического контроллера (табл. 3).

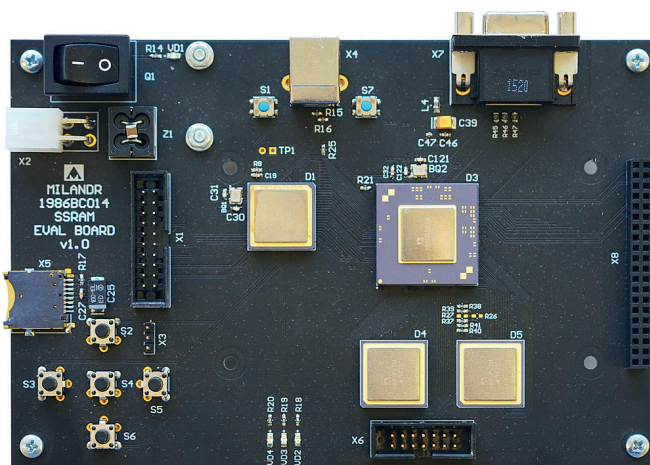


Рис. 3. Демонстрационная плата для микросхемы контроллера видеоадаптера 1986BC018 с двумя микросхемами синхронного СОЗУ 1645PY7Я

НАДЕЖНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ

Микросхема контроллера видеоадаптера 1986BC018

1645PY7Я

Микросхема синхронного статического оперативного запоминающего устройства (ССОЗУ) емкостью 72 М (2 М x 36 бит)

1645PY6У / У1

Микросхема быстродействующего статического оперативного запоминающего устройства (СОЗУ) емкостью 16 Мбит (1 М x 16)

1986BE94Я

32-разрядный микроконтроллер на базе процессорного ядра ARM Cortex™-M3

Микросхема контроллера видеоадаптера

1986BC018

Микросхема предназначена для преобразования цифровых данных от управляющего устройства в аналоговые / цифровые сигналы, воспринимаемые ЭЛТ (CRT) мониторами, ЖК (LCD) мониторами и панелями

/ Поддержка разрешений видеовыхода до 1920x1080@60 Гц / Поддержка текстовых режимов без внешней памяти с возможностью наложения на графику / 16/32-битная асинхронная системная шина с временем доступа не менее 20 нс / 64-битная шина данных внешней статической видеопамати / Встроенный и загрузаемый знакогенераторы / Аппаратная поддержка вертикального и горизонтального скроллинга, графического курсора / аналоговый видеовыход формата RGBHV, совместимый с VESA VSIS v1r2 / Последовательный интерфейс типа SPI с частотой до 100 МГц / Напряжение цифрового и аналогового питания 3,0 – 3,6 В / 576-выводной корпус МК 8303.576-1



Тех. поддержка:

forum.milandr.ru / support@milandr.ru
+7 (495) 221-13-55

124498, г. Москва, Зеленоград, Георгиевский пр-т, д. 5

Тел.: +7 (495) 981-54-33 / **Факс:** +7 (495) 981-54-36

ic@milandr.ru **WWW.MILANDR.RU**

Таблица 2. Допустимая конфигурация подключаемых микросхем памяти к контроллеру видеоадаптера 1986BC018

Максимально допустимая глубина (Mdm), Мслов	Разрядность (Mw), бит	Количество микросхем (N), шт.	Задействованная разрядность шины данных интерфейса (MBw), бит
2	16	1	16
		2	32
		4	64
	32	1	32
		2	64

В качестве управляющего устройства на обеих платах используется микроконтроллер 1986BE94Я, подключенный к контроллеру видеоадаптера по асинхронной 32-разрядной системной шине и шине SPI. Все перечисленные микросхемы производит компания АО «ПКК Миландр».

В комплекте с демонстрационными платами поставляется базовое программное обеспечение для управляющего устройства, позволяющее:

- проводить диагностику платы при включении питания;
- конфигурировать видеоконтроллер либо по системной шине, либо по SPI;
- загружать изображение графического курсора;

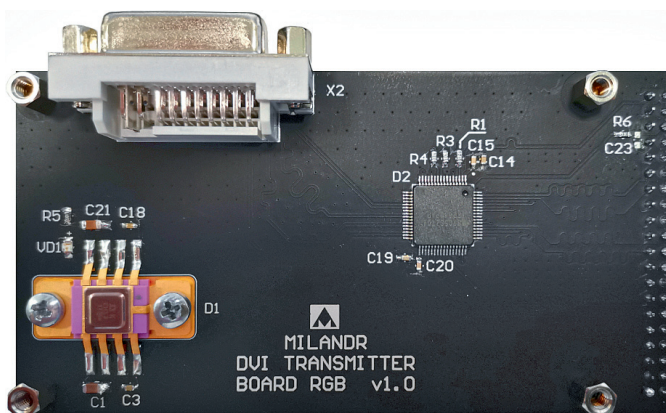


Рис. 4. Модуль-переходник для демонстрационных плат микросхемы 1986BC018

Таблица 3. Доступный режим работы графического контроллера микросхемы контроллера видеоадаптера 1986BC018 в зависимости от конфигурации внешней памяти на примере микросхем асинхронного и синхронного СОЗУ

Разрешение экрана	Частота обновления экрана	Количество необходимых микросхем асинхронного СОЗУ 1645PY6(Y1)	Количество необходимых микросхем синхронного СОЗУ 1645PY7Я
640×480	60	1	1
	75		
800×600	60	1	1
	75		
1024×768	60	1	1
	75		
1280×1080	60	2	1
	75		
1920×1080	60	4	2

- копировать встроенный шрифт в качестве пользовательского и использовать его (для проверки работоспособности пользовательских шрифтов);
- загружать графические файлы с microSD-карты;
- управлять скроллингом загруженного изображения или перемещением графического курсора при помощи блока кнопок;
- выбирать режим вывода изображения нажатием определенных сочетаний кнопок;
- в аналоговом виде (компонентный видеоинтерфейс VGA), через соединитель D-SUB;
- в цифровом виде (видеоинтерфейс R5G6B5 (16 бит)), через соединитель PBD-40 на сенсорную панель «4.3 inch 480×272 Touch LCD (B)»;
- в цифровом виде (видеоинтерфейс DVI), через специально разработанный модуль-переходник (рис. 4).

За более подробной информацией о микросхеме контроллера видеоадаптера 1986BC018 и демонстрационных платах, а также по вопросам их приобретения необходимо обращаться в отдел технической поддержки или отдел маркетинга компании АО «ПКК Миландр» (www.milandr.ru).

0+

ОРГАНИЗАТОР



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ФОРУМ «АРМИЯ-2020»**

**23–29 АВГУСТА
ПАТРИОТ ЭКСПО**

WWW.RUSARMYEXPO.RU