

# ЦИФРОВОЙ ВИДЕОРЕГИСТРАТОР MICRODIGITAL MDR-16800D1

В 2007 году видеорегистраторы компании MicroDigital дважды попадали на страницы нашего журнала. Модели MDR-4500 и MDR-16000 открывали год в первом журнале, а три устройства MDR-4800, MDR-8800 и MDR-16800 были протестированы в заключительном номере нашего журнала за 2007 год.

В этот раз наши читатели также могут ознакомиться с тестированием устройства этой марки. В данном случае в нашу тестовую лабораторию попало устройство, которое только лишь появилось на российском рынке. Это 16-канальный цифровой видеорегистратор MDR-16800D1, который поддерживает стандарт сжатия MPEG-4. Отличительная особенность новинки – это высокая скорость записи. Суммарная скорость записи по 16 каналам составляет 400 к/с при разрешении 704x576 пикселей, что, как заявляет производитель, позволяет записывать «живое» видео по всем 16 каналам одновременно. Насколько заявленные характеристики соответствуют действительности, нам предстоит выяснить экспериментальным путем, а сейчас рассмотрим этот цифровой видеорегистратор поближе.

MDR-16800D1 представляет собой пентаплексный цифровой видеорегистратор с аппаратным сжатием MPEG-4. Помимо основных функций, т. е. оцифровки аналогового видеосигнала, сжатия его в формате MPEG-4 и записи на жесткий диск, этот цифровой видеорегистратор от MicroDigital поддерживает удаленный доступ по сети, управление поворотными устройствами, синхронную с видеосигналом запись звука, работу с внешними исполнительными устройствами, а также имеет встроенный видеодетектор движения. Вся эта функциональность для современных цифровых видеорегистраторов верхнего ценового диапазона уже фактически является стандартной, а в линейках устройств более низкого ценового диапазона будет реализована не вся и в меньшем объеме.

MDR-16800D1 может вести запись с суммарной скоростью до 400 к/с с тремя различными уровнями качества (сжатия)

MDR-16800D1	
Производитель	MicroDigital Inc.
Страна происхождения	Южная Корея
Операционная система	Linux
Стандарт видеосжатия	MPEG-4
Тип видеосжатия	аппаратное
Видеовходы	16 (BNC, сквозные)
Видеовыходы	1 (BNC), 3 Spot (BNC), 1 (VGA), 1 (S-Video)
Разрешение кадров	352x288, 704x288, 704x576
Аудиовходы/выходы	16 RCA / 1 RCA
Входы/выходы тревоги	16/16
Сетевое подключение	Ethernet/Fast Ethernet/Gigabit Ethernet
Видеозапись	непрерывная, по сигналу тревоги, по видеодетектору движения, принудительная, по расписанию
Дополнительные возможности	Отправка сообщений по электронной почте, встроенный видеодетектор движения, архивирование на внешние носители, режим «картинка в картинке», широкие возможности поиска в архиве, стоп-кадр текущего изображения, увеличение текущего изображения в 4 раза, дистанционное управление с помощью ИК-пульта
Суммарная скорость отображения	400 к/с
Суммарная скорость записи	400 к/с @704x576
Емкость жестких дисков	—
Резервное копирование	CD/DVD-RW, USB
Габаритные размеры	430x430x90 мм
Цена	3000 USD

Предоставлен компанией MicroDigital





и форматами кадра: 352x288 (формат CIF), 704x288 (формат Half-D1) и 704x576 пикселей (формат D1).

Внешне рассматриваемое в настоящей статье устройство представляет собой типичный цифровой видеорегистратор. MDR-16800D1 имеет корпус неприметного черного цвета, для лучшей устойчивости на нижней части корпуса предусмотрены специальные упоры, а по бокам располагаются технологические отверстия для вентиляции и охлаждения внутренних элементов. Габаритные размеры цифрового видеорегистратора MDR-168200D1 составляют 430x430x90 мм.

Привод CD/DVD-RW располагается на передней панели в центре. Слева от него находятся клавиши для работы с меню настроек, а также кнопки для быстрого доступа к основной функциональности цифрового видеорегистратора. С их помощью пользователь может менять вид отображения на мониторе изображения от телекамер, включать режим последовательного отображения, «замораживать» текущее изображение, увеличивать изображение в 4 раза, активировать звук, сделать архивную копию записанной информации, просмотреть журнал системы и включить принудительную запись. Здесь же располагается приемник ИК-излучения от пульта дистанционного управления. Кнопки для выбора каналов помещены сверху от привода CD/DVD-RW. Справа от него расположены диоды световой индикации, кнопка поиска в архиве, функциональные клавиши и привычный комбинированный манипулятор типа Jog Dial / Shuttle Ring для навигации и просмотра в архиве, а также два USB-порта. Через эти порты можно подключать компьютерную мышь, загружать с флэш-накопителя новые настройки в цифровой видеорегистратор и экспортировать текущие настройки (обновление прошивки возможно только при установленном жестком диске).

На задней панели цифрового видеорегистратора горизонтально размещены 16 композитных видеовыходов с разъемами BNC. С видеовыходами совмещено такое же количество сквозных видеовыходов; еще ниже находятся 16 аудиовыходов с разъема-

**Интересные участки записанного изображения можно рассмотреть более детально**

ми RCA. Справа от них выведены технологические отверстия вентилятора для охлаждения внутреннего блока питания и гнездо для подключения питания переменного тока 220 В.

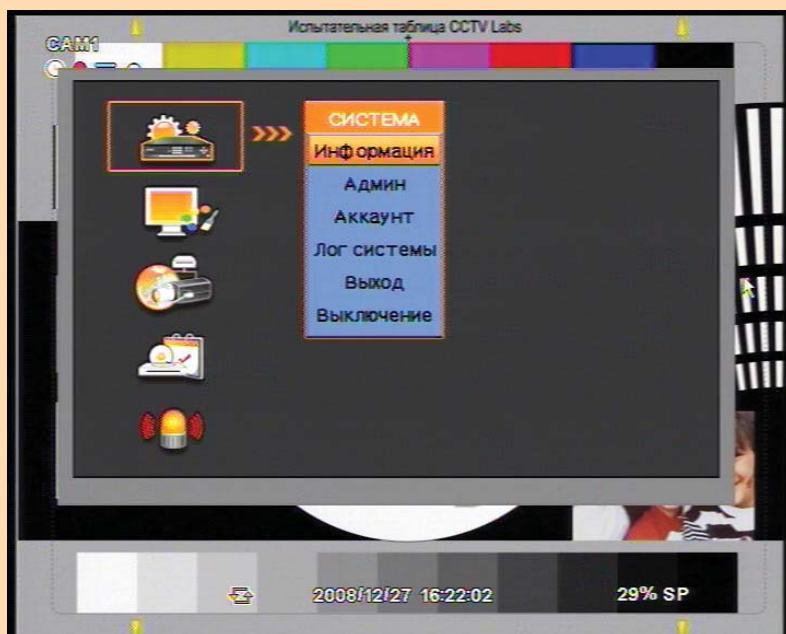
Ниже аудиовыходов расположены 16 тревожных входов и 16 тревожных выходов, рядом с выходами тревоги выведен последовательный порт RS485/422 для управления поворотными телекамерами. В основном меню видеорегистратора можно посмотреть список поддерживаемых протоколов. Среди них имеются Pelco-D, Pelco-P, DY DRX-500, Kalatel, DynaColor, VICON. SD, Panasonic SD, HSD251, HSDN251, DSC230S, B01 и BBV. Для цифрового видеорегистратора это достаточно большой список поддерживаемых протоколов, который облегчит выбор подходящей поворотной телекамеры.

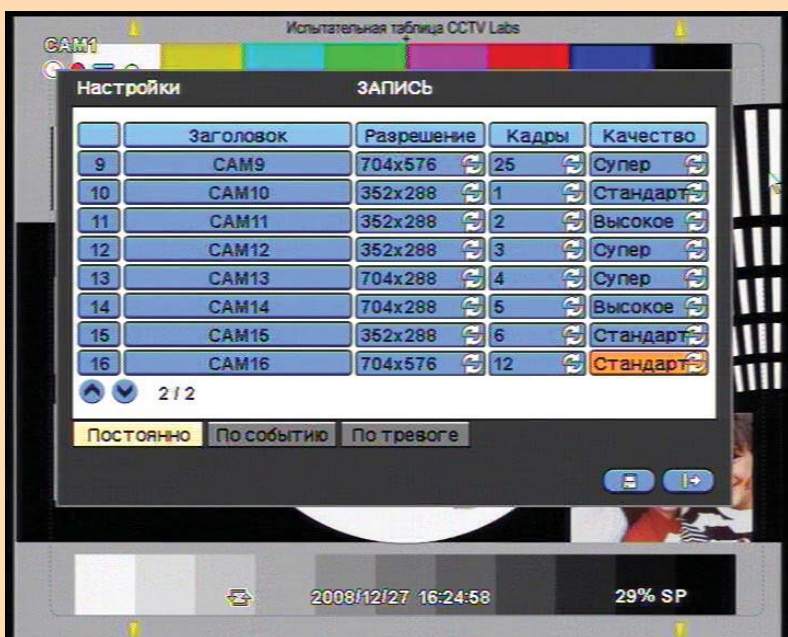
Также на задней панели этого устройства MicroDigital выведены интерфейс RS-232, два USB-порта, два внешних порта e-SATA. Для подключения мониторов предусмотрены отдельный аналоговый видеовыход S-Video, интерфейс для подключения VGA-монитора, а также аналоговые видеовыходы BNC для одного основного и трех Spot-мониторов. Рядом с этими интерфейсами расположен аудиовыход с разъемом RCA. Кроме того, на задней панели этого цифрового видеорегистратора имеются разъемы RJ-45 для подключения к локальной сети Ethernet/Fast Ethernet/Gigabit Ethernet и для подключения сетевых серверов хранения.

Наряду с этим на задней панели есть неприметная кнопка, которая утоплена вглубь корпуса, чтобы предотвратить ее случайное нажатие. Нажатием этой кнопки восстанавливаются заводские настройки видеорегистратора. Эти настройки также можно восстановить из основного меню. Восстановление заводских настроек по нажатию данной кнопки возможно только в режиме просмотра видео, в режиме настройки во избежание выхода из строя видеорегистратора делать это запрещается.

Комплект поставки цифрового видеорегистратора MDR-16800D1 стандартен. Поставляется он в коричневой картонной коробке. В комплект поставки, помимо самого видеорегистратора, входят шлейфы для подключения жестких дисков с

Меню настроек





интерфейсов SATA, крепежные винты для жестких дисков, ИК-пульт дистанционного управления, силовой кабель, бумажная инструкция по работе с устройством, а также компакт-диск с инструкцией и программным обеспечением для работы по сети. Русскоязычную версию инструкции по работе с устройством можно скачать на веб-сайте [www.microdigital.ru](http://www.microdigital.ru).

В корпус этого цифрового видеорегистратора можно установить четыре жестких диска, пятый отсек занят под привод CD/DVD-RW. Если суммарного объема дискового пространства не будет достаточно, а это вполне реальная перспектива, учитывая высокую скорость записи у этой модели, то дополнительно можно подключить восемь внешних жестких дисков e-SATA. Обратим внимание читателей на тот факт, что жесткие диски в комплект поставки не входят, и потребителю придется отдельно позаботиться об их приобретении и установке.

Рассмотрев комплект поставки и внешний вид MDR-16800D1, остановимся подробнее на работе с ним. После подключения видеорегистратора к питанию проходит процесс инициализации, однако если не подавать при этом на видеовходы сигнал, то автоматически будут заданы настройки для работы с телевизионным стандартом NTSC. В реальном времени не происходит распознавание стандарта видеосигнала.

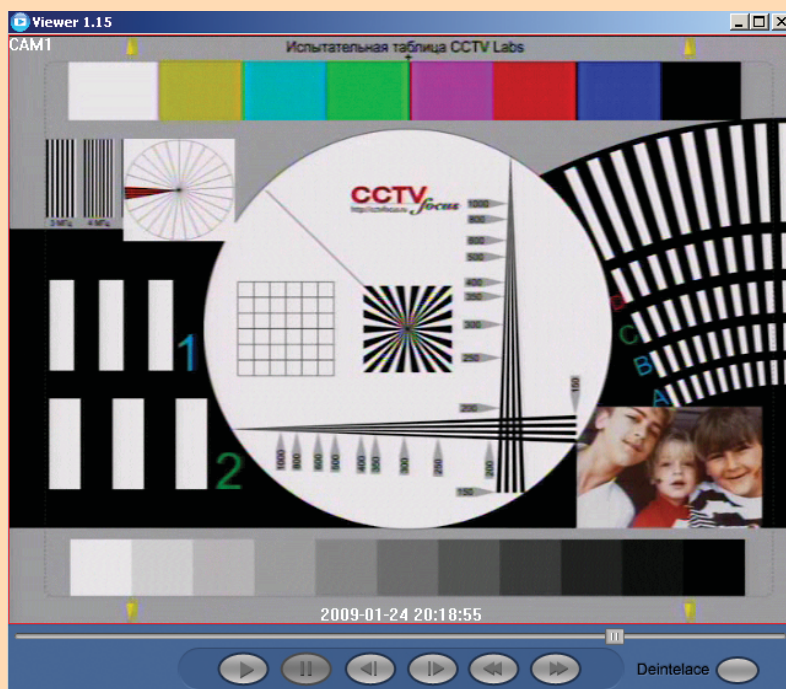
После завершения процесса инициализации видеорегистратора на экране монитора появится изображение от телекамер. Изначально вывод изображений с телекамер на монитор будет осуществляться в мультиэкранном режиме.

При первом включении запись не ведется, так как для дальнейшей работы с устройством потребуются предварительно отформатировать жесткий диск (автоматическое форматирование не предусмотрено). Для форматирования жесткого диска нужно войти в меню настроек.

С интерфейсом настроек устройства можно работать как с помощью функциональных клавиш на передней панели, так и с помощью ИК-пульта дистанционного управления. Некоторым пользователям покажется более удобным альтернативный способ управления с помощью подключенной через USB-

Настройки записи

Просмотр записанного видео с помощью программы Viewer 1.15



интерфейс обычной компьютерной мыши. По крайней мере, такой способ управления нам показался наиболее удобным.

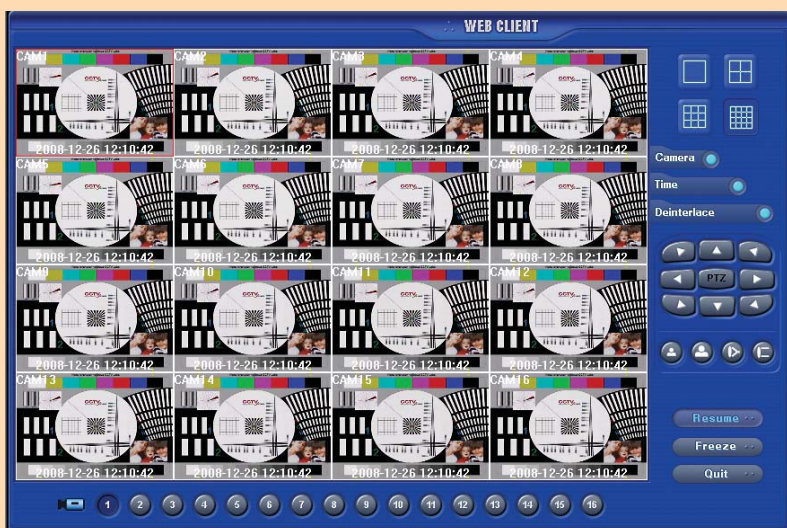
Функциональные пиктограммы рабочего меню интуитивно понятны и не вызывают затруднений при работе с данным видеорегистратором MicroDigital. Этому в немалой степени способствует и русифицированное меню. Среди поддерживаемых языков, кроме русского, также имеются английский, французский, датский, польский, китайский, японский, корейский, тайский, испанский, турецкий, итальянский и чешский. Как видим, географически сфера интересов производителя простирается довольно широко.

Полное описание всех разделов меню, как и назначение функциональных клавиш на передней панели устройства, можно найти в инструкции по работе с устройством, поэтому мы остановимся только на основных функциях цифрового видеорегистратора и особенностях, которые важны для правильного понимания результатов тестирования.

Отображение на монитор получаемых с телекамер изображений осуществляется в реальном времени, и на экране монитора изображение может выводиться как в полноэкранном, так и в мультиэкранном режимах, а дополнительная служебная информация накладывается поверх изображения в виде пиктограмм.

В данном цифровом видеорегистраторе пользователю предлагается типичный набор режимов работы. Можно выбирать следующие режимы записи: постоянная, по видеодетектору движения, по событию, вручную, по расписанию. Как уже говорилось ранее, запись может осуществляться в трех различных форматах изображения (различные размеры записываемого изображения в пикселах) и при трех различных качествах записываемого изображения, т. е. с различным уровнем сжатия. В случае записи по тревоге можно установить интервал пред-тревожной записи.

В архиве поиск видеофрагмента, который был записан любым из вышеприведенных способов, можно вести по дате и



времени, по календарю, а также по событию. Записанный материал можно экспортировать как в виде видеофайлов, так и отдельными кадрами в формате JPEG. Для экспорта изображений потребуется зайти в архив нажатием кнопки SEARCH на передней панели видеорегистратора. При экспорте видеофрагментов на сменные носители они записываются в формате исполняемого файла \*.exe, при этом к видеофрагменту прикрепляется программа, с помощью которой возможно воспроизведение записанного в оригинальном формате видео. В нашем случае это была программа Viewer версии 1.15. Как выяснилось, размер этой программы-проигрывателя составляет 700 Кбайт. В ее интерфейсе наряду с традиционными элементами управления имеется кнопка, которая служит для включения или отключения деинтерлейсинга. Причем этот деинтерлейсинг здесь реализован на самом примитивном уровне: при нажатой кнопке Deinterlace для полнокадровой записи будет отображаться каждая вторая строка, а недостающие строки интерполируются, что приводит к снижению вертикального разрешения в два раза. Также при просмотре записанного исполняемого файла пользователь может сохранить нужный кадр, распечатать его на принтере и увеличить интересующий фрагмент кадра.

Как и многие современные цифровые видеорегистраторы, представленная здесь модель, обладает полноценной сетевой функциональностью. Для работы с цифровым видеорегистратором по сети нужно установить на клиентский компьютер программное обеспечение CMS с прилагаемого в комплекте компакт-диска. Это программное обеспечение позволяет работать и с несколькими цифровыми видеорегистраторами MicroDigital одновременно. Изображение от MDR-16800D1 также можно просматривать по сети с помощью стандартного веб-браузера. Минимальные требования для работы по сети следующие:

- процессор Intel Pentium 2.8 ГГц и выше,
- память 1 Гбайт и более,
- видеокарта 128 Мбайт AGP, 1024x768, 32-бит, DirectX 8.1,
- 500 Мбайт на жестком диске,
- операционная система Windows 2000 (SP4) или Windows XP.

С помощью программы CMS пользователь, помимо наблюдения текущей ситуации на объекте, может удаленно управлять PTZ-устройствами, просматривать записанные на видеореги-

**Просмотр видео по сети в мультиэкранном режиме с помощью стандартного веб-браузера**

**Просмотр видео по сети с помощью стандартного веб-браузера**

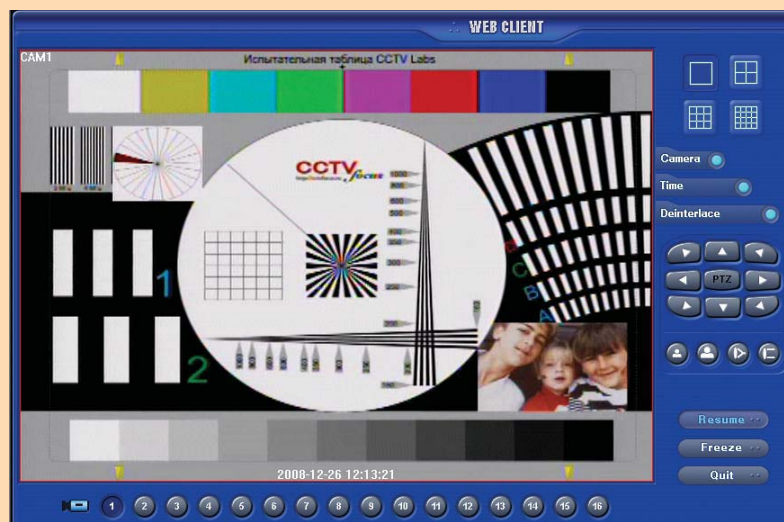
страторе данные, получать информацию о статусе видеорегистраторов и подключенных к ним устройств, а также осуществлять настройку видеорегистраторов. При просмотре с помощью веб-браузера цветного видеоизображения по 16 каналам загрузка процессора Intel Core2 Duo 8400 с тактовой частотой 3 ГГц не превышала 50%. При форматах кадра 352x288 и 704x288 скорость трансляции по всем 16 каналам была близка к 25 к/с, а при полнокадровом формате скорость трансляции снижалась. В таблице приведены получившиеся при этом видеопотоки.

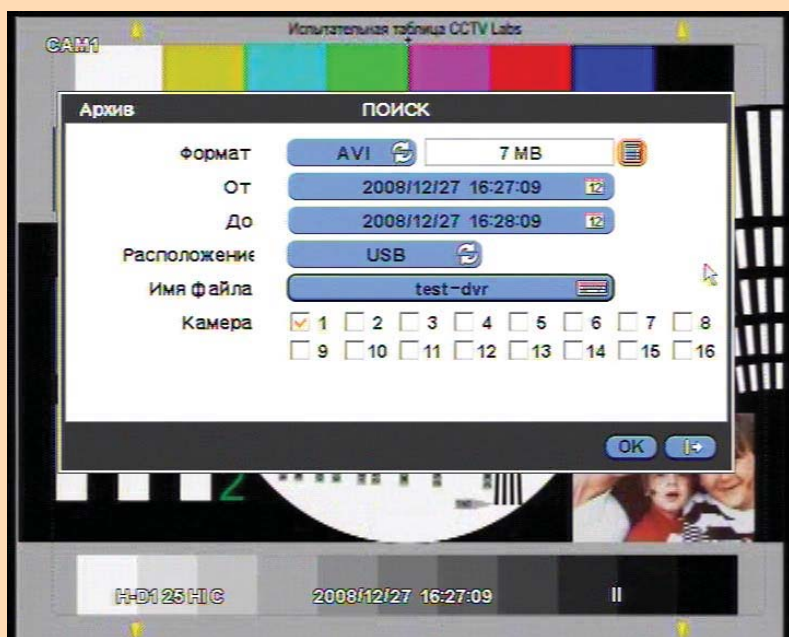
Формат кадра, пиксели	Качество	Суммарный видеопоток, Кбайт/с	Загрузка ЦП, %
352x288	Super	912	36
	High	682	35
	Standart	562	36
704x288	Super	2027	50
	High	1150	50
	Standart	803	50
704x576	Super	1898	50
	High	1886	50
	Standart	706	50

Что касается сетевых возможностей рассматриваемых устройств, следует добавить, что для аппаратной поддержки сети Ethernet / Fast Ethernet / Gigabit Ethernet в данных цифровых видеорегистраторах используется микросхема Marvell 88E1111. Причем таких микросхем в MDR-16800D1 две, и вторая используется для подключения устройств сетевого хранения, чтобы оперативно архивировать записанную информацию.

Элементной базе цифрового видеорегистратора мы уделим особое внимание в этой статье, поскольку она определяет основные характеристики MDR-16800D1. В качестве центрального процессора в этих цифровых видеорегистраторах используется RISC-процессор AMCC PowerPC PPC440EPx. Сжатие по стандарту MPEG-4 осуществляется тремя специализированными аппаратными кодеками SoftLogic SOLO6010-4 и одним кодеком SoftLogic SOLO6010-16. Последний также отвечает за трансляцию видеопотоков по сети.

Для оцифровки и мультиплексирования аналоговых видеосигналов в данных цифровых видеорегистраторах используют-





ся 4-канальные АЦП TW2815 производства компании Techwell, т. е. здесь мы имеем дело с цифровым мультиплексированием. Благодаря этим АЦП мультиплексирование осуществляется в цифровом тракте, что позволяет избежать потерь при мультиплексировании, а также обеспечивает одинаковую скорость ввода как от синхронизированных, так и от несинхронизированных телекамер. Непосредственно на этих микросхемах осуществляется 10-битная оцифровка аналоговых видеосигналов, там же имеется один ЦАП для обработки аудио. Кроме того, в микросхеме TW2815 для разделения цветностного и яркостного сигналов реализован гребенчатый фильтр. Это способствует получению высокого разрешения и на цветном изображении, что и подтвердилось при тестировании. Естественно, в этой 16-канальной модели задействовано четыре таких 4-канальных АЦП, что и дает в сумме 16 каналов «живого» видео.

Для видеовыходов цифрового видеореги­стратора аналоговые видеосигналы формируется двумя микросхемами Philips SAA7128AN, которые выполняют функцию ЦАП.

Микросхема Si1314 является 4-канальным SATA-контроллером, который здесь используется для работы с жесткими дисками. Кроме того, в цифровом видеореги­страторе MDR-16800D1 используется еще один SATA-контроллер Si1324A производства Silicon Image, который, по всей видимости, отвечает за подключение внешних устройств e-SATA. Для работы с видеореги­страторами MicroDigital рекомендуется использовать жесткие диски Seagate (модели BARRACUDA ES и BARRACUDA ES.2) и Hitachi (модели Deskstar P7K500 и CinemaStar 7K500).

Аппаратный деинтерлейсинг и дополнительные функции обработки видеосигнала реализованы на микросхеме MDIN-180 производства Macro Image Technology. На этом мы завершим с элементной базой и рассмотрим ряд важных особенностей видеореги­стратора.

Отличительной особенностью MDR-16800D1 является встроенный видеодетектор движения. Эту функцию в настоящее время можно обнаружить во многих устройствах, которые входят в состав систем видеонаблюдения, но уровень исполнения ви-

**Экспорт записанного материала на внешние носители**

деодетекторов движения в различных классах устройств резко отличается.

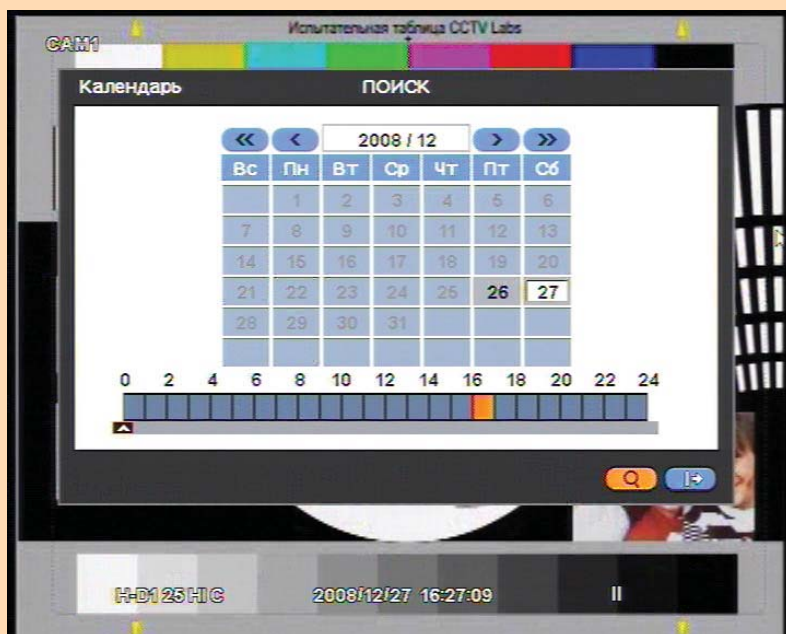
Тут уместно будет сделать небольшое отступление. В аналоговых телекамерах и цифровых видеореги­страторах детектор движения присутствует почти исключительно только для того, чтобы об этом можно было написать в рекламном проспекте, практической пользы от такой реализации немного. Более совершенные видеодетекторы движения встречаются в сетевых телекамерах, особенно в тех, которые принято называть интеллектуальными. Самые совершенные видеодетекторы движения, с которыми приходилось сталкиваться специалистам нашей тестовой лаборатории, были реализованы в цифровых системах видеонаблюдения на базе ПК. Впрочем, это лишь общие наблюдения, а из любого правила имеется исключение. Приятным отклонением от общей тенденции в реализации видеодетекторов движения стал цифровой видеореги­стратор MDR-16800D1.

В данном случае для видеодетектора есть отдельный набор настроек. Индивидуально для каждой телекамеры можно задавать три различных уровня чувствительности, включить отображение движения и конфигурировать область детекции. Однако именно цветовая индикация и эффективность работы реализованного здесь детектора привлекают внимание к этой функции. Попутно отметим, что в цифровых видеореги­страторах разработчики редко используют визуализацию работы видеодетектора движения, понимая, видимо, что его все равно не будут использовать.

Помимо всего прочего, в видеореги­страторе MDR-16800D1 имеются разнообразные возможности поиска записанной информации. Здесь поддерживается поиск по дате и времени, календарю и событию.

Перейдем к рассмотрению результатов тестирования. В таблицах, где указаны результаты тестирования, приводятся измеренные значения горизонтального разрешения для различных форматов кадра, уровней сжатия, цветного и черно-белого изображений. Также в таблицах указаны размеры видеопотоков и суммарная скорость записи. Кроме того, по известной нашим читателям методике был протестирован и видеодетектор движения.

**Поиск в архиве по календарю**





Как уже было сказано выше, в данном цифровом видеорегистраторе для компрессии видео используется стандарт сжатия MPEG-4 и поддерживается три различных формата изображения: 352x288 пикселей, 704x288 пикселей и 704x576 пикселей, а также три различных уровня качества записываемого видео: **Super**, **High** и **Standard**.

Для формата кадра 352x288 пикселей горизонтальное разрешение составило для цветного и черно-белого изображений 250 ТВЛ для всех уровней качества. Для остальных форматов изображения (704x288 и 704x576 пикселей) горизонтальное разрешение в цветном и в черно-белом режимах составляет 460 ТВЛ для всех уровней качества. Эти значения горизонтального разрешения были вполне прогнозируемы для стандарта сжатия MPEG-4 и получившихся размеров видеопотока. Также некоторые предварительные выводы о возможных пределах измеренных значений можно было сделать и на основе анализа элементной базы этого устройства.

Отношение размеров видеопотока для цветного и черно-белого изображений зависело как от формата кадра, так и от выбранного качества изображения. При формате кадра 704x576 пикселей и качестве **Super** и **High** размеры видеопотоков для цветного и черно-белого изображений были близки. В этом разрешении при качестве **Standard** цветной видеопоток был больше черно-белого примерно на 20-40%.

Для формата кадра 704x288 пикселей при всех уровнях качества размер видеопотока для цветного изображения был примерно в полтора раза выше, чем для черно-белого изображения.

Если вести запись в формате 352x288 пикселей в качестве **Super**, то размер видеопотока для цветного изображения также будет примерно в полтора раза выше, чем для черно-белого изображения, однако при других уровнях качества это отношение снижается до величины 1.2.

Уровень качества заметно сказывался на размере видеопотока. Так, для формата кадра CIF с максимальным качеством (минимальный уровень компрессии) видеопоток был примерно в полтора раза выше, чем для среднего качества. Видеопотоки при минимальной и максимальной компрессии отличаются

Так выглядит интерфейс программы CMS для работы с видеорегистратором по сети

между собой в 1.8 раза, а при среднем уровне компрессии и максимальном в 1.3 раза.

Для формата кадра Half-D1 в качестве **Super** размер видеопотока был примерно в 1.8 раза выше, чем для качества **High**. Отношение видеопотоков **Super** и **Standard** составило 3.4 раза, а отношение **High** и **Standard** было уже 1.9.

Для формата кадра D1 аналогичные значения отношений составили соответственно 1.3, 2.1 и 1.5.

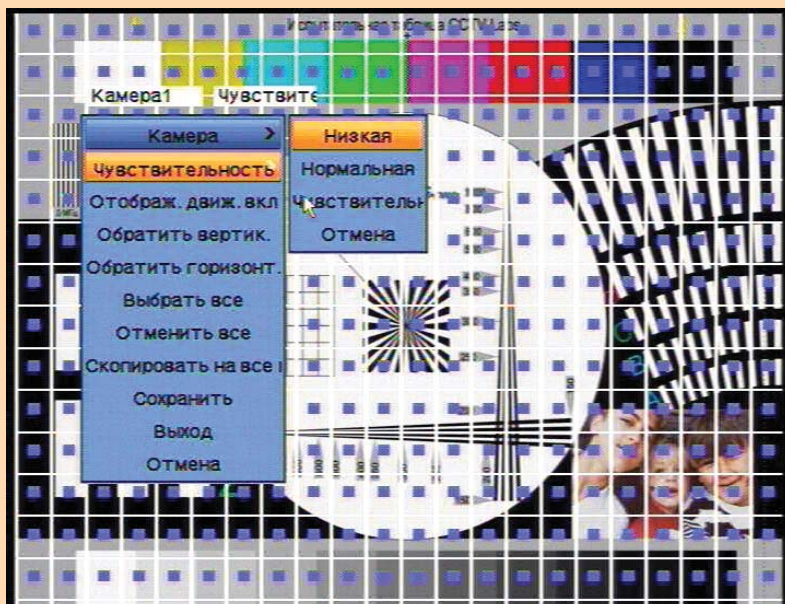
При самом низком уровне компрессии артефакты сжатия проявляются не очень заметно. При более высоком уровне компрессии блочность (с размерами блоков 8x8 пикселей) и ложные контуры, характерные для алгоритмов сжатия, которые в своей основе имеют дискретное косинусное преобразование, становятся более заметными.

При проведении тестирования в многоканальных режимах по всем каналам выставлялись одинаковые значения разрешения изображения, одинаковые уровни качества и одинаковые значения скорости записи.

Для оценки горизонтального разрешения мы использовали наш тестовый генератор TestDVR-8, а для проверки скорости записи и величины видеопотока использовали запись реальной сцены с титрами, которая транслировалась с видеокamеры Sony 96E формата miniDV. Этой записью мы традиционно проверяем цифровые видеорегистраторы и сетевые видеосерверы. В очередной раз напомним, что это подаваемое с видеокamеры изображение, более приближено к реальным условиям видеонаблюдения, чем неподвижные испытательные таблицы. Кроме того, в этом тестовом видеофрагменте присутствует множество мелких деталей и резких контрастных переходов. Для расчета глубины архива использовать эту тестовую сцену вполне корректно. С видеокamеры Sony 96E мы подавали цветной и черно-белый сигналы (путем отделения цветовой составляющей из этого цветного сигнала). Также с этой же видеокamеры мы подавали тестовые клипы при проверке видеодетектора движения.

Анализ параметров записанных в архив изображений показал, что цифровой видеорегистратор MDR-16800D1 различает цветной и черно-белый видеосигнал.

Настройки видеодетектора движения





Как уже не раз упоминалось, отличительной особенностью попавших на данное тестирование устройств является высокая скорость записи по 16 каналам. В связи с этим для хранения записанной по всем каналам видеoinформации требуются значительные объемы дискового пространства. Для приблизительно-го расчета глубины архива возьмем распространенный сейчас объем жесткого диска 500 Гбайт. При таком объеме можно записывать по всем каналам цветное изображение с форматом 352x288 пикселей и при среднем уровне качества на протяжении примерно 5.2 суток. При формате кадра 704x288 пикселей глубина архива будет около полутора суток, а для формата кадра 704x576 пикселей – примерно сутки. Все эти значения справедливы для скорости записи 25 к/с по каждому каналу. В зависимости от ситуации пользователь может самостоятельно конфигурировать формат кадра, уровень компрессии и скорость записи для получения необходимой глубины архива. Учитывая то, что таких жестких дисков можно поставить четыре, то и длительность архива можно увеличить в четыре раза.

Теперь рассмотрим работу встроенного видеодетектора движения. Для оценки качества работы этой функции мы используем хорошо знакомую нашим постоянным читателям методику и набор тестовых клипов. Основными параметрами видеодетектора движения, которые мы здесь оцениваем, являются скорость движения, размер и контрастность детектируемого объекта. Для тестирования использовались полусинтезированные тестовые клипы и клипы с реальными сценами. С методикой тестирования можно подробно ознакомиться в третьем и пятом номерах нашего журнала за 2005 год.

В реализованном в MDR-16800D1 видеодетекторе движения есть визуализация работы видеодетектора движения, что облегчает его настройку. Пользователь может дискретно конфигурировать область детекции и выбирать три различных уровня чувствительности детектора. Мы оценивали функциональность детектора для всех имеющихся уровней чувствительности.

При самой высокой чувствительности на полусинтезированных клипах видеодетектор показал хорошие результаты, и ложных срабатываний не наблюдалось. Проверка на медлен-

**Движение даже очень маленьких объектов не остается незамеченным. Кадр из полусинтезированного клипа для тестирования видеодетекторов движения.**

**Фрагменты кадра реальной сцены: исходная запись, качество Super, High, Standart (слева направо)**

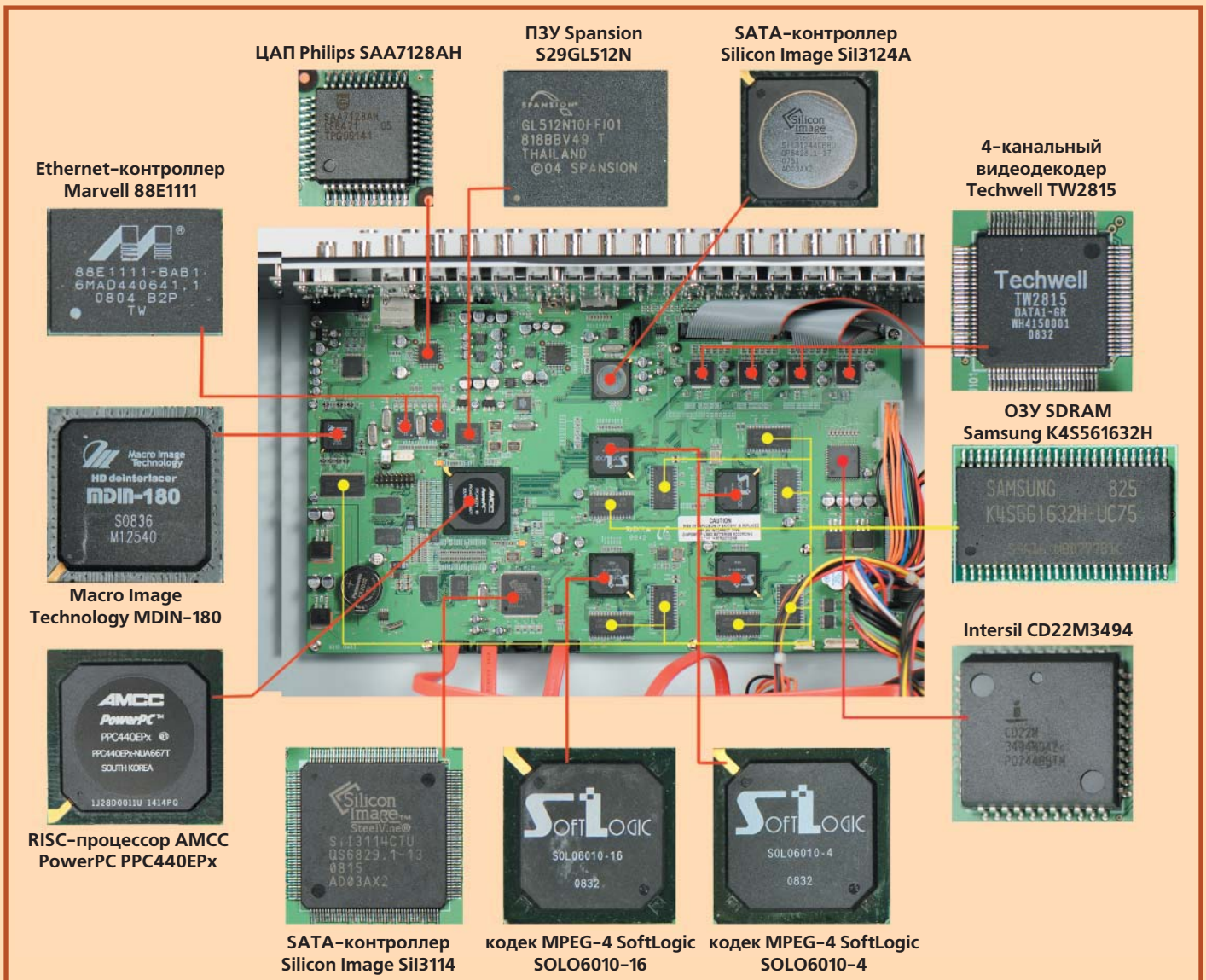


ные движения показала, что редкие потери объекта были при длительности ролика 24 секунды. В случае более медленного прохода объекта или усложненного теста срабатываний не было совсем.

При средней и наименьшей чувствительности ложные срабатывания также отсутствовали, и детектор показал практически идентичные результаты при проверке на полусинтезированном тестовом клипе. При проверке на медленные движения результаты также были очень похожими: на сцене, в которой длительность прохождения объекта составляет 24 секунды, детекция происходила в начале и в конце траектории. В следующих тестовых клипах на медленное движение с более длительным прохождением объекта и усложненном варианте этого клипа детектирование движения не происходило.

Тестирование на быстрые движения показало, что при всех трех уровнях чувствительности детектирование объекта происходило довольно часто. При максимальной чувствительности хотя бы однократное обнаружение объекта имело место практически во всех случаях за исключением случаев с наименьшей контрастностью. Также в тесте на быстрые движения выяснилось, что для детектора более критичным был контраст объекта, чем его размер. Для среднего значения чувствительности детектора движения результаты были немного хуже. От минимального уровня чувствительности не стоило ожидать схожих показателей, что и подтвердилось на практике, хотя заметное отличие от двух высших уровней проявлялось только при наименьшем (всего три различных значения) размере движущегося объекта.

Результаты тестирования на полусинтезированном тестовом клипе видеодетектора движения, настроенного на высокий уровень чувствительности, сведены в таблицу. Как видно из приведенной таблицы, видеодетектор движения в цифровом видеорегистраторе MDR-16800D1 продемонстрировал превосходные результаты, которые мы могли бы ожидать от цифровой системы видеонаблюдения на базе компьютера, но никак не от этого типа устройств записи, которые традиционно не отличаются высоким качеством видеодетекторов движения.



Для этого цифрового видеорегистратора мы оценили искажения, которые он вносит при оцифровке и сжатии в цветопередачу. Оценка точности воспроизведения проводилась по разработанной специалистами нашей тестовой лаборатории методике. Для этого на вход цифрового видеорегистратора подавался видеосигнал с нашего тестового генератора TestDVR-8, на котором была выбрана стандартная таблица с цветными полосами (насыщенность 100%). Затем по записанному цифровым видеорегистратором кадру с этой таблицей определялось расхождение с эталоном для каждого цвета, и с учетом всех этих отклонений вычислялся общий индекс цветопередачи.

При тестировании цифрового видеорегистратора MDR-16800D1 погрешность воспроизведения цветов оказалась довольно незначительной, что подтвердило наше субъективное мнение о высокой точности цветопередачи. Как видно из приведенной таблицы, для всех цветов, кроме черного, зна-

**Элементная база видеорегистратора MDR-16800D1**

чение величины  $\Delta E$  не превышает 10. Наибольшее отклонение  $\Delta E$  было для черного цвета – 19 единиц. В соответствии с измеренными отклонениями индекс цветопередачи в нашем случае получается равным 64. Это высокий индекс цветопередачи, который характеризует ее как хорошую. Впрочем, выбор цифрового видеорегистратора MDR-16800D1 подразумевает использование с ним телекамер высокого качества. В противном случае приобретение устройства цифровой записи с высокими характеристиками будет экономически неоправданным.

Подводя общий итог, в первую очередь, стоит отметить, что в данном цифровом видеорегистраторе разработчикам удалось реализовать запись «живого» видео с высоким разрешением 704x576 пикселей благодаря использованию аппаратных кодеков SoftLogic SOLO6010-4 и SoftLogic SOLO6010-16, которые способны сжимать по четыре видеопотока реального времени в полнокадровом разрешении D1. Достаточно высокое

Размер движущегося объекта, пиксели	64x64	48x48	32x32	64x64	48x48	32x32	64x64	48x48	32x32	32x32
Исходный тест	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Усложненный тест	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

\* – непостоянное детектирование движущегося объекта

горизонтальное разрешение и хорошая цветопередача вместе с высокой скоростью записи являются серьезным аргументом для установки этого цифрового видеорегистратора на таких объектах, где повышены требования к качеству записываемого изображения. Например, эту модель можно порекомендовать даже для установки в казино. В свою очередь, высокие характеристики рассмотренного нами устройства обязывают проектировщиков подбирать сопутствующее ему оборудование (телекамеры, видеомониторы) высокого класса.

По интерфейсу и функциональности данный видеорегистратор очень похож на хорошо знакомое нашим читателям устройство MDR-16800, тестирование которого приведено на страницах шестого номера нашего журнала за 2007 год. Однако в новинке суммарная скорость записи по 16 каналам значительно выше, а встроенный видеодетектор движения усовершенствован достаточно серьезно и заслуживает самых высоких похвал. Такой видеодетектор движения рассчитан на работу в реальных, в том числе уличных, условиях при наличии внешних помех, а не только в стационарных условиях помещений, что, несомненно, повышает его эффективность и расширяет сферу практического применения цифрового видеорегистратора MDR-16800. Высокая скорость записи с разрешением D1 по всем каналам требует расширенных возможностей хранения записанной информации, поэтому в данной модели предусмотрены разъемы RJ-45 и e-SATA для подключения внешних накопителей данных. Как показали расчеты, при записи по всем каналам «живого» видео требуются очень большие объемы. Впрочем, относительно небольшого объема внутренних жестких дисков может оказаться вполне достаточно, если не требуется длительного хранения записанных данных, и наиболее важны высокая скорость записи и качество изображения.

В свою очередь, реализованные в MDR-16800D1 возможности, такие как высокая скорость записи, отправка сообщений по электронной почте, поддержка PTZ-устройств, работа по сети (с помощью специального программного обеспечения или обычного веб-браузера), а также эффективный видеодетектор движения и гибкость настроек записи позволяют не просто сохранять качественное видеоизображение с высокой скоростью, но и создавать multifunctional системы видеонаблюдения. При этом пользователь может удаленно просматривать изображение с цифрового видеорегистратора. В целом, модель MDR-16800 – это типичный представитель современных multifunctional DVR высокого класса, среди которых он, кроме того, выделяется очень удачной реализацией видеодетектора движения.

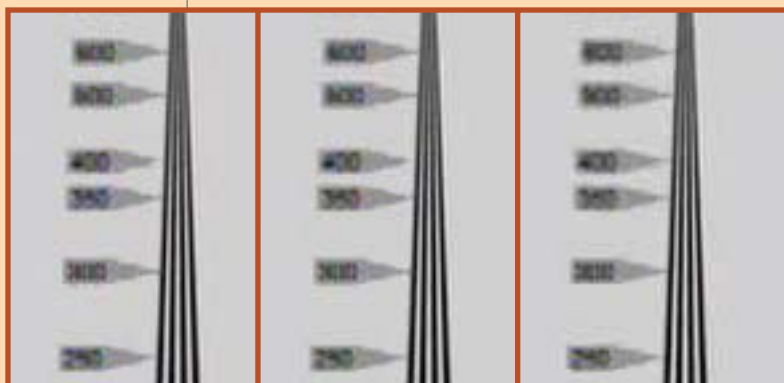
В настоящее время на российском рынке цифровой видеорегистратор MDR-16800 можно приобрести за 3000 долларов США.

Оборудование для тестирования было предоставлено компанией MicroDigital.

#### Оценка цветопередачи

	WHITE	YELLOW	CYAN	GREEN	MAGENTA	RED	BLUE	BLACK	Индекс цветопередачи
<b>R</b>	0.82	0.64	0.00	0.00	0.69	0.71	0.02	0.03	
<b>G</b>	0.82	0.63	0.65	0.67	0.00	0.00	0.01	0.03	
<b>B</b>	0.82	0.00	0.65	0.00	0.69	0.00	0.73	0.03	
<b>ΔE</b>	5	10	10	9	8	8	3	19	

#### Качество записи Super, High, Standart (слева направо)



#### Запись по одному каналу

Формат кадра, пиксели	Качество	Видеопоток, Кбайт/с		Суммарная скорость записи		Разрешение, ТВЛ	
		цвет	ч/б	цвет	ч/б	цвет	ч/б
352x288	Super	118	93	25 п/с	25 п/с	250	250
	High	80	74	25 п/с	25 п/с	250	250
	Standart	64	53	25 п/с	25 п/с	250	250
704x288	Super	493	313	25 п/с	25 п/с	460	460
	High	280	175	25 п/с	25 п/с	460	460
	Standart	147	106	25 п/с	25 п/с	460	460
704x576	Super	496	487	25 к/с	25 к/с	460	460
	High	366	364	25 к/с	25 к/с	460	460
	Standart	239	178	25 к/с	25 к/с	460	460

#### Запись по нескольким каналам

Кол-во каналов	Формат кадра, пиксели	Качество	Видеопоток, Кбайт/с		Суммарная скорость записи	
			цвет	ч/б	цвет	ч/б
4	352x288	Super	474	321	100 п/с	100 п/с
		High	303	223	100 п/с	100 п/с
		Standart	244	182	100 п/с	100 п/с
	704x288	Super	1937	1331	100 п/с	100 п/с
		High	1054	661	100 п/с	100 п/с
		Standart	548	376	100 п/с	100 п/с
	704x576	Super	1952	2037	100 к/с	100 к/с
		High	1446	1445	100 к/с	100 к/с
		Standart	903	643	100 к/с	100 к/с
8	352x288	Super	926	655	200 п/с	200 п/с
		High	589	458	200 п/с	200 п/с
		Standart	450	366	200 п/с	200 п/с
	704x288	Super	3802	2538	200 п/с	200 п/с
		High	2007	1380	200 п/с	200 п/с
		Standart	1066	768	200 п/с	200 п/с
	704x576	Super	3940	4007	200 к/с	200 к/с
		High	2940	2905	200 к/с	200 к/с
		Standart	1752	1328	200 к/с	200 к/с
16	352x288	Super	1832	1316	400 п/с	400 п/с
		High	1170	890	400 п/с	400 п/с
		Standart	888	715	400 п/с	400 п/с
	704x288	Super	7578	5065	400 п/с	400 п/с
		High	3999	2727	400 п/с	400 п/с
		Standart	2154	1525	400 п/с	400 п/с
	704x576	Super	8063	8015	400 к/с	400 к/с
		High	5737	5926	400 к/с	400 к/с
		Standart	3495	2641	400 к/с	400 к/с