

### Устройства цифровой видеозаписи

#### Введение

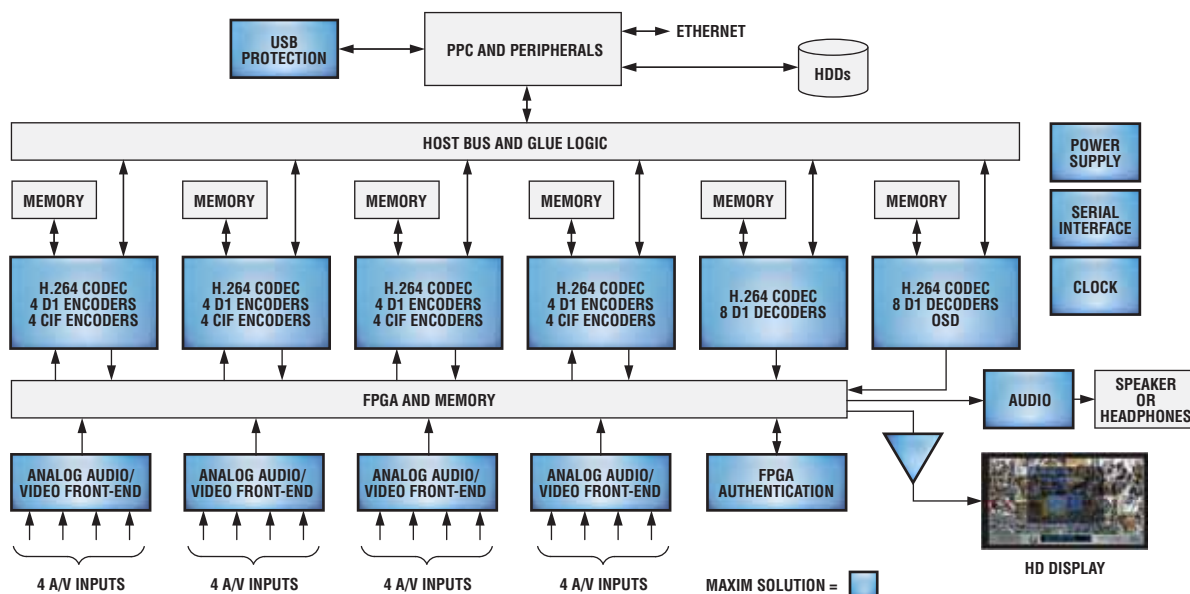
Аналоговые охранные системы видеонаблюдения переходят на цифровые технологии, и видеозапись — лидер в этом процессе. Аналоговые видеомагнитофоны заменяются в охранных системах, в которых требуется видеомониторинг и видеозапись, цифровыми устройствами. Сегодня использование цифровых видеомагнитофонов в охранных системах даёт ошеломляющее преимущество по сравнению с применением их аналоговых собратьев. Отснятый видеоматериал может быть записан в цифровом формате, обработан и передан по цифровым сетям по существу с любым уровнем качества, в том числе и с высокой чёткостью (HD — High Definition). Сегодня пользователи могут воспользоваться такими цифровыми технологиями, как аналитический разбор в режиме реального времени, поиск эпизодов, сигнализация при обнаружении движения или какой-либо активности и удалённый доступ через IP-сети. Стоимость единицы памяти на физических носителях,

таких как жёсткие диски (HDD — Hard Disk Drive), цифровые многоцелевые диски (DVD — Digital Versatile Disk) или сетевые накопители (NAS — Network-Attached Storage), составляет малую долю по сравнению со стоимостью единицы записи на аналоговый носитель на основе магнитной ленты. Использование цифровой видеозаписи и архивации также предлагает долговременное хранение видеоматериала без потери качества с течением времени. Все эти факторы способствовали тому, что именно цифровая видеозапись была принята в качестве стандарта в сфере охранных систем.

#### Типы устройств цифровой видеозаписи

На рынке охранных систем имеется множество сегментов для устройств цифровой видеозаписи. Все устройства цифровой видеозаписи — встраиваемые, гибридные и на основе персональных компьютеров — должны выполнять базовые операции с захваченной видео- и аудиоинформацией: осуществлять

аналого-цифровое преобразование, сжимать, воспроизводить, передавать поток данных по сетям. Встраиваемые устройства видеозаписи — это автономные приборы, на входы которых поступает информация с аналоговых камер видеонаблюдения, и эту информацию они должны сжать и сохранить на локальном жёстком диске. Гибридные устройства видеозаписи в качестве источника видеосигнала используют аналоговые камеры видеонаблюдения или IP-камеры. Цифровые устройства видеозаписи на базе персональных компьютеров интегрируют в станции наблюдения, где сжатие данных производится либо аппаратно картами расширения либо программно на компьютере. Различные модели отличаются между собой числом входных видеоканалов; поддерживаемыми стандартами сжатия; качеством видеозаписи, потоками и режимами воспроизведения; ёмкостью накопителей и числом функций, которые система может выполнять одновременно.



Блок-схема цифровой охранной видеосистемы. Список рекомендованных компанией Maxim решений для цифровых охранных видеосистем можно найти на сайте [www.maxim-ic.com/DVR](http://www.maxim-ic.com/DVR).

### Технологии сжатия видеоизображений

H.264 — новый промышленный стандарт сжатия видеоизображений в устройствах цифровой видеозаписи охранных систем. В прежних поколениях таких устройств для видеозаписи использовался формат MPEG-4 и даже MJPEG. Преимущество H.264 — самая высокая для охранных приложений степень сжатия с одновременным сохранением превосходного качества видеоизображения. Более высокая степень сжатия формата H.264 (почти в два раза по сравнению с технологией предыдущего поколения) обеспечивает генерацию файлов меньших размеров, что, по сути, эквивалентно увеличению ёмкости накопителя почти на 100%. А это, в свою очередь, означает, что при фиксированной ёмкости устройства хранения возрастает продолжительность видеосъёмки. Вдобавок, использование формата H.264 даёт возможность передавать высококачественное видео по низкоскоростным сетям. Охранные системы, в состав которых входит несколько видеокамер, без эффективного сжатия изображений могут легко «забить» всю доступную полосу пропускания сети. В системах цифровой видеозаписи, не поддерживающих формат H.264, для увеличения времени видеосъёмки и уменьшения количества передаваемой по сети информации часто используют пониженную частоту смены кадров или применяют методы записи с меньшим разрешением, что ухудшает качество изображения. Для переносимости всё ещё требуется поддержка старых кодеков (MPEG-4 и MJPEG), но в промышленности явно прослеживается тенденция принять кодек H.264 в качестве базового для устройств цифровой видеозаписи. Семейство процессоров H.264 компании Maxim поддерживает запись и

воспроизведение видео в формате MJPEG для обеспечения обратной совместимости с прежними поколениями оборудования.

### Требования к системам цифровой видеозаписи

Охранные видеосистемы переходят на запись и воспроизведение видеоматериала с более высоким разрешением. В цифровых видеоматрицах раннего поколения для получения цифрового видео с качеством, сравнимым с качеством, которое обеспечивали заменяемые ими аналоговые видеоматрицы, широко использовалась запись с разрешением формата CIF (Common Interchange Format — общий формат обмена сжатыми видеоданными) 352 × 288 (NTSC 360 × 240). Низкое разрешение CIF также хорошо подходило для первого поколения кодеков (MJPEG/MPEG-4), которые не могли обеспечить приемлемые степени сжатия при более высоких разрешениях. Современное требование рынка — это видеозапись стандартной чёткости (D1 NTSC 720 × 480) или с «DVD-качеством». Стандартная чёткость (SD — Standard Definition) означает четырёхкратный рост системной вычислительной мощности на канал по сравнению с CIF. Чтобы гарантировать эффективную степень сжатия, современные кодеки H.264 используются с разрешением D1 и выше. Семейство процессоров H.264 компании Maxim позволяет программно задавать разрешение видеоизображения для записи с требуемым уровнем качества.

Другая тенденция в видеосистемах охраны и наблюдения — требование полной скорости смены кадров при записи и последующем хранении видеоматериала. Полная скорость смены кадров в аналоговых камерах телевизионного

наблюдения равна 30 кадров/с для NTSC и 25 кадров/с для PAL. Видеозапись в реальном времени означает двух-/четырёхкратное увеличение требуемой вычислительной мощности на канал по сравнению с цифровыми видеоматрицами, осуществляющими запись с уменьшенной скоростью смены кадров, например, со скоростью 7,5 кадров/с (25% в NTSC) или 15 кадров/с (50% в NTSC). Для выполнения требований по работе с видеоматериалом новые устройства цифровой видеозаписи должны обладать мощной, масштабируемой системной архитектурой.

Многие охранные видеосистемы сегодняшнего дня — это гибридные конструкции, объединяющие аналоговое оборудование теленаблюдения и цифровые сетевые технологии, которые время от времени подвергаются модернизации. Наличие унаследованного цифрового оборудования на основе старых кодеков (MJPEG/MPEG-4) приводит к необходимости перекодировки видеоматериала, чтобы он соответствовал форматам нового оборудования. Например, видеоданные с существующих IP-камер с MJPEG-сжатием должны быть перекодированы в цифровом устройстве видеозаписи в формат H.264 для повышения эффективности использования хранилища и полосы пропускания сети. Чтобы инвестиции, вложенные в оборудование ранних поколений, не оказались выброшенными на ветер, цифровые устройства видеозаписи сегодня должны принимать видеоданные разных форматов (MJPEG/MPEG-4/H.264). Семейство процессоров H.264 компании Maxim осуществляет декодирование данных в форматах MJPEG и MPEG-4, а затем перекодирует их в формат H.264 для записи и потоковой передачи по сети.

### Видеокодек H.264 делает проще конструкцию многоканальных систем цифровой видеозаписи, обеспечивая превосходное качество изображения

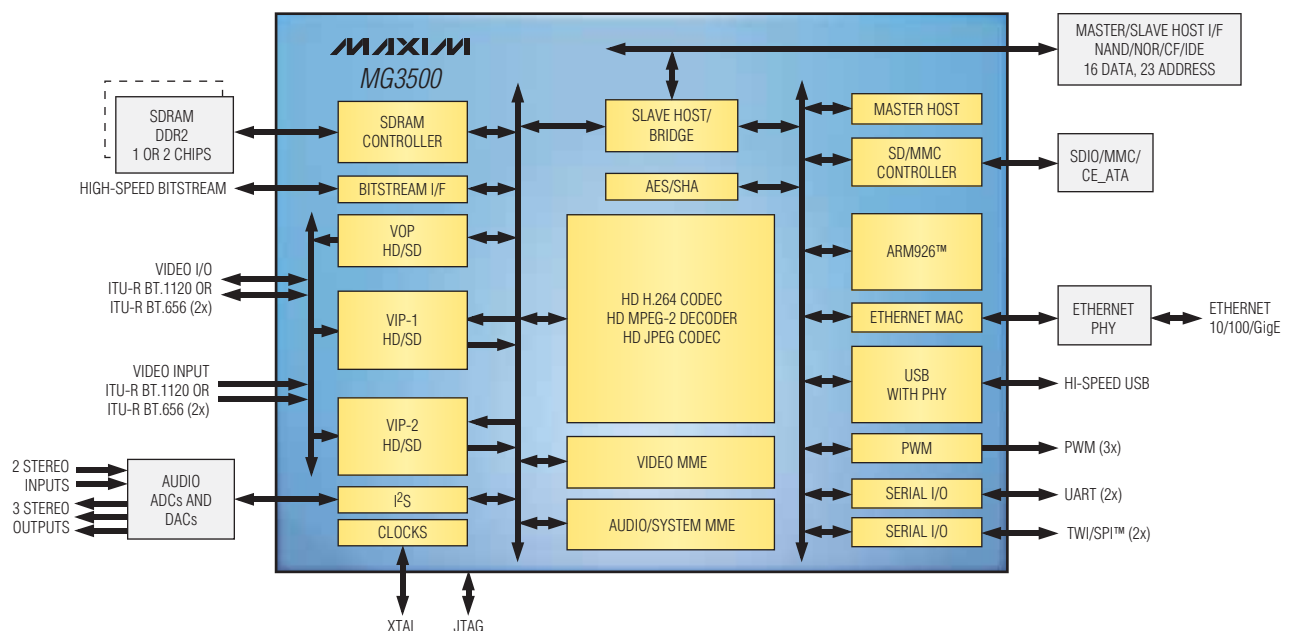
#### MG3500

MG3500 — кодек видеосигнала высокой чёткости (HD) или многоканального видеосигнала стандартной чёткости формата H.264. Данная система на кристалле (SoC) идеально подходит для рынка охранных цифровых видеодиспетчерских устройств. В её состав входят: полностью совместимый H.264-кодек видеосигнала высокой чёткости (Baseline, Main и High); кодек MJPEG; видео пре- и постпроцессоры для масштабирования и объединения частей изображения в единое целое; ЦПУ ARM9™ 240 МГц; хост-контроллер периферийных устройств, включая Gigabit Ethernet MAC, USB OTG, SD™-карты, память CompactFlash®, IDE, CE-ATA, SDIO и MMC.

#### Преимущества

- **Улучшение идентификации благодаря великолепному качеству видео при любом разрешении**
  - Видеокодек H.264 (High, Main, Baseline)
  - Видеозапись с гибким разрешением — вплоть до 1920 × 1080i (p30)
  - Полностью программируемые значения разрешения и скорости смены кадров
- **Простота создания многоканальных систем снижает стоимость проектных работ**
  - 4 кодера D1 + 4 кодера CIF на одном кристалле MG3500 в кодирующем тракте
  - Одновременное кодирование данных в первичном (запись) и вторичном (поточковая передача) каналах
  - 8 декодеров D1 на одном кристалле MG3500 в декодирующем тракте воспроизведения
- **Интегрированная периферия уменьшает площадь платы и снижает стоимость производства**
  - 10/100/Gigabit Ethernet MAC
  - USB On-The-Go
  - Интерфейсы NAND/NOR/SD/SDIO/MMC/CF/CE-ATA/IDE

(Продолжение на следующей странице)



Блок-схема MG3500.

**Видеокодк Н.264 делает проще конструкцию многоканальных систем цифровой видеозаписи, обеспечивая превосходное качество изображения *(продолжение)***

### **Преимущества *(продолжение)***

---

- **Самый низкий среди подобных устройств уровень потребления энергии на канал снижает выделение тепла и общие эксплуатационные расходы**
  - Суммарное энергопотребление 500 мВт
- **Полная среда разработки существенно снижает время выхода нового изделия на рынок**
  - Доступны оценочные платы
  - Имеется заранее разработанное программное обеспечение: операционная система Linux®, встраиваемое ПО, драйверы

### Видеодекодер обеспечивает превосходное качество видео

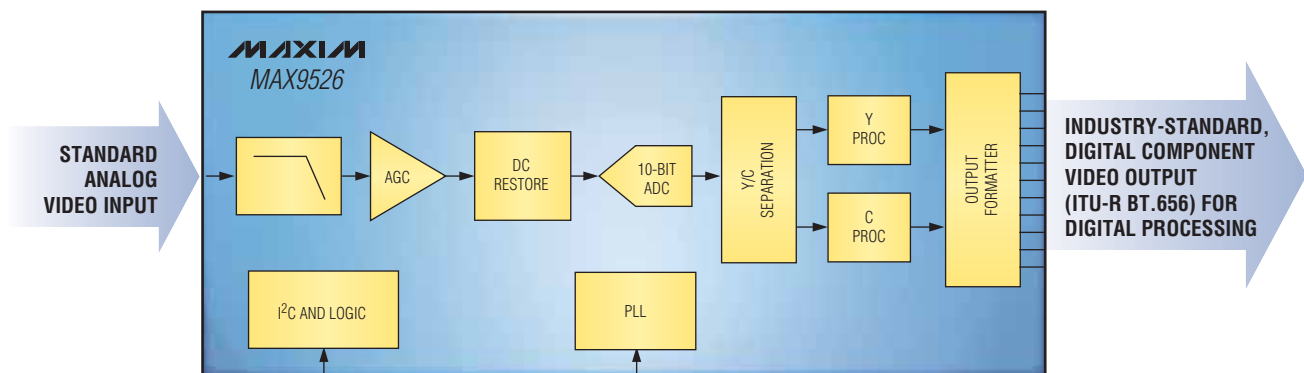
#### MAX9526

Видеодекодер с низким энергопотреблением MAX9526 был разработан для поддержки нескольких видеостандартов (NTSC/PAL), что делает его идеальным выбором для систем наблюдения и охраны. Он обеспечивает выполнение следующих функций: 10-битную обработку сигнала, выборку на частоте 54 МГц (четырёхкратная передискретизация), подавление шума, восстановление постоянной составляющей, автоматическую регулировку усиления и входное мультиплексирование 2:1. Видеодекодер выпускается в компактном корпусе с хорошими тепловыми характеристиками и может использоваться в охранных системах, работающих в самых разнообразных окружающих условиях.

#### Преимущества

- **Улучшенная идентификация благодаря видео великолепного качества**
  - Настоящее 10-битное декодирование
  - Выборка на частоте 54 МГц (четырёхкратная передискретизация)
- **Низкое энергопотребление уменьшает эксплуатационные расходы и способствует снижению тепловыделения, что позволяет создавать компактные конструкции и использовать батареи в качестве основного/резервного источника питания**
- **Программное конфигурирование делает конструкцию проще и сокращает время выхода нового изделия на рынок**
  - Для изменения конфигурации и индикации статусной информации используется всего 16 регистров
- **Гибкость эксплуатационных характеристик позволяет использовать одну конструкцию на различных рынках**
  - Самый широкий рабочий диапазон температур (от  $-40$  до  $+125^{\circ}\text{C}$ ) позволяет работать в самых жёстких условиях
  - Напряжение питания цифровых линий ввода/вывода 1,8/3,3 В
  - Поддержка нескольких стандартов аналогового видео обеспечивает возможность работы с различными источниками видеосигнала

*(Продолжение на следующей странице)*



MAX9526 — устройство цифровой обработки аналогового видеосигнала.

### Преимущества (продолжение)

---

- **Простота проектирования сокращает время выхода новых изделий на рынок**
  - Рабочее напряжение 1,8 В
  - Благодаря интегрированным функциональным возможностям для работы требуется лишь несколько внешних компонентов, что уменьшает конструкцию и снижает вероятность ошибок при проектировании

### Рекомендуемые решения

Микросхема	Описание	Особенности	Преимущества
<b>Видеокодек</b>			
MG3500	Видеокодек H.264; система на кристалле	Видеоформаты: кодек HD 1080p30 H.264, кодек MJPEG; аудиоформаты: AAC, AMR, Dolby®, G.7xx, MP1/2/3; декодер HD MPEG-2, кодеры 4 D1 + 4 CIF H.264 или 8 декодеров D1 H.264	Великолепное качество записи видеоматериала при любом разрешении для улучшенной идентификации; полная среда разработки существенно сокращает время выхода новых изделий на рынок
<b>Видеодекoder</b>			
MAX9526	Высокопроизводительный видеодекoder NTSC/PAL с низким энергопотреблением	Поддержка всех стандартов NTSC и PAL; 10-битная цифровая обработка; входной видеомультимплексор 2:1	Превосходное качество видео обеспечивает улучшенную идентификацию; конфигурирование сокращает временные затраты на проектирование
<b>Видеоусилители</b>			
MAX952...54	3,3 В; HD/SD трёхканальные усилители-фильтры с режимом энергопотребления	Усиление 2 В/В; полоса пропускания 42 МГц для HD с затуханием 50 дБ на частоте 109 МГц	Обеспечивает гибкость там, где требуется переключение между высокой и стандартной чёткостью (HD/SD); дежурный режим (shutdown) обеспечивает снижение энергопотребления
MAX9586...89	Один/два/три/четыре усилителя в одном корпусе; SD видеоусилители-фильтры с входными буферами, развязанными по постоянному току	Низкое энергопотребление, малые габариты; полоса пропускания 8,5 МГц; затухание 55 дБ на частоте 27 МГц	Интегральное решение уменьшает занимаемую площадь платы
MAX9507	1,8 В; DirectDrive® видеоусилитель-фильтр с детектором нагрузки и двумя однополюсными аналоговыми переключателями	Два однополюсных аналоговых переключателя с управлением по интерфейсу I <sup>2</sup> C; DirectDrive устанавливает уровень видеовыхода вблизи уровня земли; внутреннее усиление 8 В/В; детектор нагрузки	Встроенные переключатели делают конструкцию проще; технология DirectDrive исключает выходную ёмкость, снижая тем самым затраты и способствуя уменьшению занимаемой площади платы
<b>Аудиокодек/ЦАП</b>			
MAX9860	16-битный голосовой аудиокодек	Ультранизкое энергопотребление; монокодек; программируемый цифровой фильтр	Законченное решение для аудиосистем сокращает временные затраты на проектирование
<b>ИС источников питания</b>			
MAX8654	Понижающий импульсный стабилизатор	Встроенный 8-А ключ; R <sub>ON</sub> = 25 мОм; входное напряжение 4,5...14 В; 36-выводной корпус TQFN (6 x 6 мм)	Экономия места на плате при реализации источников питания с большим выходным током
MAX15035	Понижающий стабилизатор	Полностью интегральный; 4...26 В	Компактное решение для приложений с малым фактором
MAX1970	Сдвоенный понижающий стабилизатор	Входное напряжение 2,6...5,5 В; выходной ток 750 мА; сброс при подаче питания; работа со сдвигом фазы на 180°	Экономия места благодаря уменьшению входной ёмкости
<b>ИС защиты USB от электростатических разрядов</b>			
MAX4987	Контроллер защиты от высокого напряжения с защитой USB от электростатических разрядов	Интегрированный nFET-ключ с низким R <sub>ON</sub> (100 мОм); защита от перегрузки по току (автоповтор); внутренняя защита от перегрузки по току (≥ 1,5 А)	Обеспечение защиты от электростатических разрядов для линий ввода/вывода высокоскоростного порта USB, увеличение надёжности системы
<b>Ключ ограничения тока USB</b>			
MAX8586	USB-ключ с ограничителем тока	3 x 3 мм; 2,7...5,5 В; время нечувствительности (бланкирования) 20 мс	Обеспечение защиты от сбоев питания, увеличение надёжности системы при уменьшении размеров платы

*(Продолжение на следующей странице)*

### Рекомендуемые решения *(продолжение)*

Микросхема	Описание	Особенности	Преимущества
<b>Аутентификаторы</b>			
DS28E01 DS28E02	Двухнаправленный 1-Wire®-аутентификатор (SHA-1) с EEPROM объемом 1 КБ	Работа по одному выделенному контакту; безопасная аутентификация по алгоритму SHA-1 и защита данных; EEPROM 1 КБ	Предотвращение копирования прошивки ПЛИС с помощью криптозащиты; для работы требуется выделение всего одной линии ввода/вывода ПЛИС
DS28E10	Двухнаправленный 1-Wire®-аутентификатор (SHA-1) с однократно-программируемой памятью EEPROM объемом 224 байт	Работа по одному контакту; однонаправленная аутентификация по алгоритму SHA-1	Самое дешёвое решение для аутентификации по алгоритму SHA-1
<b>Часы реального времени</b>			
DS1315	Микросхема часов реального времени с фантомным интерфейсом	Часы реального времени (RTC); контроллер энергонезависимой памяти	Встроенные часы и контроллер памяти уменьшают требуемую площадь платы и обеспечивают гибкость при проектировании; фантомный (phantom) интерфейс обеспечивает обмен данными по параллельной шине без дополнительного адресного пространства
DS1500	Сторожевой хронометр с управлением энергонезависимой памятью	Программируемый сторожевой таймер; сигнализация в определённое время суток; схема управления энергопотреблением	Встроенные часы и контроллер памяти уменьшают требуемую площадь платы
DS1685	Часы реального времени с мультиплексированным интерфейсом	Уникальный 64-битный серийный номер; 242 байта энергонезависимого ОЗУ с питанием от батареи	Упрощает добавление проекту уникального идентификационного номера; обеспечивает дополнительную память с питанием от батареи
<b>Супервизоры</b>			
MAX6381...90	Супервизор напряжения	Низкое энергопотребление; корпус SC70; несколько вариантов выбора порогового значения и таймаута	Уменьшение занимаемой на плате площади; снижение энергопотребления; увеличение надёжности в связи с отсутствием внешних компонентов
MAX6443...52	Монитор напряжения с увеличенной задержкой генерации сигнала сброса при ручном сбросе	Увеличенная (6 с) задержка генерации сигнала сброса; ручной сброс	Увеличение надёжности за счёт предотвращения случайных сбросов; улучшение характеристик за счёт появления возможности сброса системы внешней кнопкой
MAX16056...59	Интегральные схемы сторожевых таймеров и генерации сигнала сброса с ультранизким энергопотреблением	Потребляемый ток 125 нА; длительность сигнала сброса и таймаут сторожевого таймера подстраиваются конденсаторами	Снижение энергопотребления и увеличение срока службы батареи; использование одной микросхемы с настраиваемым таймаутом в разных приложениях

Список рекомендованных компанией Maxit решений для цифровых охранных видеосистем можно найти на сайте [www.maxim-ic.com/DVR](http://www.maxim-ic.com/DVR).