

ЦИФРОВОЕ или АНАЛОГОВОЕ

Ерошин Е. В.,
специалист ЗАО «БайтЭрг»

В наше время на рынке появляется все больше и больше цифровых систем видеонаблюдения (ЦСВ). Каждый производитель ЦСВ что есть силы расхваливает свой продукт, говорит только о достоинствах – максимальной скорости записи, максимальном качестве, широкой функциональности, но от людей, реально устанавливающих и эксплуатирующих ЦСВ, зачастую можно услышать негативное мнение об этих системах. За счет чего же оно складывается? Где же истина? Кто прав – производитель обещающий максимум возможностей ЦСВ за реальные деньги, или монтажник, до сих пор предпочитающий поставить обычный мультиплексор/квадратор и видеоманитофон? В этом мы и попробуем разобраться, сравнив аналоговые и цифровые системы видеонаблюдения по нескольким критериям:

- ⊙ Скорость записи
- ⊙ Качество записи
- ⊙ Удобство и простота работы
- ⊙ Функциональность
- ⊙ Обслуживание
- ⊙ Звукозапись
- ⊙ Надежность
- ⊙ Стоимость

Скорость записи

Аналоговые системы

На аналоговой системе, используя обычный (PAL) Time Lapse видеоманитофон, мы имеем максимальную скорость записи 50 полей/сек и только при записи на 3-х часовую видеокассету в 3-х часовом режиме (или на 4-х часовую видеокассету в 4-х часовом режиме). Обычно же используются Time Lapse видеоманитофоны позволяющие на одну 3-х часовую кассету записать видеoinформацию в течение 3-х, 12-ти, 18-ти, 24-х, 48-ми, 72-х, 120-ти, 168-ми, 240-ка, 360-ти, 480-ти, 600-сот, 720-ти, 960-ти часов, в зависимости от модели видеоманитофона. Такая продолжительная запись получается за счет замедленного, ступенчатого вращения пленки в видеоманитофоне. То есть, по сути, замедляется скорость записи, и в секунду на пленку записывается не 50 изображений, а меньше. В **таблице 1** приведен расчет скорости записи и времени обновления изображения для различных режимов работы Time Lapse видеоманитофонов.

Самым популярным режимом записи (по опыту автора) является 24-х часовый режим с использованием 3-х часовых кассет. При этом мы имеем скорость записи

Таблица 1. Скорость записи и время обновлений изображений

Режим записи (час)	Число полей в секунду	Промежуток между соседними записанными изображениями (сек)
3	50,0	0,02
12	12,5	0,08
18	8,33	0,12
24	6,25	0,16
48	3,125	0,32
72	2,083	0,48
120	1,25	0,8
168	0,89	1,12
240	0,625	0,6
360	0,416	2,4
480	0,3125	3,2
600	0,25	4,0
720	0,208	4,8
960	0,156	6,4

– 6,25 полей/сек и промежуток между соседними изображениями – 0,16 сек. Если в системе более одной камеры, то используются устройства обработки, чаще всего это квадраторы и мультиплексоры.

При использовании квадратора, на пленку видеоманитофона посылаются одновременно изображения со всех 4-х или 8-ми камер (в зависимости от модели квадратора), в том же представлении, что мы видим на экране монитора, то есть экран «разрезанный» на 4 или 9 частей. При этом мы не теряем в скорости записи: каждое из 4-х или 8-ми изображений обновляется со скоростью 6,25 полей/сек, но сильно теряем в качестве. Разрешение записи обычного Time Lapse – 330–350 твл. по горизонтали (ч.б.), так как на это качество мы накладываем сразу 4 или 9 изображений, то разрешение записи по горизонтали делится соответственно на 2 или на 3 и составляет для каждой камеры, записанной с использованием 4-х канального квадратора, – 165–175 твл.; а с использованием 9-ти канального – 110–117 твл. В результате мы получаем достаточно подробную, но плохую по качеству запись.

При использовании мультиплексора, мы не теряем качества записи – получаем все 330–350 твл, которые может обеспечить видеоманитофон, так как на пленку посылается каждый раз полный кадр, а не уменьшенный в 4–9 раз. Но в силу того, что кадры посылаются по очереди (1–2–3–4...), мы теряем в скорости. Так для 4-х канального мультиплексора, скорость записи для каждой камеры составляет 1,56 изображений/сек (промежуток между изображениями 0,64 сек); для 9-ти канального скорости записи для каждой камеры – 0,69 изображений/сек (промежуток между

изображениями – 1,44 сек); для 16-ти канального скорость записи для каждой камеры – 0,39 изображений/сек (промежутки между изображениями – 2,56 сек).

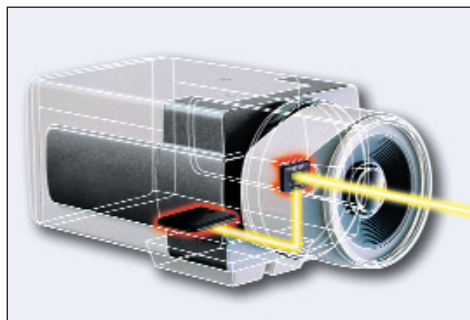
То есть, для записи, полученной при использовании одной из самых популярных конфигураций аналогового видеонаблюдения – 16-ти канальный мультиплексор с записью на Time Lapse видеомagnetofон – в 24-х часовом режиме перерыв между соседними изображениями с каждой камеры составит более двух с половиной секунд. Хороший спортсмен за это время пробежит 25 метров, а опытный преступник успеет похитить что-либо с витрины магазина.

Конечно, нельзя забывать о детекторах активности/движения, имеющихся во многих современных мультиплексорах. По сигналу этих устройств изображение с камеры, в которой зафиксирована активность, начинает посылаться на запись с большей частотой, чем с остальных камер, либо по сигналу с мультиплексора видеомagnetofон переходит в 3-х часовой режим и начинает записывать со скоростью 50 кадров/сек. Но оба эти способа имеют свои недостатки: при более плотной записи с одной из камер мы получаем менее плотную запись со всех остальных. То есть перерыв между изображениями с этих камер увеличивается. При переходе видеомagnetofона в 3-х часовой режим пленка скорее всего закончится гораздо раньше предполагаемого срока ее замены, и, если система не находится под постоянным контролем персонала, на некоторое время мы останемся вообще без видеозаписи.

Кроме Time Lapse видеомagnetofонов существуют Real Time magnetofоны, позволяющие писать в 24-х часовом режиме (на 4-х часовую видеокассету) со скоростью 16,6 изображений в секунду, что при использовании 16-ти канального мультиплексора позволит нам получить скорость записи с каждой камеры около 1 изображения в секунду.

Real Time magnetofоны, как правило, почти в 2 раза дороже Time Lapse видеомagnetofонов, и скорость записи на каждую камеру, которую они позволяют получить, удовлетворительна далеко не для всех задач. Как показывают эмпирические данные, для анализа большинства произошедших событий необходима запись со скоростью не менее 2-х изображений/сек.

Вывод: при использовании аналоговой техники мы имеем либо удовлетворительную скорость записи при плохом качестве (квадратор + Time Lapse видеомagnetofон); либо недостаточную скорость записи при удовлетворительном качестве (мультиплексор + Time Lapse видеомagnetofон); либо удовлетворительное качество и скорость записи при использовании носителей информации и техники, по цене приближающейся к цифровой (мультиплексор + Real Time видеомagnetofон + E-240 видеокассеты).



Цифровые системы

Известный автору статьи рекорд скорости записи современных ЦСВ – 600 к/сек при разрешении 352x288 точек в цвете, на один персональный компьютер. То есть 24 канала видео со скоростью 25 к/сек на канал (система с аппаратным сжатием видеопотока). В ближайшем будущем прогнозируется достижение скорости записи 1600 к/сек при разрешении 384x288 точек, на один ПК. То есть 64 канала со скоростью 25 к/сек (скорее всего, это будет система с программным сжатием видеопотока на 2-х процессорном ПК, на PCI-шине 66 МГц, 64 бит). Но поживем – увидим. Сейчас же многие производители ЦСВ обещают 16 каналов Real Time с программным сжатием, и это реально работает со разрешением до 768x288 точек в черно-белом режиме. В цвете – лишь 8 каналов реального времени и с разрешением до 768x288 точек. При увеличении разрешения, снижается скорость за счет ограниченной пропускной способности PCI-шины, с максимальным на сегодняшний день разрешением для цифровых систем – 768x576 точек в реальном времени – возможна запись не более 8-ми ч.б. камер или 4-х цветных (для систем с программным сжатием).

Кроме того, сейчас реально существуют системы, позволяющие писать на один ПК до 32-х каналов видео со скоростью 6 к/сек на канал, или до 64-х каналов видео со скоростью 3 к/сек на канал. Мы не будем углубляться в физику процессов, как было сделано на примере аналоговых систем. Скорости записи современных цифровых систем – факт. Достаточно важно отметить, что скорость записи на ЦСВ – очень гибкое понятие: скорость можно выбирать индивидуально для каждой камеры в системе, скорость может меняться в зависимости от времени, событий, по расписанию, заданному администратором системы.

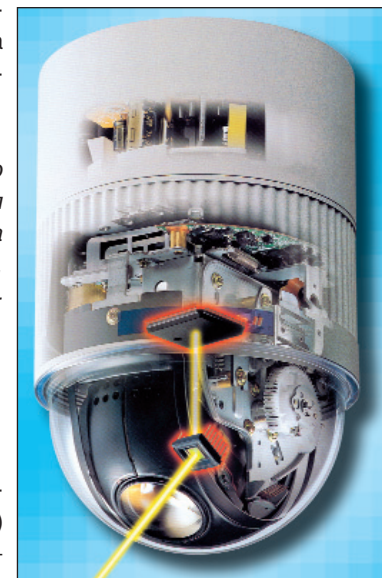
Если же говорить о продолжительности записи для ЦСВ, то теоретически – предела нет. Практически же, на одном ПК, без использования RAID – массивов, можно получить 800 Гб дискового пространства, и для 16-ти камер со скоростью записи 3 к/сек с камеры этого пространства хватит на 1–3 месяца записи, в зависимости от выбранного качества.

Вывод: при использовании ЦСВ возможно получить скорости записи, недостижимые для аналоговой техники (до 600 изображений/сек на один ПК), не жертвуя при этом качеством записи. Продолжительность записи для ЦСВ может составить до нескольких месяцев.

Качество записи

Аналоговые системы

Используя VHS – видеомagnetofон, мы можем получить запись с качеством до 350 твл (ч.б.) и до 300 твл (цв.); на S-VHS – видеомagnetofоне –



до 430 твл. (ч.б.) и до 400 твл. (цв.) Как было сказано выше, при записи видеосигнала с квадратора, качество записи для каждой камеры ухудшается в 2–3 раза. Также ухудшается качество записи при многократной перезаписи одной кассеты. При интенсивном использовании кассет их приходится периодически менять, что сказывается на стоимости обслуживания системы.

Цифровые системы

ЦСВ позволяют получить запись с качеством до 768х576 точек, теоретически при таком разрешении в точках возможно получить запись с разрешением 570 твл. При тестировании одной из ЦСВ с помощью настроечной таблицы в нашем офисе, мы добились качества записи 450 твл. Это реальность, достигнутая без создания для системы идеальных условий работы. Качество записи для ЦСВ, как и скорость, – понятие гибкое. Пользователь может выбрать индивидуальное качество записи: 256х192, 384х288, 768х288, 768х576 точек для каждой камеры. Так же, как и скорость, качество записи может меняться автоматически по расписанию, в зависимости от внешних тревожных событий и по команде оператора.

Существует один важный момент, который нельзя пропускать, говоря о качестве записи для ЦСВ. Когда система пишет полный кадр (разрешение 768х576 точек), для большинства алгоритмов записи возможен нежелательный эффект: «гребенка» на быстро движущихся в кадре объектах (эффект возникает из-за того, что кадр состоит из 2-х полей, четных и нечетных строк, которые обрабатываются в ЦСВ с небольшим запозданием, подробное рассмотрение данного эффекта выходит за рамки очерченной темы и здесь не рассматривается). Движущийся объект получается «размытым», чего вы не встретите в аналоговой технике. Современные системы борются с эффектом «гребенки» программными средствами, и зачастую успешно, но очень крупные и быстрые объекты все равно получаются размытыми. Пока что здесь один выход для ЦСВ – записывать такие изображения с половинным качеством (разрешение 768х288 точек – около 300 твл).

Вывод: В целом, качество, полученное на ЦСВ, – выше качества аналоговой записи, кроме случаев записи быстро движущихся крупных объектов, здесь качество записи цифровых и аналоговых систем – сопоставимо.

Удобство и простота работы

Удобство и простота – понятия, индивидуальные для каждого. Здесь не может быть единого мнения, и мы постараемся описать особенности работы с аналоговыми и цифровыми системами, исходя из практического опыта наших клиентов.

Аналоговые системы

Аналоговые системы достаточно просты в настройке и работе и, если ставить во главу угла эти критерии, – удобны. Но удобны зачастую именно для человека, устанавливающего систему – они не требуют подробного программирования, так как имеют ограниченное число алгоритмов работы, просты в установке и настройке.

Простота в работе с трансляцией – важна, так как не требует длительного обучения персонала (охранников, следящих за мониторами). В последующей же работе, особенно при просмотре архивов, возникает много неудобств: во-первых, для того, чтобы не прерывать запись и просматривать архив, необходимо 2 видеомагнитофона; во-вторых при просмотре архива довольно длительное время занимает перематывание кассеты; в третьих, чтобы распечатать имеющийся в записи кадр, необходим специализированный и довольно дорогой принтер. Зачастую именно неудобство в работе с аналоговым архивом толкает пользователей систем переходить на ЦСВ.

Цифровые системы

Сейчас существует большое количество ЦСВ, и все они отличаются по способам настройки и работы. Практика показывает, что даже самые простые в настройке системы вызывают множество вопросов у людей их устанавливающих. Выяснение тонкостей и особенностей установки и настройки отнимает много времени и, зачастую, нервов. Сложность многих цифровых систем – это обратная сторона их гибкости и, чем больше времени затрачено монтажником на установку и настройку системы, тем удобнее, проще и эффективнее будет работа на ЦСВ конечного пользователя. Большинство современных ЦСВ предполагают достаточно сложный способ настройки и достаточно простой и удобный интерфейс для работы охранника, следящего за трансляцией и пользователя, работающего с архивом. Многие современные цифровые системы являются триплексными, то есть позволяют одновременно наблюдать



трансляцию, записывать транслируемое изображение и просматривать архив по всем камерам. Распечатывать записанные и транслируемые изображения возможно на обычном принтере.

Распределенность ЦСВ – возможность передавать видеоинформацию по локальным и распределенным сетям – широко обсуждаемая тема и здесь не рассматривается.

Вывод: аналоговые системы проще и удобней при установке и настройке (то есть для монтажника), цифровые – при последующей работе (то есть для конечного пользователя). Во многом удобство работы с системой зависит от уровня знаний компьютерной техники.

Функциональность

Аналоговые системы

Аналоговые системы имеют довольно ограниченный набор функций (если не рассматривать матричные коммутаторы, встречающиеся довольно редко) и не способны гибко реагировать на приходящую извне информацию. В аналоговых системах нет ресурса для расширения функционала, нельзя изменить функции, запрограммированные на заводе. Но зачастую набора имеющихся функций вполне достаточно для выполнения поставленных перед системой задач.

Цифровые системы

Цифровые системы имеют широкий и, что важно, расширяемый функционал. Достаточно получить от производителя новую версию программы, и вы получаете новые функции без дополнительных вложений средств. Можно долго говорить о функциях современных ЦСВ, поэтому просто перечислим их: эффективное детектирование движения, быстрый поиск в архиве, передача изображений по любым цифровым каналам связи, обработка полученного изображения для более эффективного восприятия, возможность контролировать большое число камер, охранных датчиков, микрофонов, исполнительных устройств, поворотных устройств и трансфокаторов, гибкий алгоритм реакции системы на внешние события...

Вывод: функциональность ЦСВ – шире, но набор функций аналоговой системы может оказаться необходимым и достаточным для решения конкретных задач.

Обслуживание

Аналоговые системы

Аналоговые системы требуют постоянного обслуживания – смены и архивации кассет, периодической чистки и замены видеоголовок видеомагнитофона.

Цифровые системы

ЦСВ требуют гораздо меньше внимания, чем аналоговые. При изначальной правильной настройке, они требуют только периодической чистки внутренностей от пыли (в среднем, раз в полгода). Многие современные цифровые системы имеют встроенную систему самоконтроля, позволяющую избежать «зависаний» ПК и остановки работы. Работу ЦСВ, не имеющей такой функции рекомендуется периодически контролировать.

Вывод: Качественная ЦСВ требует меньше внимания, чем аналоговая.

Звукозапись

Аналоговые системы

Аналоговые системы при записи на видеомагнитофон позволяют писать только один аудиоканал, и только в режиме 3, 12, 24 часа на 3-х часовую кассету.

Цифровые системы

ЦСВ позволяют интегрировать до 32 аудиоканалов и впоследствии прослушивать аудиозаписи синхронно с просмотром видеозаписей. Кроме того, ЦСВ позволяют гибко выбрать необходимое качество аудиозаписи для каждого источника звука; записывать телефонные разговоры с определением номера исходящего и входящего звонка; впоследствии обработать аудиозапись – очистить от шумов, выделить высокие или низкие частоты звука и т.д.

Вывод: ЦСВ дают гораздо более широкие возможности в работе со звуком.

Надежность

Аналоговые системы

Аналоговые системы существуют довольно давно и их косность, ограниченность функций, является обратной стороной высокой надежности. Как правило, аналоговая техника от хороших производителей – надежна и при правильной установке и обслуживании не вызывает проблем. Здесь нечего добавить.

Цифровые системы

Вопрос их надежности – широко обсуждаем, так как имеются прецеденты, в которых ЦСВ показала себя не с лучшей стороны. Компьютеры «зависают», программы отключаются, жесткие диски выходят из строя. У проблемы – несколько корней:

1) Некачественные комплектующие. Как известно, компьютер с примерно одинаковыми характеристиками можно купить за 500 у.е. а можно и за 1000 у.е. – все зависит от комплектующих, известности торговой марки производителя, надежности, которая чем выше, тем выше и цена. (здесь не приводятся конкретные марки производителей комплектующих: у каждого специалиста свои предпочтения и мнения на

этот счет). Общие рекомендации по подбору комплектующих – не экономить ни на чем.

2) Некачественное ПО. Ни для кого не секрет, что 90% ОС установленных на Российские ПК – пиратские. Этим все сказано, купив пиратский диск за 80 руб. вы не имеете никаких гарантий, что получите полностью рабочую версию ОС. Рекомендации – для ЦСВ покупать лицензионные ОС.

Производители ЦСВ борются с проблемой ненадежности тремя способами:

1) На аппаратном уровне. В систему встраивается устройство, которое отслеживает работу ПК, и при «зависании» перезагружает его (ЦСВ при этом настроена на автоматический запуск при включении ПК).

2) На программном уровне. Существуют подпрограммы, следящие за функционированием ПО ЦСВ: если ПО отключается («слетает»), подпрограмма вновь запустит ЦСВ.

3) Производители ЦСВ зачастую поставляют полностью настроенные системы: специализированный ПК с установленной ОС и ЦСВ. При этом ОС – оптимизирована, очищена от лишних подпрограмм и, зачастую – недоступна, то есть при включении ПК мы не видим ОС, сразу загружается интерфейс ЦСВ (это самый эффективный подход к надежности ЦСВ, но, как правило, самый дорогой для потребителя).

Вывод: изначально, надежность ЦСВ ниже, чем аналоговых. Но при разумном подходе к решению задачи, вполне возможно добиться высокой надежности от ЦСВ, что подтверждается использованием ЦСВ на множестве крупнейших объектов.

Стоимость

Приведен приближенный расчет стоимости аналоговой и цифровой систем видеонаблюдения без стоимости камер и расходных материалов и стоимость носителей для аналоговых и ЦСВ.

Аналоговая система

Аналоговая система на 16 видеокамер с записью на неделю:

хороший ч.б. 16-ти каналный мультиплексор стоит около 800 у.е;

Time-lapse видеоманитон (24 часа) – около 350 у.е;

набор кассет на неделю – $7 \cdot 6 = 42$ у.е.;

монитор ч.б. 17 дюйм – около 250 у.е.;

Итого: 1442 у.е.

Система на 32 камеры будет стоить ровно в 2 раза больше.

Цифровая система

Цифровая система на 16 камер с записью на неделю:

цифровая система на 16 камер со скоростью записи 3 к/сек на каждый канал стоит около 900 у.е.;

ПК для такой системы с диском на неделю видеозаписи – 500 у.е.;

монитор для ПК 17дюйм. – около 170 у.е.;

Итого: 1570 у.е.

Стоимость системы на 32 камеры увеличится менее чем на 40% за счет расширения только самой ЦСВ (ПК и монитор остаются те же).

Стоимость носителей

На 3-х часовую VHS кассету помещается 270.000 кадров и стоит кассета около 200 руб., то есть место под один кадр на видеокассете стоит $200:270.000 = 0,074$ коп.

На 120 Гб. диске помещается 12.582.912 кадров (размером по 10 кб) и стоит диск около 5000 руб., то есть место под один кадр на диске стоит $5000:12.582.912 = 0,039$ коп.

На кассете место под один кадр стоит 0,074 коп, на диске – 0,039 коп, почти в 2 раза дешевле. На одном 120 Гб. диске помещается столько же видео, сколько на 46 кассетах.

Вывод: цифровые системы для небольшого числа каналов (до 16-ти) дороже аналоговых на 5–10%, для систем с большим числом каналов (более 16-ти) ЦСВ могут быть в несколько раз дешевле аналоговых. Цифровые носители (в расчете на место под 1 кадр записи) почти в 2 раза дешевле аналоговых.

В заключение хотелось бы сказать, что современные ЦСВ лучше аналоговых по многим показателям, но для объектов с малым количеством камер, где не требуется видеозапись, где не нужна запись с высокой скоростью и качеством, где не имеет значение многоканальная аудиозапись, где обслуживающий систему персонал далек от компьютерной техники, где стоит задача сэкономить деньги, на закупке системы видеонаблюдения – лучше использовать аналоговое оборудование.