

Утверждаю
Генеральный Директор
ЗАО «СпецВидеоПроект»
Беляев В.С.

«____» _____ 2006 г.

Протокол испытаний
Видеокодера VIPX1 фирмы “Bosch” и
поворотной видеокамеры EnviroDome ENVD230W
в условиях локальной сети и выделенного канала Интернет

Место проведения испытаний:

Лаборатория ЗАО “СПЕЦВИДЕОПРОЕКТ”

Время проведения испытаний:

Декабрь 2006 года.

Объект испытаний:

Одноканальный видеокодер VIP X1, предназначенный для формирования цифрового видеоизображения и трансляции его по протоколу IP для дальнейшего мониторинга и регистрации.

Поворотная купольная видеокамера охранного наблюдения EnviroDome ENVD230W, предназначенная для формирования видеоизображения и управляемая оператором посредством встроенного устройства «поворот / наклон / увеличение» (PTZ) и управляющих сигналов.

Состав объектов испытаний:

Одноканальный видеокодер VIP X1 фирмы “Bosch”
Видеокамера EnviroDome ENVD230W фирмы “Bosch”

Измерительное и дополнительное оборудование:

1. Персональный компьютер
 - Pentium IV 2.4 ГГц
 - Память - 256 МБ
 - HDD – 120 Гб
 - Видео карта ATI Radeon 9550
 - TCP/IP
 - 32 бита цветность
 - Сетевая карта 100 Mbit/c
 - Операционная система Windows XP SP2
2. Локальная сеть Ethernet с пропускной способностью 100 Mbit/c
3. Измерительно-настроечная оптическая таблица (ИТ) EIA Resolution Chart 1956

4. Осциллограф С1-81
5. Цветной ЖК-Монитор Bosch 170 CL 17''
6. Программное обеспечение – роутер TMeter 3.45
7. Программное обеспечение – SiSoft Sandra Professional ver 2003.7.9.73

Цель проведения испытаний:

Определение функциональных возможностей IP-оборудования по формированию видеоизображения и передаче потока видеоданных по сетям Ethernet, а также по управлению поворотной камерой.

Процедура испытаний

1. Подключение к видеокодеру VIP X1 поворотной камеры EnviroDome ENVD230W.
2. Подключение видеокодера VIP X1 к видеокамере по протоколу RS-232.
3. Подключение видеокодера VIP X1 к локальной сети.
4. Установка программного обеспечения Internet Explorer 6.0, Java Scripts, MPEG ActiveX 3.01.
5. Настройка параметров последовательного интерфейса RS-232 для передачи управляющих сигналов PTZ на камеру.
6. Установка сетевых настроек внутреннего программного обеспечения кодера VIP X1 (Рис. 1).
7. Включение видеокамеры EnviroDome и кодера VIP X1.
8. Обеспечение трансляции потока видеоданных по локальной сети.
9. Сетевая идентификация видеокодера и вывод видеоизображения на монитор компьютера.
10. Настройка дополнительных параметров формирования видеоизображения, обработки событий и ведения системного журнала (Рис. 2).
11. Проверка возможностей управления поворотной камерой через видеокодер VIP X1.
12. Тестирование характеристик видеокодера VIP X1 и потока видеоизображения в зависимости от различных программируемых настроек VIP X1.

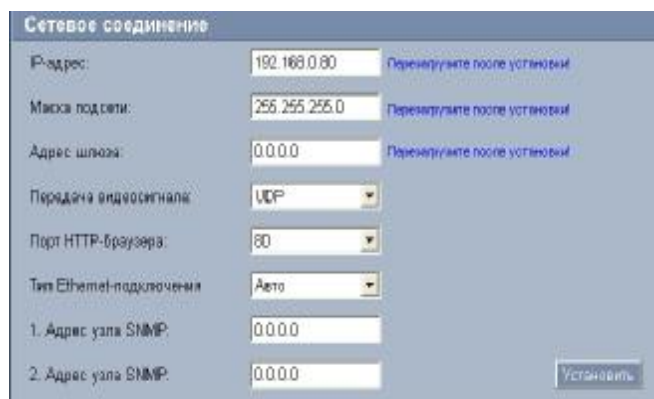


Рис. 1

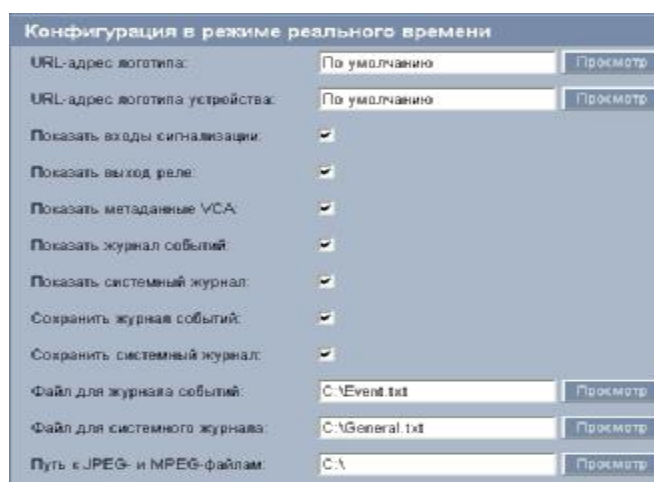


Рис. 2

Характеристики испытываемого оборудования

В качестве исследуемых характеристик оборудования рассматриваются:

- Качество видеоизображения;
- Размер потока данных видеоизображения (загрузка локальной сети) – определяемый в Кбит/сек.

Качество цифрового видеоизображения в формате MPEG определяется следующими параметрами кодера:

- скорость отображения видеoinформации (fps - кадр/сек);

- цифровое разрешение передаваемого кадра (определяется в пикселях по горизонтали и вертикали);
- структура видеоряда – количество предсказанных кадров;
- качество опорного кадра.

Схема испытаний

Типовая схема подключения IP видеокамеры к локальной сети приведена на Рис. 3

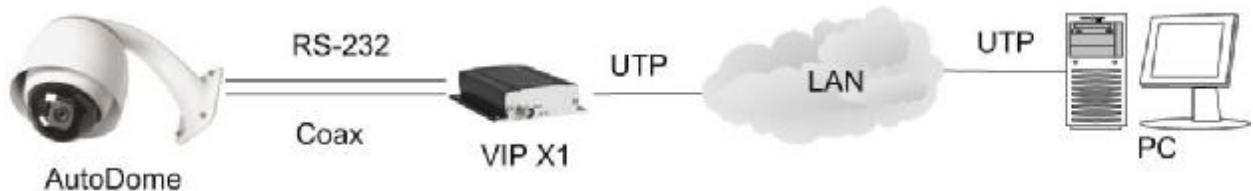


Рис. 3

Результаты испытаний

Видеокодер VIP X1 представляет собой приемо-передатчик, преобразующий аналоговый видеосигнал в цифровой поток видеоданных в формате MPEG-4. Помимо обработки видеопотока, видеокодер способен преобразовывать и передавать в обе стороны аудиосигнал (модели с аудио- входом/выходом), а также передавать управляющие PTZ-сигналы на видеокамеру по протоколу RS-232.

Видеосигнал может приниматься и отображаться при помощи стандартного браузера или программных комплексов обработки изображения VIDOS или BVMS. Видеокодер VIP X1, при использовании, как один из вариантов, встроенного программного обеспечения, позволяет управлять поворотной камерой, передавая команды поворота, наклона и увеличения.

Спецификой работы IP-оборудования фирмы BOSCH, в частности исследуемого видеокодера VIP X1, являются:

- использования стандарта сжатия MPEG-4 и M-JPEG;
- трансляция одновременно двух сжатых видеопотоков: 2х MPEG-4 (Stream 1 и 2), с различными настраиваемыми характеристиками качества;
- настраиваемая GOP-структура потока MPEG-4 – определение параметров опорных (I) и предсказанных (P) кадров:
 - качество I- и P- кадров,
 - количество P- кадров между опорными,
 - интервал кодирования (фактически скорость передачи кадров в секунду);
- выбор формата транслируемого видеоизображения – QCIF (176x144), CIF (352x288), 1/2D1 (352x576), 2CIF (704x288), D1/4CIF (704x576).

Встроенное программное обеспечение видеокодера позволяет через браузер настраивать параметры камеры для каждого MPEG-4 потока и сохранять их в виде профилей. Окно настройки параметров профилей показано на Рис. 4.

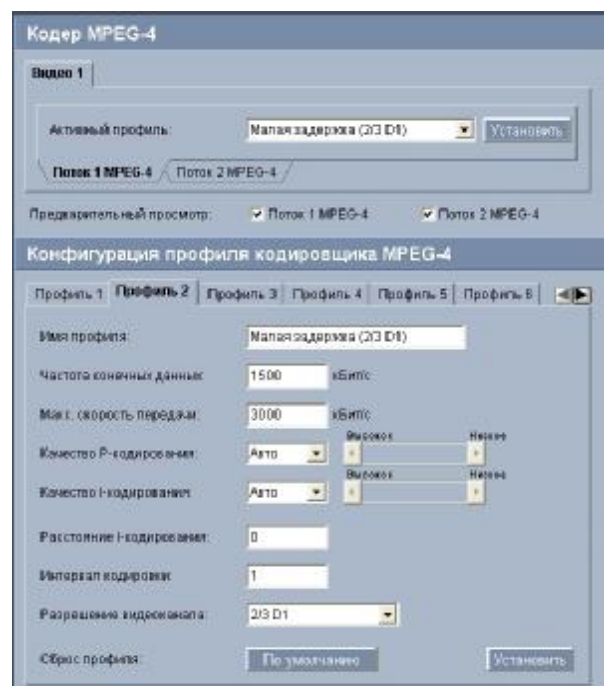


Рис. 4

Программными средствами можно задавать ограничение скорости передачи данных (объем видеопотока) – в этом случае параметры кодека MPEG, и в первую очередь параметры GOP-структуры, меняются автоматически в камере, но в окне настроек не отображаются. Критическим параметром настройки в этом случае является ограничение скорости передачи данных.

Таким образом, программное обеспечение камеры автоматически рассчитывает оптимальные параметры настройки кодека, а это приводит к тому, что реальные настройки кодека камеры могут не соответствовать отображаемым в окне настроек. С другой стороны, выставив максимально возможный поток (29000 кбит/с), т.е. убрав ограничение по скорости передачи данных, мы имеем возможность вручную настроить параметры GOP-структуры, включая качество опорного кадра, количество предсказанных кадров между опорными, и, самое главное – интервал кодирования (фактически скорость передачи кадров в секунду – в англоязычной литературе frame rate).

Помимо трансляции видеопотока, существует возможность записывать отдельное изображение в формате JPEG в трех разрешениях:

- Малое 176x144 (QCIF);
- Среднее 352x288 (CIF);
- Большое 704x576 (4CIF).

На Рис. 5 показаны все разделы окна настроек встроенного программного обеспечения VIP X1.

Функциональные особенности исследуемой поворотной видеокамеры EnviroDome ENVD230W:

- Матрица 1/4" Exview CCD (752 x 582 PAL);
- Горизонтальное разрешение 520 ТВЛ;
- Оптический трансфокатор 18х "день/ночь" (4,1–73,8 мм);
- Цифровое увеличение 12х;
- Дистанционное программирование (Bilinx, Bi-Phase, RS-232, RS-485).

Видеокодер VIP X1 совместно с видеокамерой EnviroDome ENVD230W может передавать видеопоток **только одного разрешения: 2/3 D1 (480x576)**.

В Таблице 1 представлены результаты измерения объема передаваемых данных видеокодером VIPX1 в зависимости от задаваемых параметров кодека MPEG-4.

Таблица 1.

Количество Р-кадров	Видеопоток (Кбит/сек)
1	1562
2	840
5	365
10	205
50	75

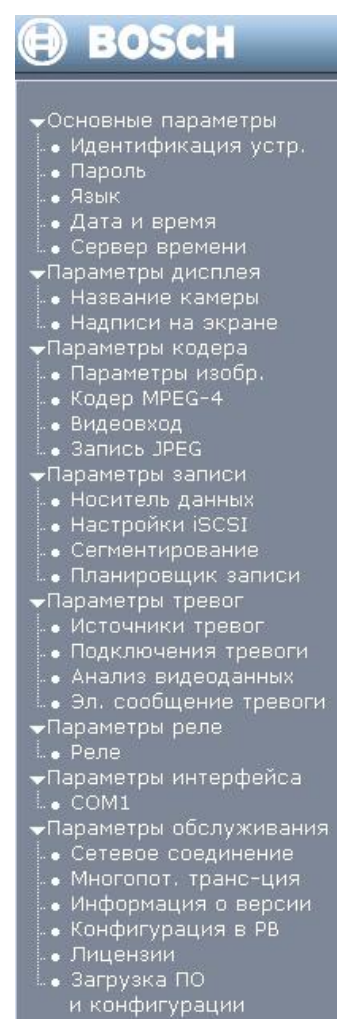


Рис. 5

При автоматических настройках кодека, объем передаваемых данных при наблюдении движущихся объектов составил в среднем **0,9 Мбит/сек**. При наблюдении статичной сцены объем передаваемых данных существенно уменьшался и составлял в среднем **0,3 Мбит/сек**.

На Рис. 6 показан сетевой трафик, средний участок которого соответствует наблюдению неподвижных объектов.

Острые пики рядом со средним участком соответствуют быстрому повороту купольной камеры, т.е. полному изменению формируемого изображения.

При одновременном подключении к видеокодеру двух пользователей, один из которых принимает данные потока Stream 1, а другой - Stream 2, объем передаваемых данных суммируется и на участке от видеокамеры до разветвления между клиентами сети, загрузка сети возрастает.

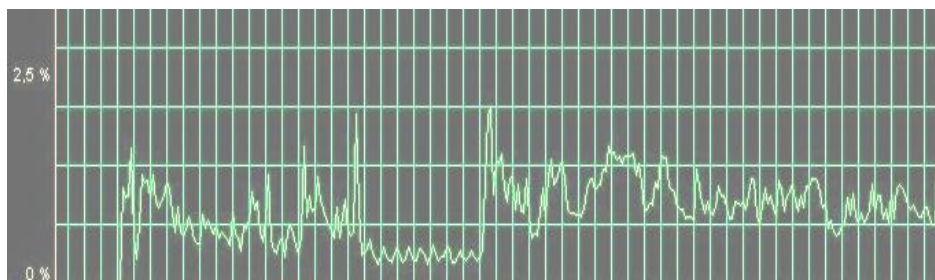


Рис. 6

Протокольные испытания IP-оборудования фирмы BOSCH прямо показывают, что IP-кодер VIP X1 позволяет сформировать и транслировать живое видеоизображение 25 кадр/сек с достаточно высоким качеством.



Рис. 7

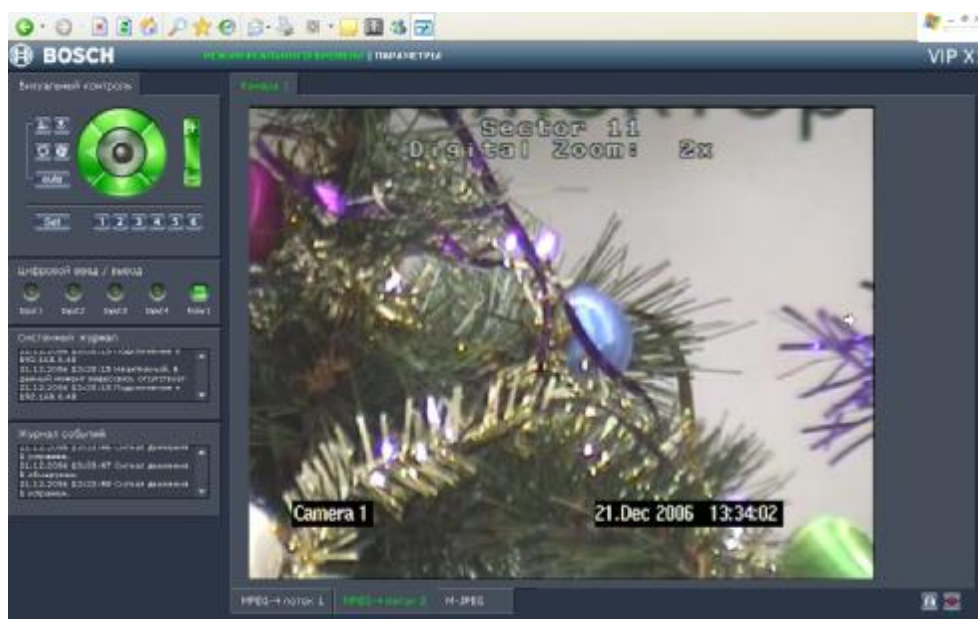


Рис. 8

На Рис. 7 и 8 показан вид окна браузера Internet Explorer с загруженной страницей программного обеспечения видеокодера VIP X1.

На Рис. 9 изображены визуальные инструменты управления поворотными камерами, в том числе инструменты наклона / поворота / увеличения (PTZ), инструменты ручной настройки качества изображения.

С помощью программных инструментов возможно управление поворотными камерами Bosch:

- наклон камеры от -5° до 90° от горизонтали, непрерывное панорамирование 360° ;
- скорость установки на препозицию - $360^{\circ}/\text{сек.}$, с точностью до $\pm 0.50^{\circ}$;
- увеличение оптическое и цифровое.

Управление осуществляется посредством манипулятора «мышь» - нажатием на кнопки визуального инструмента, движением «виртуального» джойстика. Также при наведении мыши на окно изображения, появляются стрелки, которые тоже являются элементами управления поворотом и наклоном камеры.



Рис. 9

Передача сигналов управления и реакция на них осуществляется в режиме реального времени – задержка визуально отсутствует.

В случае управления камерой через глобальную сеть, аппаратная задержка связи составит в сумме не более секунды, и в первую очередь будет определяться пропускной способностью канала и настроек качества изображения. Если емкости канала недостаточно для быстрой «прокачки» видеоизображения высокого качества, то естественно возникнет задержка приема данных от веб-сервера видеокодера VIP X1.

Функциональные возможности видеокодера VIP X1 позволяют, помимо трансляции двух потоков видео в формате MPEG-4, осуществлять захват текущей картинки и сохранения изображения в формате JPEG в ручном или автоматическом режиме – через определенный интервал времени или по сигналу тревоги от релейного входа или программируемого детектора движения.

Изображения в формате JPEG могут сохраняться на FTP-сервер (Рис. 10) или отправляться на электронную почту или мобильный телефон (Рис 11).

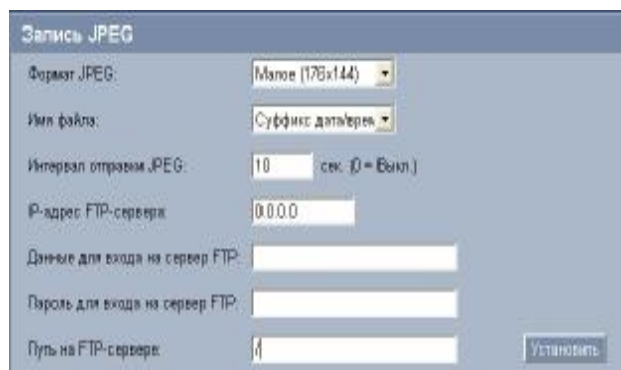


Рис. 10

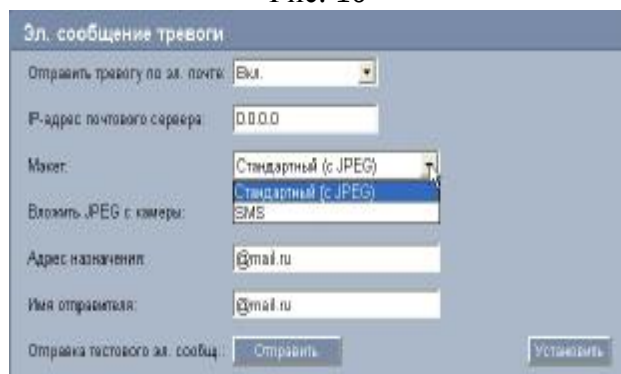


Рис. 11

Таким образом, программное обеспечение видеокодера VIP X1 позволяет использовать все возможности аналоговых видеокамер, в том числе и поворотных, для построения системы видеонаблюдения на базе IP-сетей.

В свою очередь, видеокамеры Bosch, в частности ENVD230W, позволяет сформировать видеоизображение высокого качества, достаточного для решения любых задач охранного или коммерческого видеонаблюдения (Рис. 12).



Рис. 12

Выводы по результатам испытаний

Видеокодер VIP X1 продемонстрировал все необходимые функции для построения IP системы видеонаблюдения на базе имеющегося аналогового оборудования. Помимо одноканального кодера VIP X1, в линейке IP оборудования BOSCH представлены видеокодеры с 2, 8 и 16 каналами, осуществляющими трансляцию аналогового видео, а также и аудио, в цифровой поток в формате MPEG-4.

Для модернизации существующей аналоговой системы видеонаблюдения в более функциональную цифровую систему, к примеру, на базе локальной сети организации, достаточно:

- подключить к существующим аналоговым камерам видеокодеры серии VIP или VideoJet
- соединить видеокодеры с ближайшим коммутационным сетевым оборудованием (хаб/свитч)

При этом отпадает необходимость в коаксиальных линиях связи, устаревшем аналоговом оборудовании видеорегистрации и мониторинга – все функции на себя берет локальная компьютерная сеть и программное обеспечение BOSCH – Vidos или новая Video Management System (BVMS).

В результате испытаний по формированию и передаче потокового видеоизображения посредством IP-видеокодера VIP X1, подключенного к локальной сети Ethernet 100 Мбит/сек и сети Интернет с выделенным каналом емкостью до 10 Мбит/сек, можно сформулировать:

- требования к локальной сети;
- ограничения по составу системы видеонаблюдения;
- ограничения по качеству формируемого видеопотока;
- рекомендации по настройке видеокамеры и кодека для оптимизации видеопотока и качества изображения.

Требования к локальной сети Ethernet:

- Операционная система должна поддерживать протокол маршрутизации UDMP.
- Сеть должна быть структурно иерархичной, правильной, с возможностью выделения внутреннего IP адреса и иметь минимальное требование – 100 Mbit/c.

К примеру, топология типа «общая шина» для построения системы видеонаблюдения не подходит, т.к. потоки видеоданных со всех камер суммируются. С другой стороны, топология типа «звезда» подходит идеально, т.к. потоки данных с разных камер практически не пересекаются на каком-либо общем участке.

Минимальные требования к персональному компьютеру:

- Pentium IV 2.4 ГГц
- Память - 256 МБ
- HDD – 120 ГГб
- Видео карта ATI Radeon 9550
- Операционная система Windows XP SP2
- Поддержка протокола TCP/IP
- 32 бита цветность
- Сетевая карта 100 Mbit/c

Для обеспечения работы IP-системы видеонаблюдения на базе локальной сети требуется в соответствии с потребительскими характеристиками оборудования:

- суммарно просчитать нагрузку на сеть, исходя из технических характеристик оборудования, применяемого при построении системы наблюдения;
- оптимизировать структуру локальной сети для обеспечения пропускной способности, необходимой для трансляции потока видеоданных;
- оптимизировать настройки профилей кодека в соответствии, с одной стороны, с требованиями по ограничению видеопотока и, с другой стороны, для обеспечения качественного изображения, необходимого для видеонаблюдения и/или регистрации видеоданных.

В случае ручной настройки параметров кодека, необходимо в настраиваемых профилях:

- убрать ограничения по объему передаваемых данных,
- установить требуемое разрешение,
- установить скорость передачи кадров – интервал кодирования,
- установить качество опорных кадров и количество предсказанных кадров или же оставить эти настройки автоматическими (для этого в поле «i-frame distance» должно быть «0» и в полях «i-frame quality» и «p-frame quality» должно быть «Auto»).

Но при этом обязательно следует спрогнозировать объем передаваемых данных и, соответственно, загрузку отдельных участков сети. Пример расчета размера видеопотока по количеству камер для системы видеонаблюдения, построенной на основе единого канала с пропускной способностью 100 Мбит/сек, приведен в Таблице 2.

Таблица 2

Количество телевизионных камер подключенных к 100Мбит/сек компьютерной сети						
Формат кадра		Количество Р-кадров между опорными кадрами				
		1	2	5	10	50
4CIF	704x576	5	7	12	15	20
2/3D1	480x576	6	10	19	25	35
2CIF	704x288	7	12	21	28	37
1/2D1	352x576	8	15	35	60	170
CIF	352x288	15	30	70	125	375
QCIF	176x144	55	110	250	480	1250

Если на каком-то участке сети расчетная нагрузка окажется более 50% сетевой емкости, это может привести к заметному ухудшению качества изображений и замедлению работы корпоративного программного обеспечения.

В случае быстрой настройки системы видеонаблюдения удобно воспользоваться возможностями автоматической настройки – при этом можно быть уверенным, что камера подберет наиболее оптимальные параметры кодека в зависимости от выставленного ограничения по объему передаваемых данных.

При этом внутренний алгоритм настройки кодека при наличии ограничений на размер видеопотока, выставляет не максимальные настройки, а рекомендованные производителем для указанного объема передаваемых данных и разрешения.

Использованная литература и материалы

- 1) Техническое описание одноканального видеокодера VIP X1- E1859541899 RU, V1, 1 May 2006. источник – www.boschsecuritysystems.com.
- 2) Техническое описание «Системы камер EnviroDome серии ENV - F2142209291 RU, V1, 2 Oct 2006. источник – www.boschsecuritysystems.com.
- 3) РД 78.36.002-99 Выбор и применение телевизионных систем видеоконтроля. Рекомендации.
- 4) CCTV Библия охранного телевидения. Владо Дамьяновски. М.: ООО «ИСС», 2002 г.

Начальник ПТО Сабитов С.Р.

Инженер Волков Ф.Р.

Инженер Братков С.Н.