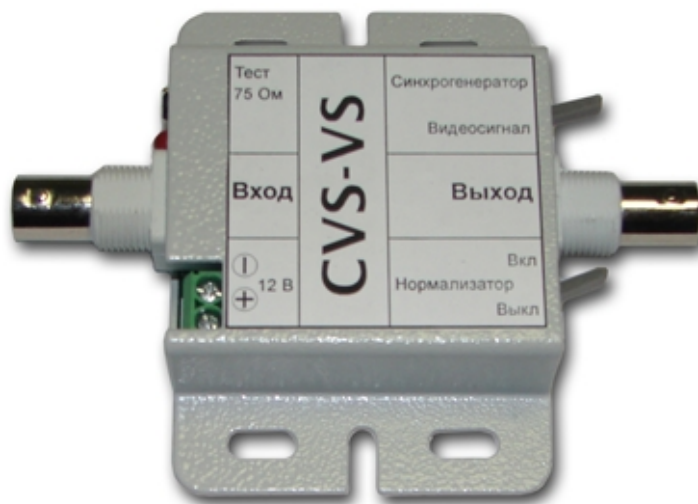


ЗАЧЕМ ИНСТАЛЛЯТОРУ ВИДЕОСКОП?

ВВЕДЕНИЕ.

Качество любой телевизионной системы и надежность ее работы определяют не только камеры, но и каналы видеотракта, т.е. кабель, согласующие устройства, устройства ввода видеосигнала. Настройка каждого канала часто представляет трудности, связанные с отсутствием, как специальной аппаратуры, так и профессиональных навыков у инсталлятора.



Новое устройство, разработанное в ООО «Новые Технологии» и получившее название «Видеоскоп» или **CVS-VS** представляет собой программно-аппаратный комплекс, позволяющий качественно настраивать видеоканалы, подключаемые к системам CVS без дорогостоящей измерительной аппаратуры даже при отсутствии навыков у инсталлятора. Более того, видеоскоп **CVS-VS** дает возможность оценить качество используемого кабеля и применяемых согласующих устройств (усилители, корректоры, приемники-передатчики на витую пару и т.д.).

Рассмотрим все звенья видеотракта оказывающее влияние на разрешение системы.

КАМЕРА.

Камера с матрицей 576 строк имеет теоретическое разрешение по вертикали 576 ТВЛ (с уменьшением модуляционной характеристики до 0). Практическое же разрешение по вертикали будет меньшим: $576 \times 0,7 = 403$ ТВЛ (при уменьшении модуляционной характеристики на 403 ТВЛ не более 6 дБ, т.е. в два раза).

Чтобы определить теоретическое разрешение камеры по горизонтали (с уменьшением модуляционной характеристики до 0) - необходимо число активных пикселей в строке умножить на 0,75, т.е. привести его к вертикальному размеру (т.к.

теоретическое разрешение по горизонтали равно количеству пикселей укладываемых в вертикальный размер изображения). Практическое же разрешение по горизонтали, как и по вертикали, будет меньшим. Так для камеры, имеющей в строке 768 пикселей оно составит: $768 \times 0,75 \times 0,7 = 403$ ТВЛ (при уменьшении модуляционной характеристики на 403 ТВЛ не более 6 дБ, т.е. в два раза).

И этот факт является очевидным, т.к. при квадратном пикселе (для матрицы 768x576) разрешение по горизонтали не может превышать разрешение по вертикали.

Несмотря на то, что теоретическое разрешение не может превышать 576 ТВЛ (для матрицы 768x576 пикселей, при полном подавлении модуляционной характеристики), многие производители камер, исключительно в рекламных целях, приводят явно завышенные значения. Например, 560 ТВЛ с подавлением модуляционной характеристики до 20 дБ (т.е. в 10 раз) и даже 600 ТВЛ. Амплитудно-частотные характеристики камер часто приводятся до уровня модуляции 10%, при этом амплитуда видеосигнала на предельном разрешении может изменяться от 10% до 90%.

Часто в камерах на высоких частотах устанавливается избыточный подъем характеристики что, в свою очередь, является причиной появления муара на изображении. Это оказывает нежелательное влияние на органы зрения и приводит к быстрой утомляемости оператора. Именно по этой причине на входах устройств видеоввода обычно устанавливают специальный фильтр (так называемый «Antialiasing Filter»), который подавляет в спектре видеосигнала высокочастотные шумы и все «вредные» частоты выше 6 МГц, что, в конечном счете, несколько улучшает изображение.

Вывод:

- 1). Разрешение близкое к 560 ТВЛ камеры с матрицей 768x576 пикселей можно получить лишь при тщательном рассмотрении статического изображения измерительной таблицы на аналоговом мониторе высокого разрешения.
- 2) В реальной жизни разрешение изображения даже статических изображений существенно ниже.
- 3) Разрешение изображения подвижных объектов еще ниже, т.к. во многом определяется их скоростью и временем экспозиции, но это тема отдельного разговора.

УСТРОЙСТВО ВИДЕООВОДА.

Любое устройство видеоввода имеет определенное количество оцифровок по строке (пикселей), а значит, имеет собственное разрешение.

Теоретическое разрешение устройства видеоввода по горизонтали, как и для камер, определяется количеством пикселей приходящихся на вертикальный размер изображения, т.е. количество пикселей в строке необходимо умножить на 0,75. Вот разрешения устройств видеоввода при различных количествах оцифровок в строке:

$$640 \times 0,75 = 480 \text{ ТВЛ}$$

$$702 \times 0,75 = 526 \text{ ТВЛ}$$

$$768 \times 0,75 = 576 \text{ ТВЛ}$$

$$896 \times 0,75 = 672 \text{ ТВЛ} - \text{реализовано только в системах CVS!}$$

На практике, разрешение по уровню модуляции не менее 6 дБ отличается от теоретического разрешения на множитель 0,7:

$$640 \times 0,75 \times 0,7 = 317 \text{ ТВЛ}$$

$$702 \times 0,75 \times 0,7 = 368 \text{ ТВЛ,}$$

$$768 \times 0,75 \times 0,7 = 403 \text{ ТВЛ,}$$

$$896 \times 0,75 \times 0,7 = 470 \text{ ТВЛ} - \text{реализовано только в системах CVS!}$$

Разрешение по вертикали равно количеству строк, т.е. 576 ТВЛ, а результирующее разрешение по вертикали определяется только разрешением камеры.

Общее разрешение трактов оцифровки определяется АЧХ камеры и АЧХ устройства видеоввода. Расчеты показывают, что при суммарном уменьшении модуляционной характеристики до 10% разрешение для камеры с 768 пикселями в строке и устройства видеоввода с 768 пикселями в строке не превышает 450 ТВЛ. (Соответственно: 416 ТВЛ - для устройства видеоввода с 702 пикселями в строке и 530 ТВЛ - для устройства видеоввода с 896 пикселями в строке).

ВИДЕОКАНАЛ.

Для того чтобы реализовать все достоинства камеры и устройства видеоввода видеоканал должен обеспечить в пределах 6,25 МГц (500 ТВЛ) практически линейную

характеристику (АЧХ). Более того, частоты выше 6,25 МГц, приводящие к появлению муара на изображениях, следует подавлять.

Видеоскоп CVS–VS измеряет АЧХ (амплитудно-частотную характеристику) именно в этом диапазоне, т.е. до 500 ТВЛ.

Для практической задачи «обнаружения объекта» - в области высоких частот АЧХ может иметь «завал» до 6 дБ (т.е. в 2 раза), а для задачи «качественной идентификации объекта» - «завал» должен быть не более 3 дБ (в 1,41 раза). (Более подробно об этом можно прочитать в статье «Спектр видеосигнала», журнал «Алгоритмы безопасности», №1, 2003г.).

При передаче по кабелю видеосигнал ослабляется как на низких частотах (из-за активного сопротивления кабеля), так и на высоких частотах (из-за емкости кабеля), что приводит к уменьшению контраста и четкости изображения. Например, сопротивление кабеля РК-75-3.7-36Ф на низких частотах – 6 Ом на 100м, а RG-59 со стальной центральной жилой – 18 Ом. Витая пара ТППЭп 5х2х0,5 имеет сопротивление 18 Ом на 100 метров, а UTP liv5 – 20 Ом.

Сопротивление и потери на высокой частоте, например, на частоте цветовой поднесущей 4,43 МГц, для коаксиального кабеля и витой пары так же различны. Так потери на кабеле РК-75-3.7-36Ф составляют 1,7 дБ на 100м, RG-59 – 2,7 дБ, ТППЭп – 4 дБ, UTP liv5 – 5 дБ.

Для устойчивой работы устройства видеоввода требуется номинальная амплитуда синхроимпульсов, которая составляет величину 0,3 В и близкая к прямоугольной форма импульса. Дифференциальные выбросы, которые могут привести к срыву синхронизации, не должны превышать 0,1 В.

Расчеты и измерения на видеоскопе показывают, что для устойчивой работы системы (рекомендуемая амплитуда синхроимпульса больше 0,26 В) и решения задачи «обнаружения объектов» максимальная длина кабеля РК-75-3,7-36Ф составляет 300 метров, кабеля RG-59 – 150 метров, а для решения задачи «идентификации объектов» РК-75-3.7-36Ф – 150 м, RG-59 -100м, соответственно. Большие длины потребуют применения усилителей-корректоров.

В настройках систем CVS имеется корректор «**Четкость**», который позволяет дополнительно увеличить длину кабеля: идентификация будет возможна при длине кабеля до 300 м (РК-75-3.7-36Ф) или до 150 м (RG-59).

На экране компьютерного монитора программа **Видеоскоп** представляет полную информацию о видеосигнале: форму импульса, амплитудные и частотные свойства. На рис.1 показана осциллограмма синхроимпульса после прохождения кабеля RG-59 длиной 300 м. Измеренные параметры показывают, что амплитуда импульса на грани допуска (требуется усиление в 1,39 раза), цвет подавлен более чем в 3 раза (т.е. более чем на 9 дБ). Такое подключение допустимо только для камер низкого качества, при невысоких требованиях к устойчивой работе системы. Имеющийся в системах CVS корректор «Четкость» позволяет скомпенсировать эти потери. Установка данного параметра в положение «четкость 7» имеет подъем АЧХ на 400 ТВЛ до 3 дБ, а положение «четкость 8» - до 6 дБ.

На рис.1 видно, что для получения рекомендуемой АЧХ (зеленая область) желательна дополнительная коррекция видеосигнала в области высоких частот +3 дБ.

Сопrotивление кабеля представляет собой некую эффективную величину, поэтому если в цепи видеосигнала имеется усилитель, которым можно скомпенсировать потери на сопротивлении кабеля, эффективное сопротивление может и должно быть равным нулю.

На рис.2 показана скомпенсированная системным корректором (параметр «четкость 8») характеристика с включенным регулируемым усилителем или нормализатором (нормализатор измеряет амплитуду синхроимпульсов пределах 0,15-0,6 В и автоматически приводит уровень видеосигнала к стандартному значению: амплитуда синхроимпульса 0,3 В, размах видеосигнала - 1В). К таким видеоканалам могут быть подключены камеры с разрешением до 400-500 ТВЛ.

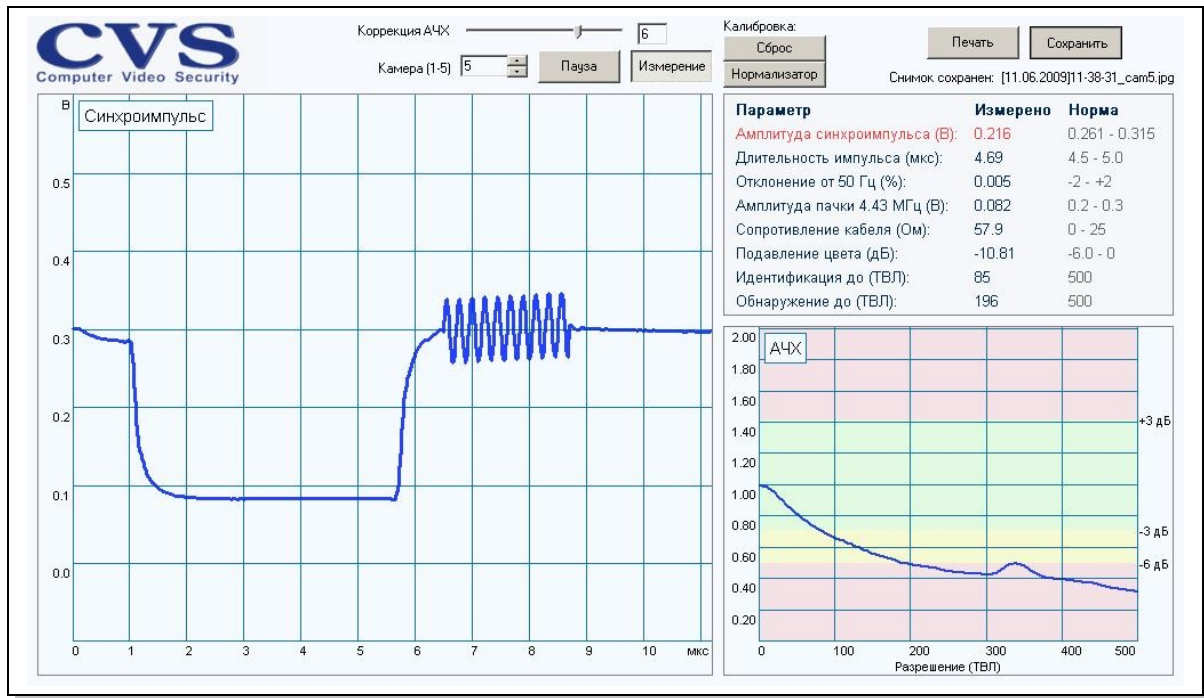


Рис.1. Осциллограмма синхроимпульса и АЧХ на кабеле RG-59 длиной 300м.

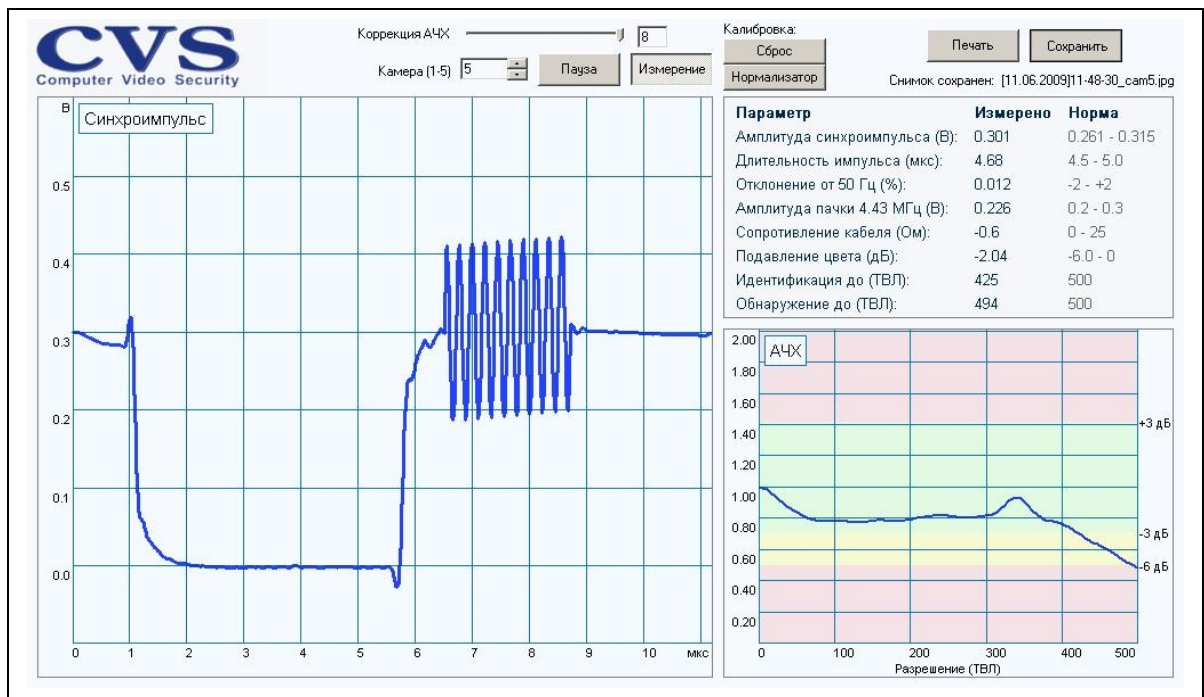


Рис.2. Осциллограмма синхроимпульса и АЧХ на кабеле RG-59 длиной 300м после коррекции по амплитуде и частоте.

РЕКОМЕНДАЦИИ.

1. Используйте кабель и согласующие устройства, характеристики которых вам известны.
2. Прежде, чем приступить к монтажу системы, проверьте с помощью видеоскопа характеристики кабеля предполагаемой длины и согласующих устройств. В случае несоответствия требуемых характеристик – замените кабель или согласующие устройства.
3. После завершения монтажа еще раз проверьте и настройте все видеотракты.
4. Сохраните файлы или распечатки из программы Видеоскоп на каждый видеоканал.

Выполнение данных рекомендаций позволит вам избежать неоправданных затрат на перекладку кабеля, замену несоответствующих устройств согласования, упростит процесс устранения неисправностей и даст богатый опыт для будущих проектов.