



Устройства коррекции
видеосигнала

CVS-TC2 и CVS-RC2

Руководство пользователя.

Назначение.

Устройства коррекции видеосигнала предназначены:

- для компенсации потерь в видеосигнале прошедшем через коаксиальный кабель или витые пары ¹⁾ с пассивными приемопередатчиками ²⁾ от коммутатора к устройству оцифровки;
- для создания территориально распределенных комплексов на базе матричных коммутаторов CVS ³⁾.

¹⁾ Смотри Приложение 1.

²⁾ Смотри Приложение 2.

³⁾ Смотри Приложение 3.

Состав и технические характеристики устройств.

1. Двухканальный усилитель-корректор CVS-TC2 (передатчик, Рис.1.)

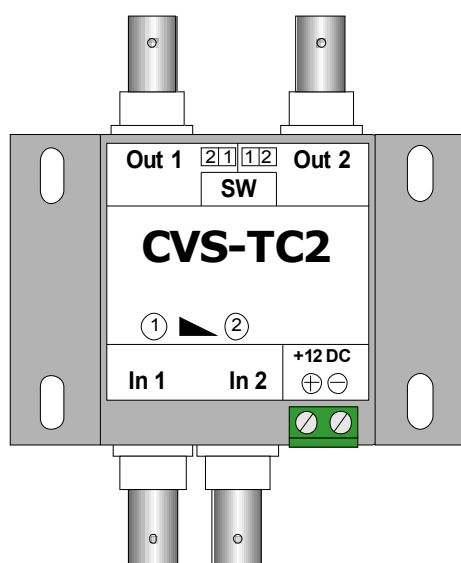


Рис.1.

Корректор **TC2** имеет два независимых канала, **всегда устанавливается в непосредственной близости от коммутатора** и соединяется с ним одним или двумя (в зависимости от количества используемых выходов коммутатора) **короткими коаксиальными кабелями** (Рис.3.).

Предназначен для согласования удалённых (до 600м) коммутаторов MS6x2, MS12x2, EMS16x8, EMS24x8, подключённых к платам оцифровки посредством кабеля UTP (неэкранированная витая пара) и пассивных приёмопередатчиков.

Каждый канал обеспечивает предкоррекцию видеосигнала по НЧ (до +9 дБ) и ВЧ (до +14 дБ), что позволяет получить высококачественные изображения с запасом по соотношению сигнал-помеха до +20 дБ (в 10 раз).

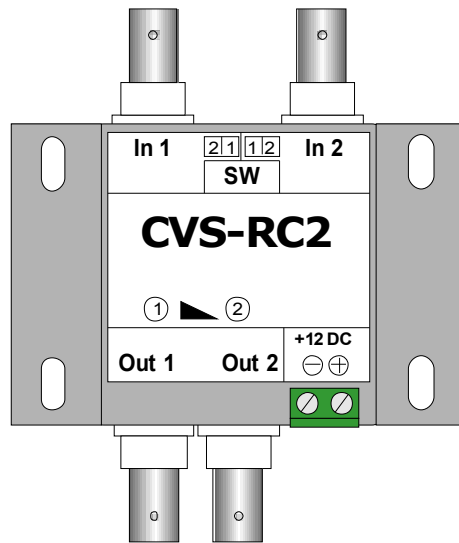
Дополнительная коррекция на +6 дБ имеется в настройках программного обеспечения CVS.

Регулировки:

- усиление — плавно,
- частота – 4 ступени.

Потребление 50 мА при постоянном напряжении 10-20 В.
(Источник питания в комплектацию не входит).

2. Двухканальный усилитель-корректор CVS-RC2 (приёмник, Рис.2.)



Корректор **RC2** имеет два независимых канала и **всегда устанавливается рядом с компьютером.**

Предназначен для:

- компенсации потерь (до 6 дБ по НЧ и до 12 дБ по ВЧ) на коаксиальном кабеле (ПК 75-3,7-35/36Ф) на расстояниях до 1 км. Дополнительная коррекция на +6 дБ имеется в настройках CVS;
- увеличения расстояния до удалённых коммутаторов MS6x2, MS12x2, EMS24x8, подключённых к платам оцифровки посредством кабеля UTP (витая пара) и пассивных приёмопередатчиков до 900 м (совместно с двухканальным усилителем–корректором CVS-TC2). Суммарная компенсация потерь в этом случае достигает величины более +40 дБ.

Регулировки:

- усиление — плавно,
- частота – 4 ступени.

Потребление 66 мА при постоянном напряжении 7-15 В.
(Источник питания в комплектацию не входит).

Отличительные свойства усилителей-корректоров CVS:

- Высокое соотношение сигнал/помеха.
- Высокое качество изображения (не хуже 450-550 ТВЛ).
- Простота и удобство настройки.
- Сокращение времени настройки за счет уменьшения количества устройств коррекции.
- Уменьшение пролезания помех из вне обеспечивается предварительной коррекцией видеосигнала в передатчике **TC2**: на 14дБ по ВЧ и на 9дБ по НЧ.
- Уменьшение пролезания помех от соседних витых пар обеспечивается использованием матричных коммутаторов: вместо передачи видеосигнала от камер по параллельным витым парам в одном жгуте - видеосигнал передается по одной или двум парам.
- Для точной настройки устройства **TC2** требуется всего один прибор – Омметр, а произвести настройку может любой монтажник за считанные секунды.
- Дополнительным положительным качеством усилителя-корректора **TC2** является его малое энергопотребление (до 50 мА) и возможность использования нестабилизированного источника питания DC 10÷20 В. Совместно с коммутатором MS6x2 с потреблением 70 мА суммарное потребление не превышает 120 мА, что позволяет подавать на них питание через одну витую пару на расстоянии до 400м или через две витые пары - до 800м.

Обобщенная схема подключения устройств приведена на Рис. 3.

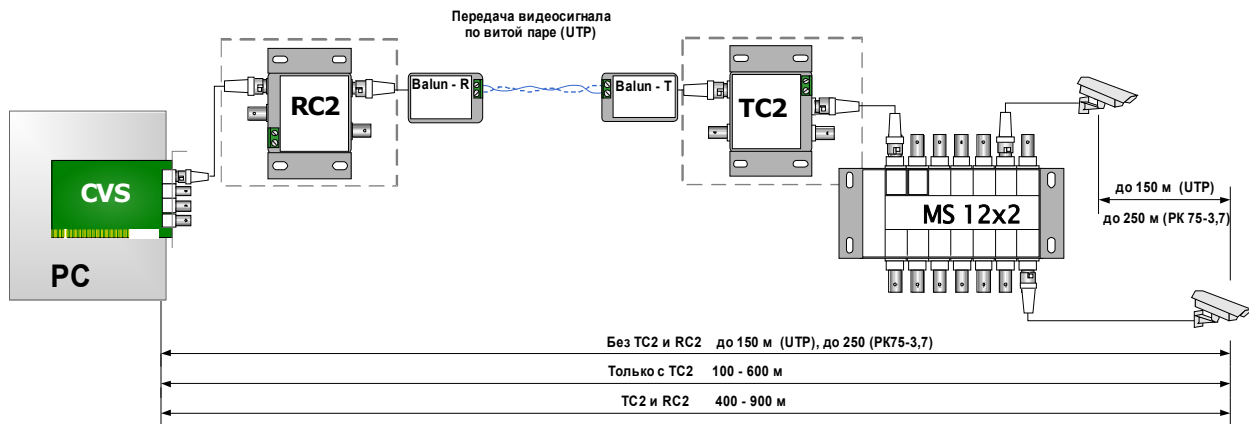


Рис.3. Схема подключений.

Порядок настройки двухканального усилителя-корректора CVS-TC2.

1. Частота.

Переключатели **SW** для каждого из каналов устанавливаются в зависимости от параметра длины **L**** как показано в Таблице 1.

Таблица 1.

Параметр L**	SW*	
	2 1	1 2
150-300	0 0	0 0
300-400	0 1	1 0
400-500	1 0	0 1
500-600	1 1	1 1

* Состояние переключателя **SW «0»** соответствует положению **Off** (рычажок переключателя направлен вверх). Состояние переключателя **SW «1»** соответствует положению **On** (рычажок переключателя направлен вниз).

**Параметр L:

- общая длина кабеля UTP4-C5 (метры) при использовании витых пар;
- половина общей длины кабеля РК75-3,7-35Ф (метры) при использовании коаксиального кабеля.

Примеры вариантов подключений:

1). Выходы **TC2** подключены к входам платы оцифровки с помощью витых пар (UTP4-C5) и пассивных приемопередатчиков. Камеры подключены к коммутатору так же с использованием витых пар с пассивными приемопередатчиками.

$$L = L1 + L2$$

где L1 – расстояние от удаленного коммутатора до компьютера и L2 – расстояние от коммутатора до камер.

2). Выходы **TC2** подключены к входам платы оцифровки с помощью коаксиального кабеля РК75-3,7-35Ф. Камеры подключены к коммутатору так же с использованием кабеля РК75-3,7-35Ф.

$$L = (L1 + L2) / 2$$

где L1 – расстояние от удаленного коммутатора до компьютера и L2 – расстояние от коммутатора до камер.

3). Комбинированный.

При использовании коаксиального кабеля (РК75-3,7-35Ф) на каком-либо из участков (L1 или L2) – при вычислении параметра L это расстояние необходимо поделить на два.

Разница в расстояниях от самой дальней и самой ближней камер не должна превышать:

- при подключении витыми парами (UTP4-C5) -150 м.
- при подключении коаксиальным кабелем (PK75-3,7-35Ф) - 250 м.

Все калибровки проводились с кабелем витая пара UTP4-C5 (потери на частоте 4.43 МГц ~ 4 дБ на 100м) и коаксиальным кабелем PK75-3,7-35Ф (~ 2 дБ). При использовании других типов кабелей с отличающимися потерями необходимо пропорционально уменьшать или увеличивать длины L1 и L2.

В пределах разности допустимых расстояний между камерами (до 150м с витыми парами RG59 и до 250м PK75-3,7-35Ф) четкость подстраивается визуально (для каждой камеры) с помощью корректора четкости в настройках CVS.

2. Усиление.

2.1. Замерьте с помощью Омметра сопротивление закороченного с одной стороны кабеля соединяющего коммутатор с самой близкой камерой (R1). Кабель при этом должен быть отключен от камеры и коммутатора.

2.2. Замерьте с помощью Омметра сопротивление закороченного с одной стороны кабеля соединяющего коммутатор с компьютером (R2). Кабель при этом должен быть отключен от коммутатора и компьютера.

Для витых пар замер сопротивления следует проводить с подключенными с обеих сторон пассивными приемопередатчиками. Омметр в этом случае подключается к контактам одного приемопередатчика, а контакты другого приемопередатчика закорачиваются.

Пассивные приемопередатчики могут иметь различное сопротивление постоянному току (от 6 Ом до 26 Ом суммарного сопротивления двух последовательно соединенных приёмопередатчиков). Т.к. при этом происходит пропорциональное уменьшение амплитуды сигнала, предпочтение необходимо отдать устройствам с меньшим сопротивлением.

2.3. Рассчитайте требуемое входное сопротивление **Rin** соответствующего канала блока **TC2** по формуле:

$$R_{in} = \frac{3400}{(R1 / 150 + 1) * (R2 / 150 + 1)}$$

2.4. Подключите Омметр к входу (**In1** или **In2**) соответствующего канала блока **TC2**. Вращая соответствующий потенциометр и контролируя величину входного сопротивления, добейтесь, чтобы показания прибора соответствовали рассчитанному значению **Rin**.

Максимальное усиление при Rin=2400 Ом. Минимальное усиление при Rin=3400 Ом.

Для контроля формы синхроимпульса и АЧХ во всем спектре видеосигнала рекомендуется пользоваться измерительным устройством «Видеоскоп» **CVS-VS** («Алгоритмы безопасности» №6, 2009г.).

Коррекция АЧХ подстраивается таким образом, чтобы обеспечивался подъем на средних разрешениях, дающий повышенную резкость, и падение на высоких частотах, устраняющее избыточные частоты (Рис.4.). Амплитуду синхроимпульса для самой близкой камеры рекомендуется устанавливать приблизительно 0,27 В, т.е. 0,9 от номинального значения.

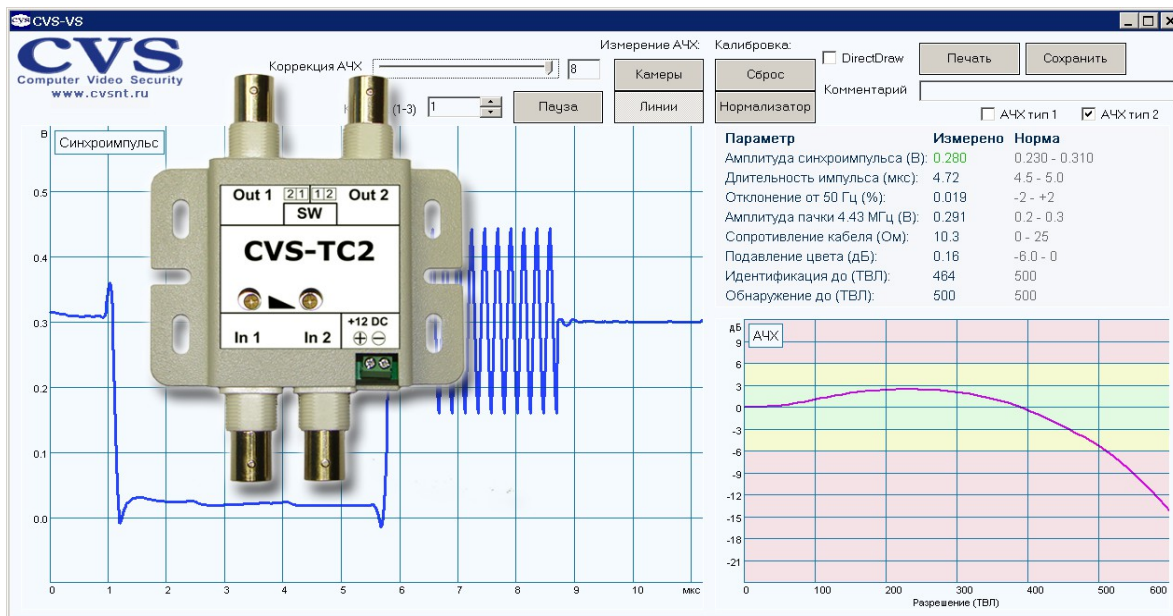


Рис.4. Результирующая АЧХ при прохождении видеосигнала через корректор CVS-TC2 и витую пару длиной 305м (1000 фут).

Порядок настройки двухканального усилителя-корректора CVS-RC2.

Усилитель-корректор CVS-RC2 имеет два независимых канала коррекции и устанавливается в ряд с компьютером.

Подключение коммутатора к усилителю-корректору CVS-RC2 осуществляется **только коаксиальным кабелем**.

Камеры к коммутатору могут быть подключены как коаксиальным кабелем так и витой парой (через пассивные преобразователи).

Разница в расстояниях от самой дальней и ближней камер не должна превышать 150 м для UTP4 и 250м для РК 75-3,7-35/36Ф.

1. Частота.

В таблице 2. указаны положения переключателей **SW** для различных расстояний от компьютера к камерам.

Таблица 2.

Длина кабеля (метры)			SW*	
РК 75	RG-59**	UTP4	2 1	1 2
150-400	100-250	100-200	0 0	0 0
400-650	250-400	200-320	0 1	1 0
650-900	400-550	320-440	1 0	0 1
900-1100	550-650	440-540	1 1	1 1

* Состояние переключателя **SW** «0» соответствует положению **Off** (рычажок переключателя направлен вверх). Состояние переключателя **SW** «1» соответствует положению **On** (рычажок переключателя направлен вниз).

**RG-59 - телевизионный кабель с волновым сопротивлением 75 Ом, со стальной обмедненной жилой и экраном из алюминиевой фольги. Имеет потери в полтора-два раза больше, чем кабель РК 75-3,7-35/36Ф. Используется, в основном, в кабельном телевидении. Не рекомендован к использованию в охранных телевизионных системах.

2. Усиление.

Усиление каждого канала корректора устанавливается соответствующим потенциометром таким, чтобы не было ограничения видеосигнала для самой близкой камеры. Контролировать уровень ограничения можно, например, по гистограмме в настройках CVS.

Для контроля формы синхроимпульса и АЧХ во всем спектре видеосигнала рекомендуется

пользоваться измерительным устройством «Видеоскоп» **CVS-VS** («Алгоритмы безопасности» №6, 2009г.).

Коррекция АЧХ подстраивается таким образом, чтобы обеспечивался подъем на средних разрешениях, дающий повышенную резкость, и падение на высоких частотах, устраняющее избыточные частоты (Рис.3.). Амплитуду синхроимпульса для самой близкой камеры рекомендуется устанавливать приблизительно 0,27 В, т.е. 0,9 от номинального значения.

Порядок настройки последовательно соединенных корректоров TC2 и RC2.

Для увеличения расстояния от компьютера до удаленного коммутатора с камерами (более 400м) можно использовать последовательное соединение корректоров **TC2** и **RC2**.

Передатчик-корректор **TC2** устанавливается возле коммутатора, а приемник-корректор **RC2** - возле компьютера.

Положение переключателей **SW** (в зависимости от длины кабеля) для **TC2** и **RC2** соединенных витой парой UTP с пассивными приемопередатчиками приведены в Таблице 3.

Таблице 3.

Длина кабеля UTP (метры)	SW* (блок TC2)		SW* (блок RC2)	
	2 1	1 2	2 1	1 2
300-500	0 1	1 0	0 0	0 0
500-650	1 0	0 1	0 1	1 0
650-800	1 0	0 1	1 0	0 1
800-900	1 1	1 1	1 1	1 1

* Состояние переключателя **SW** «0» соответствует положению **Off** (рычажок переключателя направлен вверх). Состояние переключателя **SW** «1» соответствует положению **On** (рычажок переключателя направлен вниз).

Усиление в блоке TC2 выставляется соответствующими потенциометрами на максимум (Rin = 2400 Ом).

Далее настраивается блок RC2 как описано выше.

Общие рекомендации по настройке.

Если разность расстояний до камер, подключенных к коммутатору составляет 50-150м - для витой пары UTP или 80-250 м для коаксиального кабеля РК75 - настройку корректоров следует производить по ближайшей камере:

- установить амплитуду синхроимпульса порядка 0,9 от номинала по осциллографу или визуально контролируя ограничение видеосигнала (заплывание изображения).
- скомпенсировать потери переключателями как указано в Таблицах 1-3.
- при настройке с помощью «Видеоскопа» необходимо придерживаться правила: падение АЧХ на частоте цвета 4,43 МГц (350 ТВЛ) должно быть не более - 6 дБ, на частоте 6 МГц (480 ТВЛ) - не более -12 дБ, перекомпенсация не более +3дБ (выбросы на осциллограмме строчного синхроимпульса не более 0,1 В).
- для более удаленных камер дополнительная компенсация может быть проведена индивидуально в настройках CVS корректором четкости в пределах 0-6 дБ.
- если используются дополнительные выходы коммутатора, переключатели на корректорах устанавливаются в одинаковое положение, а точная настройка усиления дополнительных каналов производится в программе CVSTest в разделе «настройка каналов» (необходимо добиться коэффициентов по всем выходам равным единице).

Приложение 1.

Для подключения камер и видеокоммутаторов в последнее время все чаще используются **витые пары**. Не смотря на существенные недостатки (большое сопротивление постоянному току, большие потери и «пролезание» помех на высоких частотах), по сравнению с коаксиальным кабелем, такие достоинства как дешевизна, простота монтажа и помехоустойчивость на низких частотах, являются решающими факторами при выборе именно такого способа подключения. Задача согласования сопротивления и преобразования несимметричного видеосигнала в симметричный решается в этом случае применением соответствующих приёмопередатчиков, среди которых особенно заманчивым представляется использование пассивных, т.к. они не требуют питания, настроек, имеют достаточно низкую цену.

Большинство производителей подобных устройств, к сожалению, вводят в заблуждение потенциальных пользователей, указывая расстояния до 400м с цветными камерами, и до 600м - с чёрно-белыми. Не следует забывать, что пассивные приёмопередатчики обеспечивают только согласование волновых сопротивлений и преобразование асимметричного видеосигнала в симметричный и наоборот. Более реальные параметры приводят ведущие производители в этой области (**NVT.com**): 525ТВЛ - 150 м, 480ТВЛ - 180м, 330ТВЛ — 225м. Необходимо учитывать также, что аналоговый монитор может работать с цветным сигналом, ослабленным на 25 дБ, а цифровые системы не более 12 дБ (в 4 раза) на частоте 4,43МГц или на 6 дБ (в 2 раза) на низких частотах.

Несложные математические расчеты, приведенные в таблице, показывают изменение уровня видеосигнала и потери на частоте PAL 4,43МГц ¹⁾ при подключении камеры витой парой UTP CAT5 ²⁾ с помощью пассивных приёмопередатчиков типа TTP111VSS ³⁾ фирмы SC&T.

Таблица 1.

Длина кабеля (м)	50	100	200	300	400	500	600
Уровень постоянного напряжения (%)	81	77	70	64	59	55	51
Суммарная амплитуда при 4,43 МГц (%)	61	43	22	11	6	3	1,5

¹⁾ Частоте 4,43 МГц соответствует разрешение 350 ТВЛ.

²⁾ UTP CAT5 - сопротивление постоянному току 20 Ом/100 м, потери на частоте 4,43МГц - 5 дБ/100 м.

³⁾ Суммарное сопротивление постоянному току двух последовательно включенных приёмопередатчиков - 26 Ом.

Учитывая тот факт, что для работы компьютерных систем амплитуда синхроимпульсов должна быть не менее 0,5 от номинала (для надежной работы в режиме мультиплексирования рекомендуется не менее 0,7), из данных приведенных в таблице можно сделать выводы:

1. Ограничение на длину кабеля по постоянной составляющей - максимум 200м.
2. Если считать приемлемым изображение с падением АЧХ на 6 дБ (в 2 раза) при 350 ТВЛ - длина кабеля UTP не должна превышать 120м.
3. Корректор чёткости, имеющийся во всех системах CVS, позволяет скомпенсировать потери до 6 дБ. При этом максимальная длина кабеля UTP при подключении камер с помощью пассивных приёмопередатчиков может достигать 150м при разрешении изображения не хуже 500 ТВЛ.

Приложение 2.

Пассивные приемопередатчики обладают хорошими частотными характеристиками, высоким уровнем симметрии и повторяемостью параметров отдельных образцов, что зачастую довольно сложно выполнить на активных элементах (Рис.5).

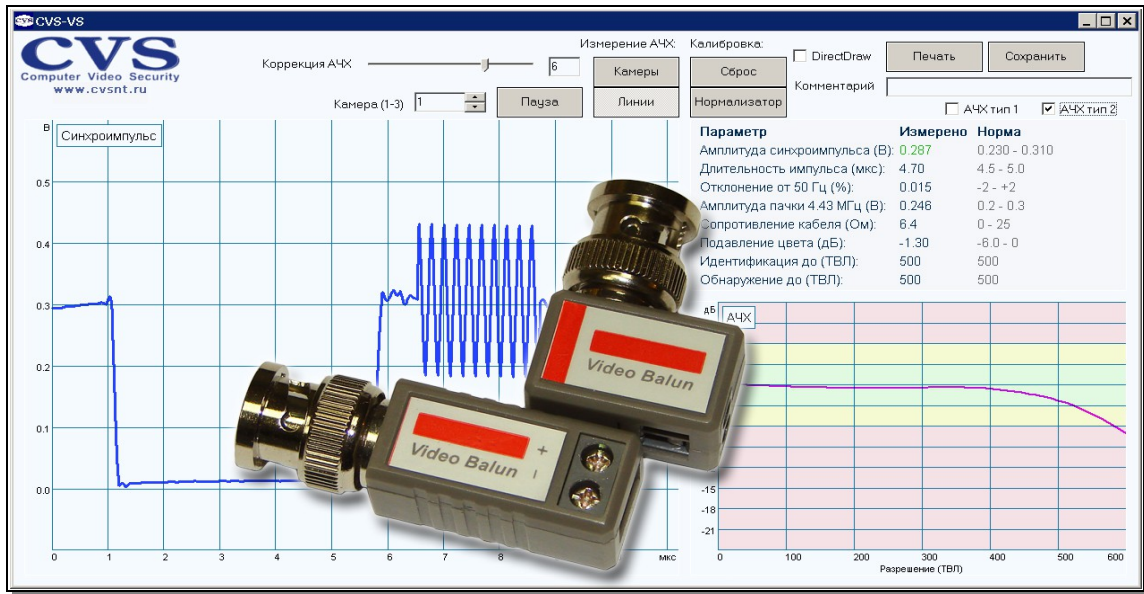


Рис.5. Характеристики пассивных приемопередатчиков.

Приложение 3.

ООО «Новые Технологии» – единственная компания на российском рынке, производящая наряду с традиционными системами (платы оцифровки, устанавливаемые в компьютер) еще и матричные компьютерные телевизионные системы безопасности, в том числе распределённые. Успешно работающие на тысячах объектов, они доказали свое право на существование, а в ряде случаев построение сложных распределённых систем без них представлялось невозможным.

Кроме огромной экономической выгоды за счет уменьшения затрат на создание кабельной сети, подключение коммутаторов витыми парами дает и ряд технических преимуществ. Например, уменьшение пролезания помех от соседних витых пар обеспечивается использованием матричных коммутаторов: вместо передачи видеосигнала от камер по параллельным витым парам в одном жгуте - видеосигнал может передаваться по одной паре.