

СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ПЕРЕДАЧИ ТЕЛЕВИЗИОННОГО СИГНАЛА В СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

В. Беляев

к. т. н., ген. директор ЗАО "Спецвидеопроект"

При реализации проектов систем видеонаблюдения особое внимание необходимо уделять качеству линий передачи телевизионного (ТВ) сигнала от передающего до приемного оборудования. В системах видеонаблюдения к передающему оборудованию относятся ТВ камеры, а к приемному – аппаратура поста наблюдения: мониторы, коммутаторы, мультиплексоры и т.д. Качество линий связи также важно при организации разнесенных многопостовых систем видеонаблюдения. От характеристик линий связи во многом зависит качество получаемого телевизионного изображения. Существуют несколько способов и средств передачи видеосигнала. В качестве среды передачи сигнала используют:

- коаксиальный кабель;
- кабель типа "витая пара";
- волоконно-оптический кабель;
- беспроводные линии связи (эфир);
- телефонные линии и компьютерные сети.

Коаксиальный кабель

Самым распространенным средством передачи ТВ сигнала в системах охранного телевидения является коаксиальный кабель. Он относится к несимметричным линиям связи и состоит из центральной жилы, диэлектрика и оплетки (экрана), являющейся общим проводником между корпусами передающей и приемной аппаратуры. Видеосигнал фактически передается только по центральному проводнику, а оплетка выполняет роль экрана. В нем индуцируются внешние помехи, которые в последующем заземляются. Чем плотнее внешняя оплетка, тем более защищена центральная жила от внешних помех. Существуют кабели с двумя типами экранов: витой ("косичка") и сплошной фольгированный. В охранном телевидении необходимо использовать коаксиальный кабель с витым экраном, который устойчив к внешним помехам в полосе передачи ТВ сигнала (50Гц – 6МГц). Фольгированный кабель не используется в охранном телевидении, так как он не защищает центральную жилу от низкочастотных помех. Такой экран используется в кабельном те-



Рис. 1. Фоновая наводка, вызванная паразитными земляными токами

левидении при передаче сигнала на поднесущих частотах. При прокладке коаксиального кабеля необходимо учитывать возможные наводки от кабелей электропитания, проходящих рядом. Кроме наведенной помехи от внешних электромагнитных полей при прохождении сигнала по центральной жиле возможно появление паразитных земляных токов по экрану кабеля. Это связано с тем, что при подключении передающей и приемной аппаратуры к разным фазам сетевого электропитания или к разным точкам заземления зачастую возникают фоновые помехи, которые не только вносят искажения в изображение в виде движущихся чередующихся черных и белых горизонтальных полос, но и могут вызывать срывы синхронизации изображения (рис. 1). Появление таких помех во многих случаях связано с отсутствием единого контура заземления для системы видеонаблюдения. Возникающая разность потенциалов между различными точками заземления оборудования (U_3), приводит к паразитным токам сетевой частоты 50 Гц, называемых "земляными петлями" (рис. 2). При этом напряжение в месте подключения приемного оборудования может достигать нескольких десятков вольт, что может привести к выходу его из строя.

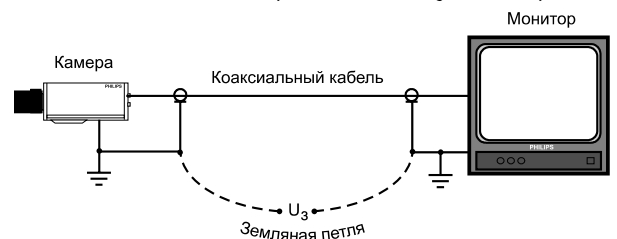


Рис. 2. Земляная петля при передаче ТВ сигнала по коаксиальному кабелю

Самый простой способ подавления фоновой помехи – применение изолирующего трансформатора, который включают на приемной стороне в разрыв коаксиальной видеолнии, тем самым, разрывая цепь помехи по внутреннему проводнику и экрану коаксиального кабеля. Таким образом, прерывается паразитный земляной ток и устраняется фоновая помеха. Недостаток таких трансформаторов – неравномерная полоса частот пропускания видеосигнала. Более совершенный способ подавления фоновой помехи – использование устройств гальванической развязки на базе оптоэлектронных преобразователей. Кроме того, в таких устройствах имеется схема фиксации уровня "черного" для подавления возможных электромагнитных наводок сетевой частоты 50 Гц.

Кроме фоновых наводок, коаксиальный кабель подвержен образованию на оплетке и центральной жиле статических зарядов при прохождении грозового фронта. Разность потенциалов между металлическими конструкциями оборудования и экраном кабеля может достигать нескольких сотен вольт. Такое статическое напряжение является кратковременным, но и этого бывает достаточно для вывода из строя дорогостоящего оборудования. Чтобы избежать этого явления, необходимо использовать устройства грозозащиты, которые устанавливаются

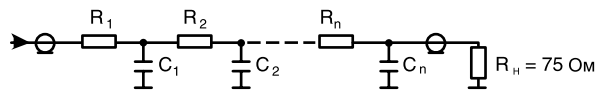


Рис. 3. Упрощенная эквивалентная схема коаксиального кабеля

как на передающей, так и на приемной стороне коаксиального кабеля. Такие устройства обеспечивают шунтирование паразитных импульсов, возникающих на центральной жиле и на оплетке, к заземляющим конструкциям.

На протяженных коаксиальных видеолиниях неизбежно возникают амплитудно-частотные искажения видеосигнала, что приводит к потере качества телевизионного изображения в виде снижения контрастности и четкости. В упрощенном виде эквивалент коаксиального кабеля представляет собой фильтр нижних частот (рис. 3), состоящий из последовательно соединенных RC-цепей. Для согласования кабеля входное сопротивление в оборудовании должно составлять 75 Ом. В противном случае могут возникнуть отраженные волны, что приведет к появлению повторных вертикальных контуров на изображении. На протяженностях в несколько десятков метров могут возникать потери уровня передаваемого сигнала из-за влияния паразитного распределенного сопротивления кабеля (R_1, R_2, \dots, R_n), что приводит к снижению контрастности изображения. Это происходит в связи с перераспределением напряжения сигнала между сопротивлением кабеля и нагрузочным сопротивлением приемного оборудования (R_n).

При расстояниях в несколько сот метров кроме потери уровня сигнала в коаксиальном кабеле возникают частотные искажения, которые приводят к снижению уровня сигнала на высоких частотах и, соответственно, к потере четкости изображения. Это связано с тем, что на больших протяженностях начинает влиять паразитная распределенная емкость кабеля (C_1, C_2, \dots, C_n). С увеличением длины кабеля уменьшается доля высокочастотных составляющих в сигнале. А, как известно, четкость изображения определяется уровнем составляющих высоких частот. Для получения изображения высокого качества полоса частот ТВ сигнала должна быть в пределах 50 Гц – 6 МГц. При этом четкость изображения может составлять 570 телевизионных линий. На рис. 4 представлены относительные характеристики затухания $a(f)$ для разных типов кабелей в полосе частот передачи ТВ сигнала (без учета резистивных потерь). Из характеристик видно, что с ростом частоты увеличивается затухание видеолинии, а с увеличением длины кабеля еще больше растет затухание на высоких частотах, что ведет к снижению четкости изображения. Причем затухание

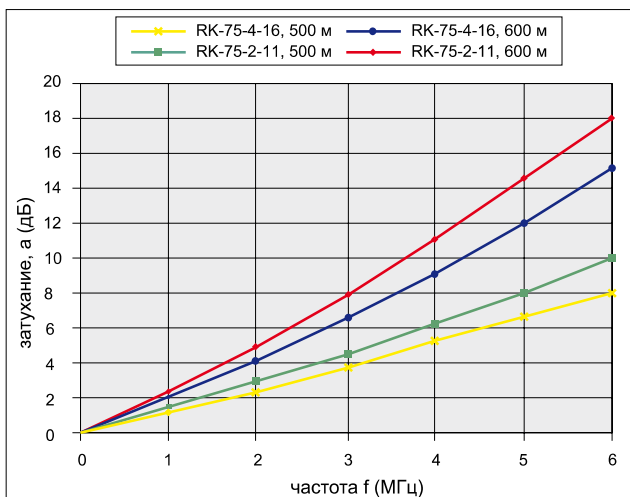


Рис. 4. Относительные характеристики затухания для разных типов кабелей

в коаксиальном кабеле растет пропорционально корню квадратному из частоты. Для восстановления исходных полосы частот и уровня ТВ сигнала необходимо использовать на приемной стороне частотные видеокорректоры. Применение высококачественных корректоров позволяет передавать сигнал по коаксиальному кабелю типа RG-59 или РК-75-4-16 на расстояние до 1300 м с сохранением стандартных параметров изображения.

Кабель типа "витая пара"

В последнее время все большую популярность приобретает передача видеосигнала по кабелю типа "витая пара". Принцип передачи основан на преобразовании несимметричного видеосигнала в симметричную форму и трансляции двухполярного сигнала по витой паре (рис. 5). На приемной стороне используют приемник для коррекции амплитудно-частотной характеристики линии связи и преобразования симметричного сигнала в несимметричный для последующей подачи на монитор, коммутатор и т.д. Такой способ передачи называется дифференциальным или симметричным. Он обеспечивает высокую помехозащи-



Рис. 5. Схема передачи ТВ сигнала по витой паре

щенность при трансляции в одном многопарном кабеле нескольких разнотипных сигналов (видео, звук, телефония, сигнализация и т.д.). При этом можно не волноваться по поводу перекрестных помех. В отличие от коаксиального кабеля в витой паре возникновение внешних электромагнитных помех оказывает воздействие на оба проводника одновременно. Так как принимаемый сигнал противофазный, а помеха синфазная, то при подаче сигнала на усилитель с дифференциальным входом происходит взаимное вычитание помехи, т.е. автоматическое ее подавление. При создании систем видеонаблюдения применение витых пар позволяет экономить значительные средства, поскольку стоимость многопарного кабеля и трудозатраты по его прокладке значительно ниже по сравнению с вариантом применения коаксиальных кабелей. Кроме того, для прокладки витых пар требуются закладные устройства меньшего сечения и меньшее количество кабельных каналов. Зачастую в зданиях уже имеются свободные витые пары в существующих кабелях, которые можно использовать для передачи видеосигнала.

В отличие от зарубежных компаний (например, NVT), которые выпускают комплекты устройств передачи ТВ сигнала по витой паре на фиксированные длины кабелей, российские производители предлагают универсальные комплекты, подстраиваемые под любые длины и тип линии связи. По оценкам зарубежных экспертов предельная дальность передачи по витым парам при условии восстановления полной полосы ТВ сигнала (50 Гц – 6 МГц) равна одной миле или 5000 футов, что составляет 1500 м. При выборе типа кабеля необходимо учитывать, что наилучшие результаты достигаются при использовании незэкранированных пар. Применение экранированного кабеля приводит к снижению предельной дальности передачи ТВ сигнала приблизительно в 2 раза из-за влияния паразитной емкости экрана.

Основная сложность при передаче ТВ сигнала по витым парам состоит в точности настройки приемно-передающего оборудования для получения высокого качества изображения. Для настройки желательно использовать специальные тест-генераторы телевизионного сигнала. Генератор формирует испытательную телевизионную таблицу (рис. 6), в которую входят пачки штриховых мир (например: 130, 260, 520 ТВЛ) в виде черных и белых



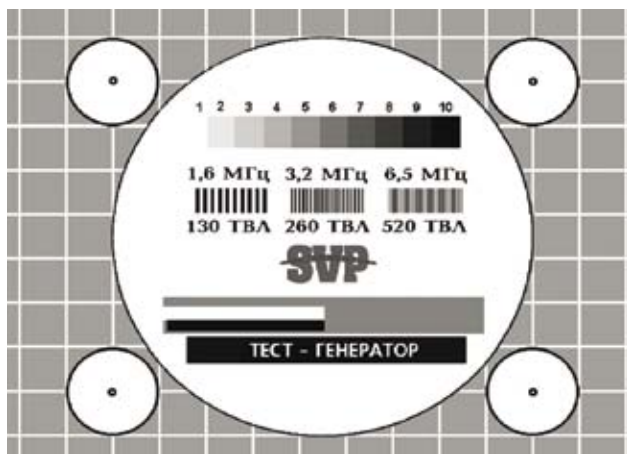


Рис. 6. Изображение электронной испытательной ТВ таблицы

вертикальных штрихов, которые отражают горизонтальную четкость изображения, выраженную в телевизионных линиях (ТВЛ). Тест-генератор следует включить в линию связи на передающей стороне перед передатчиком, а на приемной стороне сигнал с приемника подать на контрольный монитор. Для оценки четкости изображения необходимо наблюдать на экране монитора штриховые миры, в которых еще можно отдельно различать черные и белые вертикальные штрихи. Для получения изображения высокого качества необходимо, чтобы все группы штриховых мир воспроизводились одинаково четко и без видимых искажений. Это подразумевает равномерную амплитудно-частотную характеристику тракта передачи. Используя тест-таблицу, с помощью многочисленных переключателей и регуляторов на приемнике сигнала можно с высокой степенью точности скорректировать амплитудно-частотную характеристику витой пары, устранив тем самым частотные искажения.

При выборе оборудования передачи и приема ТВ сигнала по витой паре необходимо обращать внимание на наличие внутреннего устройства грозозащиты. Витые пары подвержены грозовым импульсным наводкам, что может привести к выходу из строя выходного каскада передатчика и входного каскада приемника. При установке оборудования с устройствами грозозащиты необходимо подключать приемники и передатчики к заземляющим конструкциям для отвода возникающих статических зарядов на витых парах.

Волоконно-оптический кабель

Волоконно-оптический кабель связи является наиболее перспективным и приоритетным средством передачи информации, в том числе и телевизионного сигнала. Существует ряд неоспоримых достоинств использования оптоволоконна по отношению к другим линиям связи:

- широкая полоса частот передачи сигналов;
- низкие потери и большая дальность передачи;
- невосприимчивость к электромагнитным помехам;
- отсутствие "земляных токовых петель";
- полная безопасность во взрывоопасных и пожароопасных помещениях;
- высокая защищенность от несанкционированного доступа.

На базе волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) развивается единая сеть многоцелевого назначения для применения в телефонной связи, кабельном телевидении, системах передачи данных, безопасности и т.д. Лет десять назад применение ВОЛС в системах охранного телевидения считалось дорогим удовольствием из-за высокой стоимости самого кабеля, монтажного инструмента, измерительных приборов и сложного приемно-передающего оборудования. В последнее время, в связи с совершенствованием технологии производства, снизилась стоимость волоконного кабе-

ля, расширился ассортимент оборудования и появились многочисленные монтажные аксессуары. С развитием охранного телевидения и его востребованностью в системах безопасности при оснащении крупных объектов, появилась необходимость создания комплексов видеонаблюдения с протяженными линиями связи, что привело к использованию ВОЛС.

Оптическое волокно состоит из центрального проводника света с высоким показателем преломления, окруженного оболочкой с низким показателем преломления. Принцип передачи по ВОЛС состоит в том, что лучи света, распространяясь по сердцевине, не выходят за ее пределы, отражаясь от оболочки. Существуют две разновидности оптического кабеля в зависимости от показателей преломления: многомодовый и одномодовый. Понятие "мода" подразумевает режим распространения световых лучей в центральном проводнике световода. В многомодовом кабеле во внутреннем проводнике одновременно существуют несколько световых лучей, отражающихся от внешнего проводника под разными углами. В одномодовом кабеле используется проводник очень малого диаметра, соизмеримого с передаваемой длиной волны. При этом практически все лучи света распространяются точно вдоль оптической оси световода, не отражаясь от внешнего проводника. Вполне очевидно, что потери в одномодовом кабеле значительно меньше по сравнению с потерями в многомодовом кабеле, а дальность передачи сигнала существенно больше.

Для передачи сигнала по оптоволокну применяют приемно-передающее оборудование, которое преобразует телевизионный сигнал в световой поток соответствующей длины волны. При этом используют три длины волны: 850 нм и 1310 нм для многомодового кабеля, 1310 нм и 1550 нм для одномодового кабеля. Для непосредственной генерации световой энергии применяются либо светодиоды с длиной волны 850 нм и 1350 нм, либо полупроводниковые лазеры с длиной волны 1350 нм и 1550 нм. Светодиод излучает свет широкого спектра во всех направлениях и угол подачи света в волокно достаточно большой. Его используют для передачи сигнала по многомодовому волокну. Лазерный излучатель генерирует свет практически одной длины волны, имеет большую мощность и обеспечивает узкий угол подачи света. Рабочая полоса частот одномодового волокна на два порядка шире рабочей полосы многомодового волокна (10 ГГц и 100 МГц, соответственно). На приемной стороне используют устройства преобразования ослабленного светового потока в аналоговый телевизионный сигнал. В качестве базового входного узла применяют фотодиод и малошумящие усилители. Затухания в кабеле в расчете на один километр длины и дальность передачи на разных длинах волн ориентировочно следующие:

- 850 нм > 1,5 дБ/км > 5 км;
- 1310 нм > 0,3 дБ/км > 10 км;
- 1550 нм > 0,15 дБ/км > свыше 50 км.

Из вышеизложенного очевидно, что использование одномодового кабеля имеет значительные преимущества по дальности передачи и полосе передаваемых частот по сравнению с использованием многомодового кабеля. Но при этом стоимость оборудования значительно выше по сравнению с многомодовым вариантом. Поэтому при небольших протяженностях (до 10 км) целесообразно использовать многомодовый кабель.

При проектировании кабельных трасс необходимо учитывать потери не только в волокне, но и в подводящих разъемах, а также в местах сочленения кабеля при его сращивании. Каждый стык и разъем вносит затухание от 0,5 до 1 дБ в зависимости от качества монтажа. При ослаблении сигнала с ростом расстояния ухудшается соотношение сигнал/шум. При расчете дальности необходимо руководствоваться наихудшими показателями

затухания, т.к. волокно может иметь неоднородность при изготовлении. Минимальный уровень светового потока, который необходим приемнику для получения качественного изображения, характеризуется его чувствительностью, а разница между чувствительностью приемника и мощностью передатчика определяет допустимые потери в кабельной линии.

Конструкция волоконно-оптического кабеля представляет собой силовой центральный элемент, обвитый оптическими волокнами, снаружи обранный защитной оболочкой и силовой конструкцией

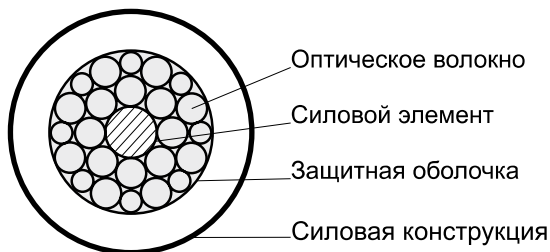


Рис. 7. Конструкция волоконно-оптического кабеля

струкцией (рис. 7). В зависимости от требований к прокладке кабеля внешняя часть ВОЛС может выпускаться в разном конструктивном исполнении: тросовом для воздушных линий, бронированном для прокладки в траншеях, с влагонепроницаемым каркасом для прокладки в воде и т.д. Благодаря защитной оболочке с волоконным кабелем можно обращаться также, как и с электрическим. Единственная особенность при прокладке кабеля – необходимость строгого соблюдения требований производителя по максимальному растяжению и минимальному радиусу изгиба.

Беспроводные линии связи

При реализации ряда проектов систем видеонаблюдения зачастую возникает сложность в прокладке кабельных линий передачи (например, гористая местность). В этом случае можно использовать радиорелейное оборудование. Особенность работы радиорелейной линии связана с необходимостью обеспечения прямой видимости между передающей и приемной антеннами. Диапазон несущих частот передачи сигналов обычно находится в пределах от 2 до 50 ГГц. Причем с ростом частоты падает дальность передачи. Если на частоте 2 ГГц можно передать сигнал до 50 км, то на частоте 15 ГГц дальность составит 20 км. В комплекс радиорелейного оборудования входят устройства частного уплотнения, что позволяет по одному стволу связи передать несколько телевизионных сигналов. Стоимость оборудования для реализации одного комплекта радиорелейной линии составляет более 15000 долларов. Также необходимо учесть, что для установки радиорелейной линии необходима лицензия на частоту излучения от Госсвязьнадзора.

При небольших дальностях передачи можно использовать так называемые оптические атмосферные линии. Передающее оборудование преобразует телевизионный сигнал в световой поток большой мощности, далее передаваемый по атмосфере на приемное оборудование при соблюдении условия прямой видимости. Частота передачи находится в инфракрасном диапазоне, а длина волны составляет 780 нм. Принцип преобразования и передачи видеосигнала аналогичен принципу, используемому при передаче по волоконно-оптическим линиям связи. Разница состоит в среде передачи оптического сигнала. Для реализации системы передачи по атмосферной линии используют высокопрецизионную оптику для создания узконаправленного оптического луча с целью уменьшения потерь при приеме. Предельная дальность передачи составляет 1500 м. К достоинству оптической линии относится то обстоятельство, что не требуется разрешения Госсвязьнадзора на частоту излучения. К недостаткам

**КАЧЕСТВЕННАЯ
ПЕРЕДАЧА
ВИДЕОСИГНАЛА**



по ПРОТЯЖЕННЫМ линиям СВЯЗИ

ОПТОВОЛОКНО



Передатчик/приемник
SVP-11T/12R - до 5 км
SVP-13T/14R - до 10 км

ВИТАЯ ПАРА



Передатчик/приемник
SVP-03T/04R - до 1,5 км



19" крейты
для компактной установки
до 24 устройств SVP
и источника питания
в одном блоке

КОАКСИАЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ



Видеокорректор
с гальванической
развязкой
SVP-02-SE



Видеотрансформатор
изолирующий
SVP-07



Устройство
грозозащиты
SVP-08



Видеоусилитель-
распределитель
SVP-01-DA

ТЕСТ ВИДЕОСИГНАЛА



Тест-генератор
телевизионной испытательной таблицы
SVP-09-ТТ



ТЕРМОКОЖУХИ

Термокожухи **WIZEVOX**
с передатчиками видеосигнала
по витой паре SVP-03T
и грозозащитой SVP-08

Надежность и высокое качество
подтверждены работой более **30 000** устройств SVP
в **76** регионах России!

ЗАО «Спецвидеопроект»

111024 г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 8а, Научный центр
Тел./факс: (095) 362-5485, 361-2381. E-mail: office@svp.ru

www.svp.ru

следует отнести высокую стоимость оборудования (свыше 3000 долларов) и низкая надежность работы из-за влияния атмосферных условий (туман, осадки) на качество принимаемого сигнала, вплоть до его пропадания.

Телефонные линии и компьютерные сети

Телефонные линии в качестве канала передачи телевизионного сигнала использовались десятки лет назад для реализации видеотелефонии. В этих системах использовался принцип малокадрового телевидения. Для реализации такого канала связи применяют специальные приемо-передающие модемы. Учитывая узкополосность канала связи (3 кГц), на передающей стороне телевизионный кадр предварительно записывается в буферную память и постепенно построчно считывается для последующей передачи в канал связи. Скорость обновления кадров на приемной стороне может достигать нескольких десятков секунд. Это не удовлетворяет современным требованиям, предъявляемым к системам видеонаблюдения, т.к. получаемое изображение не соответствует реальному масштабу времени. Современные модемы и методы аппаратного сжатия телевизионного изображения позволяют уменьшить спектр видеосигнала в несколько раз и тем самым увеличить скорость передачи кадров. Один из принципов основан на медленной передаче опорного кадра с последующей быстрой передачей только межкадровой разности, т.е. только текущих изменений в изображении объекта наблюдения. Это позволяет сократить скорость передачи кадров до нескольких секунд. Такие системы используются на объектах с малоподвижными сюжетами. Появление эффективных методов программного сжатия (например, MPEG-4) позволило формировать файлы изображений со сжатием в десятки раз для передачи сигнала в режиме, близком к реальному масштабу времени с удовлетворительным качеством получаемого изображения.

В последнее время для передачи видеосигнала широко используются локальные компьютерные сети. Для этих целей существуют специальные сетевые цифровые камеры со встроенным модемом и внутренним минисервером. Для формирования цифровых файлов применяются современные методы сжатия изображений JPEG, M-JPEG. Таким камерам можно присвоить свой IP адрес и реализовать удаленный доступ для видеонаблюдения через локальную компьютерную сеть. Для систем охран-

ного телевидения существуют специальные видеосерверы, которые не только обеспечивают коммутацию сигналов от разных камер, но и производят запись информации на встроенный жесткий диск. С помощью обычного компьютера можно наблюдать изображения одной или нескольких камер, как реальных, так и архивных. Скорость обновления кадров во многом зависит от загрузки локальной сети и пространственного объема телевизионных изображений. Используя соответствующее программное обеспечение, можно предварительно устанавливать скорость передачи кадров и пространственное разрешение изображения в пикселях. Если важно разрешение, то можно пожертвовать скоростью передачи кадров, а когда необходимо оценивать движения в сюжете, целесообразно уменьшить допустимое разрешение изображения.

Выводы:

- самый простой и дешевый способ передачи ТВ сигнала на небольшие расстояния (до 500 м) остается коаксиальный кабель, при условии использования корректоров и других вспомогательных устройств;
- при расстояниях до 1500 м по цене и качеству получаемого изображения предпочтение следует отдать витой паре;
- для получения изображения высокого качества на дистанциях свыше 1500 м необходимо применять волоконно-оптический кабель связи;
- при наличии локальной компьютерной сети с большой пропускной способностью можно ею воспользоваться для передачи цифрового ТВ сигнала, но следует смириться со снижением скорости передачи и качеством видеоизображений.

Литература

1. Безруков В.Н., Беляев В.С., Дерибас Г.Т. и др. Проектирование и техническая эксплуатация телевизионной аппаратуры. – М.: Радио и связь, 1994.-360 с.
2. Владо Дамьяновски. CCTV. Библия охранного телевидения/Пер. с англ. – М.:ООО "ИСС", 2002.-352с.
3. Стрижевский Н.З. Коаксиальные видеоперемы. –М.:Радио и связь, 1988.-200с.
4. Беляев В.С. Новые устройства для передачи видеосигнала по коаксиальному кабелю и по витой паре // Журнал БДИ, 2000, №2.

15 ЛЕТ КОМПАНИИ "ЦЕНТР РЕЧЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ"



Санкт-Петербург, ул. Красное, 4
тел: (812) 325-8848, (095) 923-5505
e-mail: info@speechpro.com
http://www.speechpro.ru

В июне 2005 года Санкт-Петербургская компания "Центр речевых технологий", российский лидер в сфере технологий записи и обработки речевой информации, отмечает 15-летний юбилей. На торжественных мероприятиях в Санкт-Петербурге и Москве были продемонстрированы достижения ЦРТ в области распознавания речи, идентификации дикторов, высококачественной звукозаписи. Среди приглашенных – представители органов государственной власти, телекоммуникационных компаний, специалисты правоохранительных органов и научных организаций, дилеры – все те, кто проявляет искреннюю заинтересованность в развитии российских речевых технологий.

"Центр речевых технологий" (ЦРТ) создан в 1990г. За 15 лет ЦРТ сумел накопить научно-инженерный потенциал, который позволяет решать самые сложные задачи – от разработки до внедрения – в любой области речевых технологий. Результаты на-

учной деятельности ЦРТ получили признание не только в России, но и далеко за ее пределами. Сегодня ЦРТ является членом ассоциации РУССОФТ, консорциума Российские речевые технологии, Русского биометрического общества, BITCOM. Специалисты ЦРТ принимают участие в самых авторитетных международных конференциях – EURO SPEECH, SpeechTech, EAFS, ICSLP, APCO и др.

Продукция ЦРТ активно используется правоохранительными органами, высшими органами исполнительной, законодательной и судебной власти, крупными коммерческими и телекоммуникационными компаниями более чем в ста городах России и 62 странах мира. Компания имеет дилеров в 39 государствах Европы, Азии, Северной и Южной Америки, Африки.

Каждый год на выставках, проводимых в России, Беларуси, Германии, Китае, США, Украине, Франции, "Центр речевых технологий" представляет на суд специалистов уникальные разработки.

От всего сердца поздравляем и гордимся Вами!