

## Система видеонаблюдения для транспорта.



В настоящее время на российском рынке широко представлены и описаны системы видеонаблюдения для обеспечения безопасности города, для применения в офисах и социально-бытовых учреждениях (магазинах, поликлиниках, школах и т.п.).

Однако в настоящее время требуют повышенного внимания и надёжного контроля транспортные объекты.

Под транспортными объектами подразумеваются, во-первых, объекты транспортной инфраструктуры, такие как мосты, тоннели, аэропорты, вокзалы и, во-вторых, подвижной состав. Создание систем безопасности для обеих этих групп имеет общие особенности, но при этом для каждой из этих групп характеризуется своими деталями



Эти объекты имеют свои особенности не только с точки зрения охраны, такие как, необходимость контроля за наличием большого количества достаточно быстро перемещающихся людей и транспортных средств, но и сложнейшие условия функционирования аппаратуры – электромагнитные воздействия, механические вибрации, постоянный смоляной туман.

Если говорить об особенностях, связанных с условиями функционирования аппаратуры, то необходимо отметить следующее. Все коммуникационные линии приходится располагать на ограниченном участке, близко к друг другу, и к силовым коммуникациям, обеспечивающим передачу высоких напряжений, необходимых для осуществления движения поездов и пр., а также рядом с мощными электрическими механизмами, обеспечивающими, например, движение конвейеров с багажом в аэропортах и пр. В результате в сетях связи и появляются наводки, что обуславливает необходимость защиты кабельных линий и оборудования от электромагнитных помех.

Кроме того, эксплуатация изделий в условиях ветров, наличия движущихся механизмов и размещении на высоких нежёстких конструкциях увеличивает вероятность механического повреждения аппаратуры. На транспорте присутствует достаточно ощутимая и иногда почти постоянная вибрация. Необходимо отметить также влияние на аппаратуру агрессивной среды, создаваемой испарениями горюче-смазочных и других промышленных материалов, пыли и грязи, неизбежной на закрытых участках транспортных магистралей. Достаточно часто существует необходимость контроля достаточно большой труднодоступной площади, например разъездов, лётного поля, перекрёстков, без установления дополнительных опор.

Одновременно очень важна бесперебойность и высокое качество передаваемой информации. Ведь при аварии на транспорте, необходима экстренная реакция спасательных служб. Никому не надо пояснять важность перекрытия тоннеля для потока транспорта в случае аварии, иначе в образовавшейся пробке в тоннеле пассажиры других автомобилей могут просто погибнуть, задохнувшись и пр.

Очевидно, что применять стандартные системы видеонаблюдения в таких условиях нецелесообразно. Нужно применять, во-первых, системы видеонаблюдения повышенной надёжности, во-вторых, системы видеонаблюдения, обеспечивающие просмотр больших поверхностей с минимальными коммуникационными подводками.

Для решения этой задачи предложено следующее.

Видеокамеры надо применять с высоким разрешением - мегапиксельные, так как размер чувствительного элемента таких камер - 1280x960 пикселей (в четыре раза больше, чем в лучших аналоговых камерах), что позволяет использовать одну камеру для наблюдения за большими пространствами без поворотов и дополнительных сканирующих устройств.

Камера должна обладать повышенной надёжностью, быть в прочном, но пластмассовом корпусе (для исключения наводок от корпуса), удобной для монтажа, совместимой с радиооборудованием.

Сетевое оборудование для трансляции сигналов с видеокамер также должна обладать повышенной надёжностью.

Выходной сигнал с видеокамер в данных обстоятельствах также должен быть цифровым с прогрессивной развёрткой, так как он обеспечивает не только повышенную стабильность системы видеонаблюдения, но и возможность фиксирования мелких деталей. Очевидно, что камеры с прогрессивной развёрткой сигнала, а это камеры с IP-выходом, наиболее подходят для задач видеонаблюдения на транспорте. Так как, в видеонаблюдении на

транспорте наибольший интерес представляют мелкие и слабоконтрастные детали, то именно сканирование кадра целиком, обеспечиваемое прогрессивной развёрткой позволяет разглядеть эти детали. То есть, прогрессивное сканирование, в обоих форматах MPEG-4 и JPEG, делает изображения движущихся предметов чётким и детальным.

Так как тип сигнала определяет тип системы видеонаблюдения, то на этом вопросе необходимо остановиться подробнее.

Как для аналоговых, так и для цифровых сигналов характерны одни и те же проблемы: затухание (потеря мощности сигнала, после того, как он пройдёт определённое расстояние), шумы и наводки. Однако возможность регенерировать эти сигналы разная из-за различной структуры этих сигналов (см.Рис.2).

Аналоговый сигнал представляет собой непрерывный поток, характеризующийся изменением частоты и амплитуды. Когда сигнал затухает, его амплитуда должна быть увеличена. Усилитель повышает общий уровень сигнала в линии, в том числе, и уровень шумов. Каждое преобразование, каждое промежуточное хранение, каждая передача по кабелю или эфиру ухудшает аналоговый сигнал. В конце концов, наступает момент, когда усиливать больше нельзя, так как шумы становятся соизмеримы с полезным сигналом.

Цифровые сигналы состоят из дискретных значений, при этом цифровой сигнал может принимать только два значения, причем разрешены некоторые отклонения от этих значений (рис. 1 ). Например, напряжение может принимать два значения: от 0 до 0,5 В (уровень нуля) или от 2,5 до 5 В (уровень единицы). Так как всегда существуют зоны допустимых отклонений, цифровой сигнал лучше защищён от действия шумов, наводок, помех.

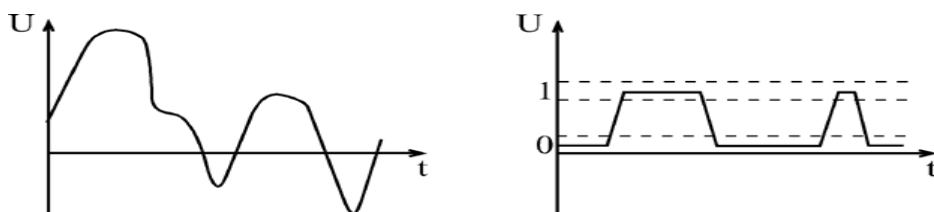


Рис.1 Структура аналогового (слева) и цифрового сигнала (справа).

Именно поэтому цифровые сигналы допускают гораздо более сложную и многоступенчатую обработку, гораздо более длительное хранение без потерь и гораздо более качественную передачу, чем аналоговые.

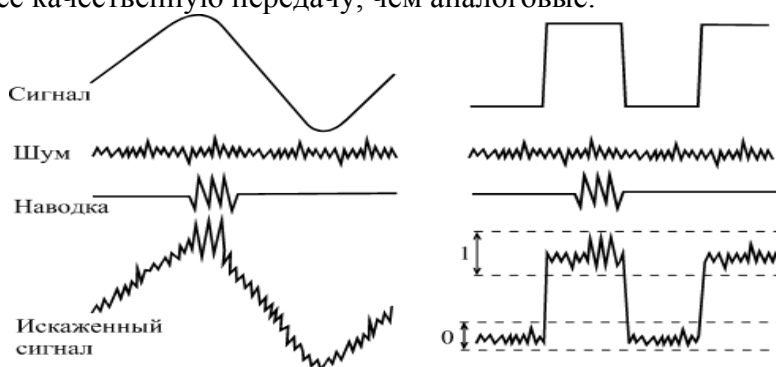


Рис.2 Искажение шумами и наводками аналогового (слева) и цифрового (справа) сигналов.

Для передачи цифровых сигналов на большие расстояния используются активные цифровые устройства - коммутаторы, который передаёт сигнал дальше с уровнем исходного сигнала. То есть, возможность регенерировать цифровой сигнал при каждом преобразовании.

Построение сети с помощью коммутаторов переводит её на новый, более высокий уровень. Коммутаторы не только улучшают качество сигнала, собирают сигнал от нескольких источников и обеспечивают его передачу на определённое расстояние как по медному, так и по оптическому кабелю. Коммутатор передаёт информацию из одного сегмента в другой, если только такая информация необходима, чем повышает общую производительность передачи данных в сети и уменьшает возможность несанкционированного доступа к данным. Кроме того, коммутатор является маршрутизатором, осуществляя выбор маршрута передачи данных.

Для системы видеонаблюдения на транспорте были подобраны коммутаторы, обеспечивающие стабильность работы всей системы в сложных промышленных условиях. Помехоустойчивые коммутаторы фирмы Hirschmann Electronics (Германия), изготовлены для промышленного применения и не содержат вентиляторов, то они, в отличие от коммутаторов других фирм, пригодны и для работы в описанных условиях функционирования транспортных средств при повышенных и пониженных температурах  $-40^{\circ}\text{C}$ – $+70^{\circ}\text{C}$ , повышенной влажности и воздействия электромагнитных излучений. Некоторые типы (ОКТОПУС) коммутаторов HIRSCHMANN имеют степень защиты IP67, что обеспечивает их работоспособность даже при погружении в воду. Эти коммутаторы протестированы на устойчивость к вибрации IEC 60068-2-6 1 мм (2 – 13,2 Гц), 90 мин 0,7 г (13,2 – 100 Гц), 90 мин 90 мин 3,5 мм (3 – 9 Гц), 10 циклов 1 г (9 – 150 Гц), 10 циклов, удару IEC 60068-2-27 15 г (11 мс), 18 ударов, имеют наработку на отказ 52 года.

Внешний вид этих коммутаторов приведён на Рис.3.

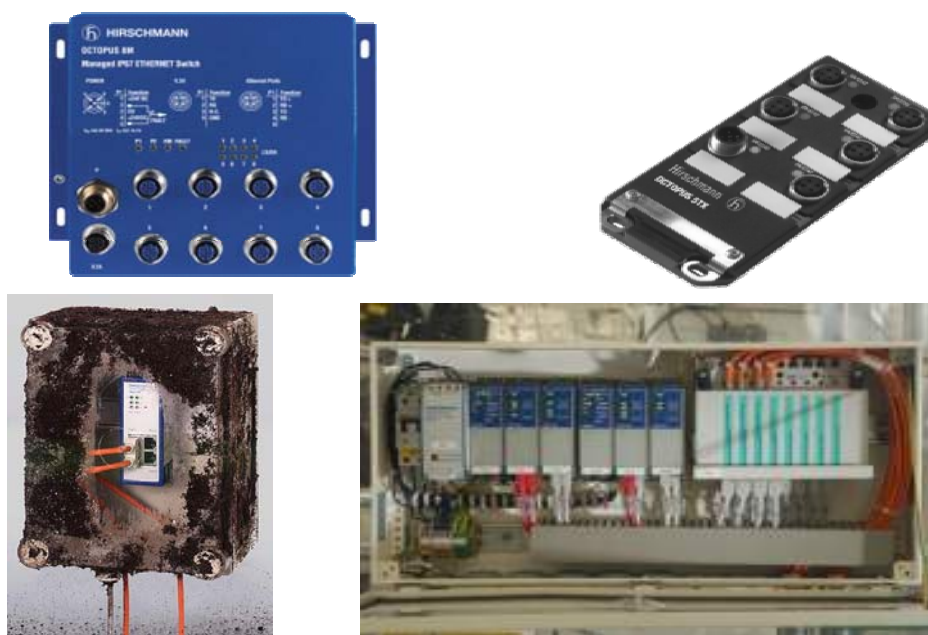


Рис 3а Внешний вид коммутаторов ОКТОПУС фирмы Hirschmann Electronics

Для обеспечения такой герметичности были разработаны специальные разъёмы, внешний вид которых приведён на Рис.3б



Рис.3б Разъём для коммутаторов OKTOPUS фирмы Hirschmann Electronics



Рис.3в Различные типы разъёмов для коммутаторов OKTOPUS фирмы Hirschmann Electronics.

Кроме того, учитывая возможные экстремальные условия, приводящие к обрыву линий связи, особого внимания заслуживает следующий факт. В коммутаторах HIRSCHMANN дополнительно весьма успешно реализована технология кольцевого резервирования Hier Ring. Эта технология обеспечивает продолжение трансляции сигнала в другом направлении при повреждении сети в какой-либо точке (см. Рис. 4а ) При этом время полного восстановления без потери информации < 300 мс ( для оператора, наблюдающего картину на мониторе визуально даже не будет фиксироваться потеря информации). Одно кольцо может включать в себя до 50 коммутаторов, общая длина кольца составлять до 4000 км, работа с Fast Ethernet и Gigabit Ethernet.

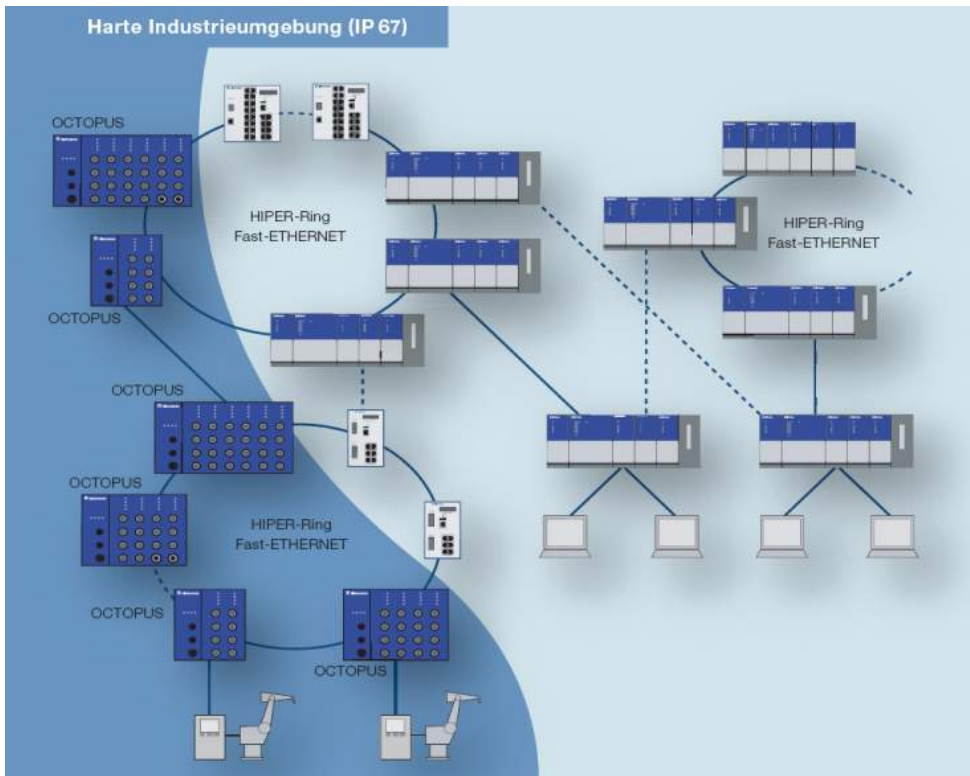


Рис.4а Пример построения сети на коммутаторах Hirschmann с использованием технологии кольцевого резервирования Hiper Ring.

При передачи информации между вагонами подвижного состава возможно организовать схему передачи таким образом, чтобы в случае, если вагоны поменять местами, передача данных не нарушилась

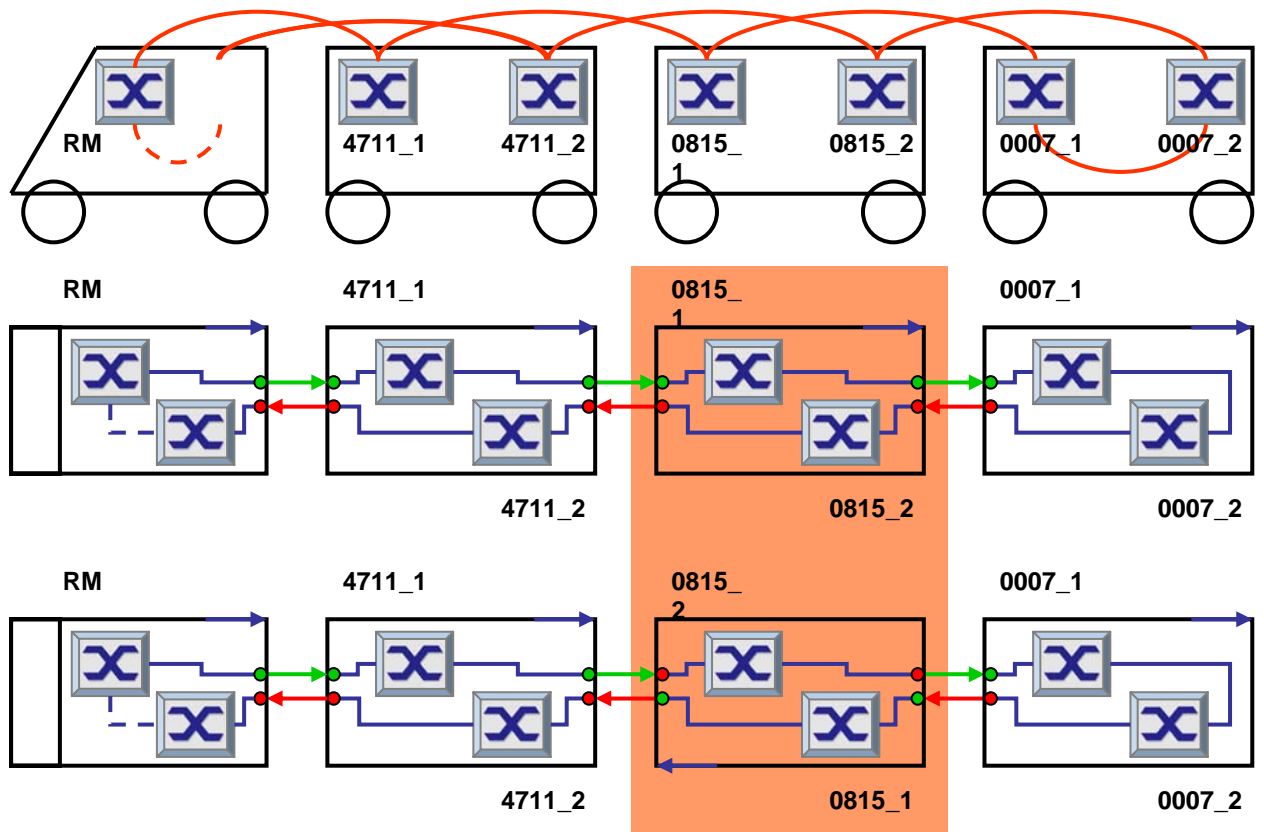


Рис.4б Пример использования коммутаторов Hirschmann для передачи сигналов между вагонами подвижного состава.

Как уже отмечалось, помимо описанных трудностей, ещё одна проблема, связанная с работой аппаратуры – пересечённая местность. Удобство применения видеокамер Mobotix и коммутаторов Hirschmann на труднодоступных участках транспортных объектов обусловлено возможностью передачи сигнала от видеокамер по радиоканалу.

Для этого к видеокамере подключается радиопередатчик серии ВАТ (производства фирмы Hirschmann Electronics Германия), который передаёт сигнал на радиоприёмник.

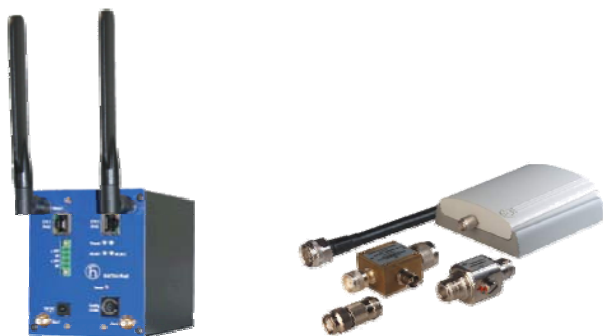


Рис.5

Все современные новшества технологии Wi-Fi объединились в этом устройстве. BAT54/BAТ54М предоставляет один диапазон радиосвязи для поддержки соединения точка-точка т.е. соединения двух объектов, например зданий, мостом и одновременно использует другой диапазон для беспроводного доступа внешних пользователей. IEEE 802.11a или IEEE 802.11b/g. Беспроводной Мост обеспечивает рекордную для беспроводного Industrial Ethernet скорость передачи данных - до 108 Мбит/с. Возможна передача в двух частотных диапазонах 5ГГц и 2,4 ГГц. Это международный безлицензионный диапазон – ISM-диапазон. При этом, если диапазон 2,4 ГГц активно осваивается, то диапазон 5ГГц обеспечивает наиболее высокие скорости передачи данных и только начинает осваиваться различными производителями.

Разнообразен сетевой дизайн устройств ВАТ54/ВАТ54М (Рис.5), он предусматривает соединение «точка-точка», соединение «точка – много точек», режим WDS-Мост. Для соединения «точка – много точек», ВАТ54 Точке Доступа (ТД) необходима ВАТ54М как Базовая Станция. Эксплуатационный режим нового ВАТ`а поистине спартанский: влажность до 95%, а рабочий интервал температур от -33°С до +55°С и это при энергопотреблении всего 30 Вт при 40В. Степень защиты IP 40. Для большей защиты, Мост/ТД и Power over Ethernet адаптер питания имеют встроенную грозозащиту. Возможна передача в двух частотных диапазонах 5ГГц и 2,4 ГГц.

При этом в этих сетях предусмотрена защита информации (Рис.6).

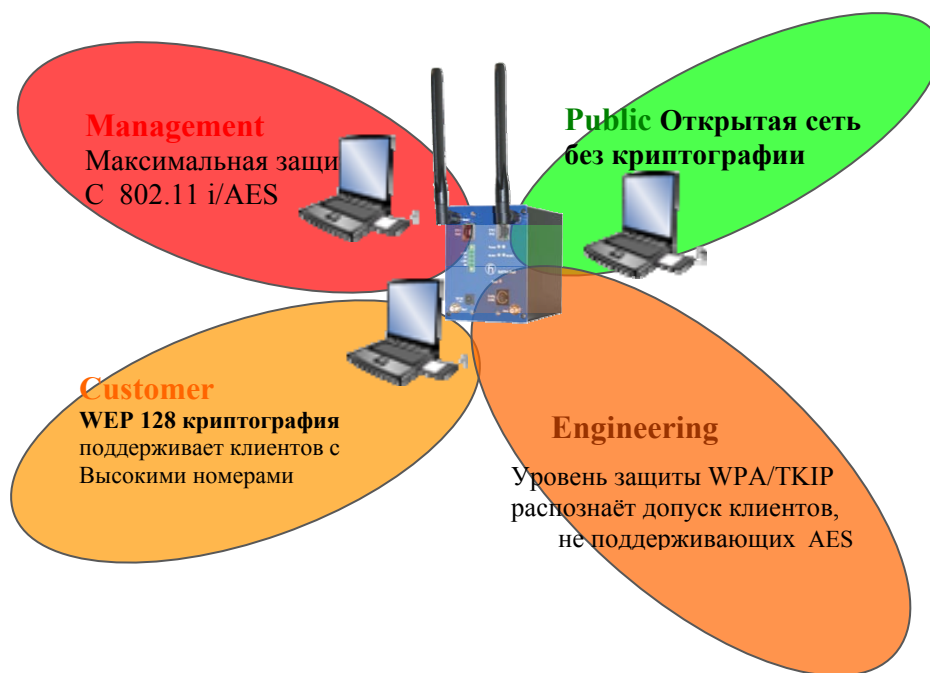


Рис.6 Уровни защиты информации.

