Техническое руководство по сетевому видео.

Технологии и факторы, которые следует учесть при создании системы охранного и удаленного IP-видеонаблюдения.




AXIS COMMUNICATIONS

Представляем Вашему вниманию техническое руководство по использованию систем сетевого видеонаблюдения Axis!

Открытые системы видеонаблюдения в сочетании с преимуществами работы по сети, цифровым изображением и интеллектуальными функциями камер, обеспечивают более эффективное охранное и удаленное видеонаблюдение, чем раньше. Сетевое видео обладает всеми теми возможностями, что и аналоговое, а также целым рядом передовых функций, использование которых допустимо только с цифровыми технологиями.

Прежде чем создать собственную систему, важно знать, какие функции действительно нужны. Также необходимо в равной степени учитывать такие факторы, как производительность, совместимость, масштабируемость, гибкость и возможность модернизации и расширения в будущем. Данное руководство описывает все факторы, которые следует учитывать при выборе решения, наиболее полно использующего преимущества технологии сетевого видео.

Лучшее в области сетевого видео!
Axis – мировой лидер в области сетевого видео. Наша компания первой внедрила сетевые видеотехнологии в профессиональные системы охранного и удаленного видеонаблюдения, создав первую в мире сетевую камеру в 1996 году. Учитывая более чем двадцатилетний опыт работы в области сетевых технологий, самое большое количество произведенных и установленных устройств видеонаблюдения и надежные партнерские отношения с ведущими компаниями на рынке охранных технологий, компания Axis — это безусловно ваш самый лучший партнер на рынке сетевого видео!

Гибкие масштабируемые решения
Компания Axis предлагает полный спектр решений для систем охранного и удаленного сетевого видеонаблюдения практически для всех отраслей промышленности. В оборудовании применяются открытые стандарты, благодаря чему упрощается установка и модернизация оборудования. Среди самых современных решений компании — сетевые камеры нового поколения, а также видеосерверы и кодеры, обеспечивающие переход к новейшим сетевым видеотехнологиям с минимальными затратами. Кроме того, компания поставляет полный спектр программных решений в области управления видеосистемами и широкий выбор дополнительных устройств.

Оглавление

Сетевое видео: обзор, преимущества и применение

Сетевое видео, как и многие другие виды передачи информации, такие как электронная почта, веб-службы и компьютерная телефония, использует в качестве среды передачи проводные или беспроводные IP-сети. Цифровые видео и аудио потоки, как и другие данные, передаются по одной и той же сетевой инфраструктуре. Сетевое видео предоставляет пользователям много преимуществ по сравнению с традиционными аналоговыми решениями на основе систем кабельного телевидения (CCTV), особенно в сфере охранного видеонаблюдения.

Этот раздел предлагает обзор систем сетевого видеонаблюдения, а также преимущества и применение данных систем в различных отраслях. Сравнение с аналоговыми системами видеонаблюдения позволяет лучше понять возможности и потенциал цифровых систем сетевого видеонаблюдения.

1.1 Обзор систем сетевого видеонаблюдения

Системы сетевого видеонаблюдения, также часто называемые системами видеонаблюдения на базе IP или охранным IP-видеонаблюдением, используют проводную или беспроводную IP-сеть в качестве среды передачи видео, аудио и других данных. При использовании технологии Power over Ethernet (PoE) по сети также можно осуществлять питание устройств сетевого видеонаблюдения.

Система сетевого видеонаблюдения позволяет просматривать и записывать видео из любой точки сети, независимо от того, локальная это сеть или глобальная, такая как Интернет.

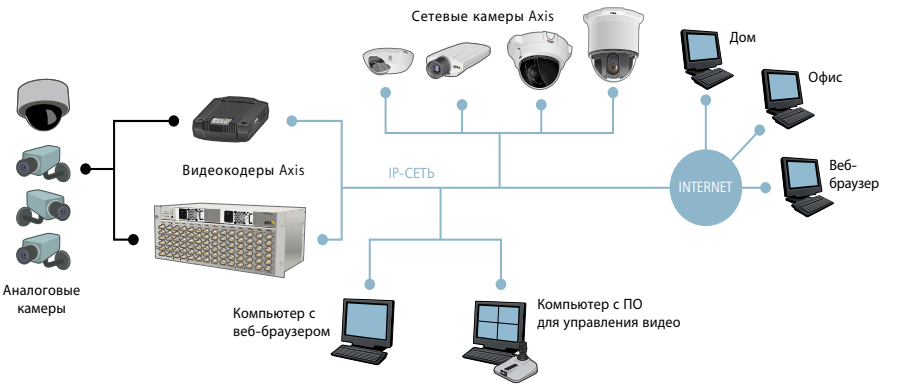


Рис. 1.1a *Система сетевого видеонаблюдения включает в себя различные компоненты, такие как сетевые камеры, видеокодеры и ПО для управления видео. Остальные компоненты, включая сеть, системы хранения и серверы это стандартное ИТ-оборудование.*

Базовыми компонентами системы сетевого видеонаблюдения является сетевая камера, видеокодер (применяется для подключения аналоговых камер), сеть, сервер и система хранения, а также ПО для управления видео. Сетевые камеры и видеокодеры созданы на основе компьютеров, поэтому они обладают возможностями, недоступными аналоговым камерам. Сетевая камера, видеокодер и ПО для управления видео- это основа для решения по охранному IP-видеонаблюдению.

Сеть, системы хранения и серверы - стандартное ИТ-оборудование. Способность использовать обычное серийное оборудование - одно из главных преимуществ сетевого видео. Другие компоненты системы сетевого видеонаблюдения включают в себя различные аксессуары: кожухи для камер, инжекторы питания по технологии PoE, активные разветвители. Детальные описания каждого из компонентов можно найти в других разделах.

1.2 Преимущества

Цифровая система сетевого видеонаблюдения обладает преимуществами и функциональностью, недоступными аналоговым системам наблюдения. К таким преимуществам относятся: возможность удаленного доступа, высокое качество изображения, управление событиями и интеллектуальные видеотехнологии, простота в интеграции и расширяемость, гибкость и экономическая эффективность.

> **Удаленный доступ:** Сетевые камеры и видеокодеры можно настраивать удаленно, обеспечив возможность нескольким авторизованным пользователям просматривать изображение в режиме реального времени и записывать видео в любое время и практически из любой, имеющей доступ в сеть, точки мира. Данная функция полезна если необходимо предоставить доступ к видео сторонним лицам, например представителям

охранных фирм. В традиционных аналоговых системах видеонаблюдения пользователям необходимо находится в определенном месте на объекте для просмотра и управления видео, а удаленный доступ к видео невозможен без видеокодера или сетевого цифрового видеорегистратора (DVR). Цифровой видеорегистратор — это цифровой аналог кассетного видеомагнитофона.

> **Высокое качество изображения:** В решениях для охранного видеонаблюдения качество изображения играет главную роль для возможности четко зафиксировать происходящее и идентифицировать участников. Использование прогрессивной развертки и мегапиксельной технологии в сетевых камерах позволяет достичь лучшего качества и большего разрешения изображения, чем в аналоговых камерах. *Дополнительную информацию о прогрессивной развертке и мегапиксельном разрешении см. в главах 2, 3 и 6.*

Также, в системе сетевого видеонаблюдения добиться высокого качества изображения проще чем в аналоговых системах охранного наблюдения. В настоящее время в аналоговых системах, использующих цифровые видеорегистраторы, происходит несколько аналого-цифровых преобразований: сначала аналоговые сигналы преобразуются в камере в цифровые, затем обратно в аналоговые для передачи, а после вновь оцифровываются при записи. Качество сохраняемого изображения ухудшается с каждым преобразованием и при большой протяженности кабелей. Чем больше дальность передачи аналогового видеосигнала, тем слабее он становится.

В полностью цифровой системе охранного IP-видеонаблюдения изображение оцифровывается один раз в сетевой камере и затем остается в цифровом виде, без ненужных преобразований и потерь качества вне зависимости от дальности передачи по сети. Также, цифровое изображение легче хранить и получать к нему доступ, по сравнению с аналоговыми видеокассетами.

> **Управление событиями и интеллектуальные видеотехнологии:** Зачастую, при больших объемах записанного видео не хватает времени для качественного анализа записей. Сетевые камеры и видеокодеры с встроенными интеллектуальными или аналитическими функциями помогают решать эту проблему, уменьшая количество ненужных записей и используя заранее определенные события. Такие возможности недоступны в аналоговых системах.

Сетевые камеры и видеокодеры Axis имеют следующие встроенные функции: детектор движения, детектор звука, активное оповещение при несанкционированных действиях, разъемы ввода-вывода, а также возможность управления событиями и оповещениями. Эти функции позволяют сетевым камерам и видеокодерам постоянно анализировать входы для обнаружения событий и автоматически реагировать на события различными способами, такими как запись видео или отправка уведомлений с оповещением.

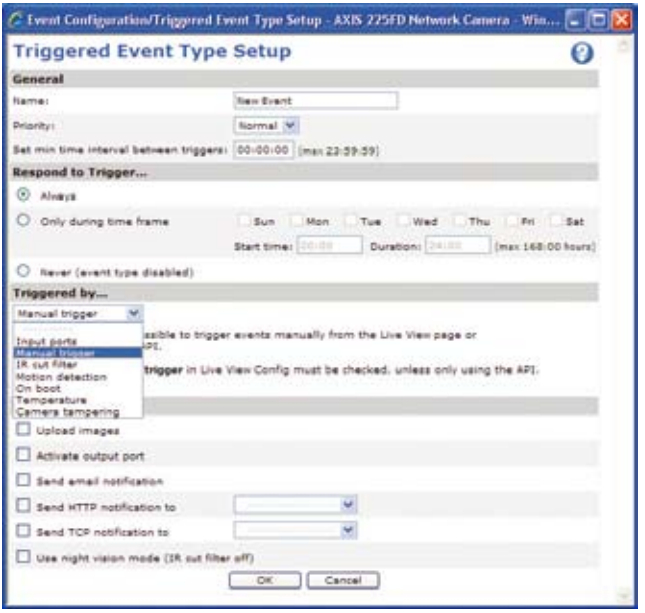


Рис. 1.2a *Настройка срабатывания по событиям с помощью пользовательского интерфейса камеры.*

Функции управления событиями можно настроить как с помощью пользовательского интерфейса устройства сетевого видеонаблюдения, так и с помощью ПО для управления видео. Пользователи могут задать тип оповещения или события, настраивая время и тип срабатываний. Также можно настроить реакцию на события (например запись на один или несколько локальных или удаленных носителей; активация внешних устройств, таких как звуковые и световые сигналы или двери; отправка уведомлений пользователям). *Дополнительную информацию об управлении видеонаблюдением см. в главе 11.*

> **Простота в интеграции и ориентированность на будущее развитие:** Основанные на открытых стандартах устройства сетевого видеонаблюдения легко интегрируются с компьютерными и основанными на технологии Ethernet информационными системами, с аудиосистемами и системами безопасности и другими цифровыми устройствами наряду с ПО для управления видео. Например, видео с сетевой камеры может быть интегрировано в кассовый терминал или в систему управления зданием. *Дополнительную информацию об интегрированной системе см. в главе 11.*

> **Расширяемость и гибкость:** Система сетевого видеонаблюдения может быть расширена в соответствии с потребностями пользователя. Системы видеонаблюдения на базе IP позволяют использовать в одной проводной или беспроводной сети большое количество сетевых камер и видеокодеров, поэтому добавление любого числа дополнительных

устройств сетевого видеонаблюдения может осуществляться без сложных или затратных изменений в сетевой инфраструктуре. В аналоговых системах подобное невозможно. К каждой станции наблюдения/записи в аналоговой системе необходимо подводить коаксиальный кабель от каждой камеры. Также требуются отдельные аудиокабели, если необходим звук. Устройства сетевого видеонаблюдения могут быть расположены и доступны практически где угодно в сети, а сама система может быть и открытой, и закрытой.

> **Экономическая эффективность:** Совокупная стоимость владения у системы IP-видеонаблюдения обычно ниже чем у традиционной аналоговой системы видеонаблюдения. Часто в организации уже существует и используется сетевая IP-инфраструктура, которую можно использовать для сетевой системы видеонаблюдения. В целом проводные и беспроводные IP-сети являются менее дорогой альтернативой традиционным коаксиальным и оптическим кабельным сетям для аналоговых систем видеонаблюдения. Кроме того, цифровые видеопотоки могут передаваться по всему миру, используя различные каналы связи. Применение серверного оборудования, отвечающего промышленным, открытым стандартам для записи и хранения, а не закрытого специализированного аппаратного обеспечения, как в случае с цифровыми видеорегистраторами в аналоговых системах видеонаблюдения, также позволяет снизить затраты на оборудование и управление.

Более того, в системах сетевого видеонаблюдения может быть использована технология Power over Ethernet (PoE), недоступная для аналоговых систем. PoE позволяет подавать питание на сетевые устройства от коммутатора или инжектора с поддержкой PoE по кабелю для передачи данных (видео). Технология PoE позволяет достичь реальной экономии в затратах на монтаж и увеличить надежность системы. *Дополнительную информацию о технологии PoE см. в главе 9.*

Рис. 1.2b *Система, использующая технологию Power over Ethernet.*

1.3 Применение

Сетевое видео может применяться в различных целях, однако основные сферы его применения - это охранное или удаленное видеонаблюдение за людьми, объектами и деятельностью. Ниже приведены некоторые типичные варианты применения систем в ключевых отраслевых сегментах.

1.3.1 Розничная торговля

Системы сетевого видеонаблюдения помогут значительно снизить потери, возникающие из-за краж, повысить уровень безопасности персонала и оптимизировать управление магазином. Главное преимущество сетевого видео в том, что данная система может быть интегрирована с системой электронного наблюдения за товарами и кассовыми терминалами в магазине для наблюдения и записи любой активности, ведущей к убыткам. Система позволяет быстро обнаруживать потенциальные проблемы и ложные тревоги. Также система сетевого видеонаблюдения обеспечивает высокий уровень совместимости и очень быстрый возврат инвестиций.

С помощью сетевого видео можно выявить самые посещаемые отделы и получать данные об активности покупателей для оптимизации размещения товара. Таким же образом можно определять необходимость добавления товаров на полки и открытия дополнительных кассовых терминалов при наличии очередей.

1.3.2 Транспортные предприятия

Системы сетевого видеонаблюдения помогут увеличить безопасность персонала и общую безопасность в аэропортах, на шоссе, вокзалах и других транзитных системах, а также в автобусах, поездах, круизных кораблях и других транспортных средствах. Кроме того, с помощью данных систем можно отслеживать транспортные потоки для предотвращения возникновения заторов и увеличения эффективности. Для установки в сфере транспорта требуются только лучшие системы, обеспечивающие высокое качество изображения (которое может быть достигнуто с помощью прогрессивной развертки в сетевых камерах), высокую частоту кадров и длительное время хранения записей. Для работы в сложных условиях, таких как автобусы и поезда, Axis предлагает сетевые камеры, устойчивые к температуре, влажности, воздействию пыли, вибрациям и вандализму.

1.3.3 Образование

В различных учреждениях от детских садов до университетов, системы сетевого видеонаблюдения помогают снизить количество случаев вандализма и повысить уровень безопасности персонала и учащихся. В образовательных учреждениях с существующей ИТ инфраструктурой использование сетевого видео более выгодно и экономически эффективно, по сравнению с аналоговой системой, так как не требуется дополнительной прокладки кабелей. Кроме того, функция управления событиями позволяет генерировать сигналы оповещения и предоставлять операторам службы безопасности качественные изображения в режиме реального времени для принятия решений. Сетевое видео также может применяться для удаленного обучения, например, студентов, которые не могут посещать лекции.

1.3.4 Промышленность

Сетевое видео может использоваться для наблюдения и повышения эффективности в производственных линиях, процессах и логистике, для охраны складских помещений и управления запасами. Также с помощью сетевого видео можно проводить виртуальные конференции и получать удаленную техническую поддержку.

1.3.5 Городское видеонаблюдение

Системы сетевого видеонаблюдения - одно из самых эффективных средств борьбы с преступностью и защиты граждан. Они могут применяться для выявления правонарушений и уменьшения их количества. Использование беспроводных сетей делает возможным эффективное размещение системы сетевого видеонаблюдения по всему городу. Возможность удаленного видеонаблюдения позволяет полиции быстро реагировать на преступления, совершенные в данный момент.

1.3.6 Правительство

Устройства сетевого видеонаблюдения применяются для защиты общественных зданий: от музеев и офисов до библиотек и тюрем. Камеры, установленные на входах и выходах из здания, позволяют вести круглосуточное наблюдение за всеми посетителями. Они также используются для предотвращения вандализма и повышения безопасности персонала. Применение интеллектуальных видеотехнологий, таких как подсчет посетителей, позволяют получать различную статистическую информацию, например, количество посетителей в здании.

1.3.7 Здравоохранение

Система сетевого видеонаблюдения является экономически эффективным решением для обеспечения высококачественного видеонаблюдения, позволяющего повысить уровень безопасности персонала, пациентов и посетителей, а также медицинского оборудования. Например, уполномоченные сотрудники учреждений здравоохранения могут просматривать видеоизображение из нескольких мест в режиме реального времени, фиксировать активность, а также дистанционно оказывать помощь.

1.3.8 Банки и финансовые учреждения

Сетевое видео используется для обеспечения безопасности в филиалах банков, в головном офисе и в местах установки банкоматов. Охранное видеонаблюдение давно используется в банках, и, хотя большинство из используемых систем являются аналоговыми, системы сетевого видеонаблюдения начинают свое проникновение, особенно в банках, где необходимо высокое качество изображения и простота идентификации посетителей по видеоизображению.

Технология сетевого видео уже доказала свою эффективность, поэтому в индустрии охранного видеонаблюдения происходит быстрый переход от аналоговых систем к охранному IP-видеонаблюдению. *Другие показательные проекты см. на www.axis.com/success_stories/*

Сетевые камеры

Существует большой выбор сетевых камер, которые отвечают различным требованиям. В данной главе рассказывается о том, что представляет собой сетевая камера и какие виды камер существуют. Также содержится информация о камерах для круглосуточного наблюдения и мегапиксельных камерах. Рекомендации по выбору камеры находится в конце главы. *Дополнительную информацию об элементах камеры см. в главе 3.*

2.1 Что такое сетевая камера?

Сетевая камера, которую также называют IP-камерой, представляет собой устройство, совмещающее в себе компьютер и камеру. К важным компонентам сетевой камеры относятся объектив, датчик изображения (матрица), один или несколько процессоров и память. Процессоры используются для обработки и сжатия изображения, анализа видеоизображения и сетевой функциональности. Память используется для хранения встроенного ПО сетевой камеры и записи видеопотока.

Как и компьютер, сетевая камера обладает собственным IP-адресом, может подключаться непосредственно к сети и быть расположена в любом месте, где есть возможность сетевого соединения. Это отличает ее от веб-камеры, которая может работать только при подключении к персональному компьютеру (ПК) посредством USB-порта или порта IEEE 1394. Кроме того, при использовании веб-камеры программное обеспечение должно быть установлено на ПК. Сетевая камера оснащена функциями использования веб-сервера, FTP-протокола (протокола передачи файлов) и электронной почты, а также многих других межсетевых протоколов и протоколов защиты.

Рис. 2.1a *Сетевая камера подключается непосредственно к сети.*

Сетевую камеру можно настроить на отправление видеоизображения через IP-сеть для просмотра в режиме реального времени и/или беспрерывной записи, а также для записи по расписанию, при возникновении события или по запросу авторизованных пользователей. При использовании различных сетевых протоколов отснятое изображение может быть преобразовано в видеопотоки формата Motion JPEG, MPEG-4 или H.264, а также отправлено в качестве отдельных изображений формата JPEG при помощи FTP-протокола, электронной почты или HTTP-протокола (протокола передачи гипертекста). *Дополнительную информацию о форматах сжатия видеоизображения и сетевых протоколах см. в главах 7 и 9.*

Кроме записи изображения, сетевые камеры Axis обладают функцией управления событиями и интеллектуальными возможностями, такими как обнаружение движения и звука, а также активное оповещение при попытке порчи камеры и автоматическое слежение. Большинство сетевых камер также оснащены входами и выходами для подключения таких внешних устройств, как датчики и реле. Другие функции включают аудиовозможности и встроенную поддержку технологии питания через Ethernet (PoE). Сетевые камеры Axis также обладают усовершенствованными функциями управления безопасностью и сетью.

Рис. 2.1b *Вид сетевой камеры спереди и сзади.*

2.2 Виды сетевых камер

Сетевые камеры можно классифицировать в зависимости от возможности их использования только внутри помещения или как внутри, так и вне помещения. Внешние сетевые камеры часто оснащены объективом с автодиафрагмой, который может регулировать количества света, поступающего на датчик изображения. Для внешних камер также требуется защитный кожух, если камера не оснащена защитным корпусом. Существуют кожухи и для внутренних камер, которые необходимо защитить от суровых условий (например, пыли и влажности), вандализма или порчи. В некоторых камерах уже предусмотрены функции защиты от вандализма и порчи, поэтому внешний кожух не требуется. *Дополнительную информацию о средствах защиты камеры и кожухах см. в главе 4.*

Сетевые камеры (как внутренние, так и внешние) подразделяются на фиксированные, фиксированные купольные, PTZ-камеры и купольные PTZ-камеры.

2.2.1 Фиксированные сетевые камеры

Фиксированные сетевые камеры — это камеры, имеющие фиксированное поле обзора (обычное, телескопическое или широкоугольное). Они могут быть оснащены объективами с фиксированным фокусом или объективами с переменным фокусным расстоянием. Фиксированные камеры — это традиционный вид камер. При их использовании видно саму камеру и место, на которое она направлена. Такие камеры являются оптимальным решением в случаях, когда необходимо, чтобы камера была хорошо видна. В фиксированных камерах обычно можно менять объективы. Такие камеры можно устанавливать в кожухах, предназначенных для эксплуатации внутри и вне помещений.

Рис. 2.2a *Фиксированные сетевые камеры (представлены также беспроводные и мегапиксельные модели).*

2.2.2 Фиксированные купольные сетевые камеры

Фиксированная купольная сетевая камера, также называемая мини-купольной, представляет собой фиксированную камеру, предварительно установленную в небольшой купольный корпус. Подобную камеру можно направить в любое место. Ее главным преимуществом является неброский дизайн, а также невозможность определить, в какую сторону она направлена. Камера также защищена от взлома. Одним из недостатков фиксированных купольных камер является то, что в них редко можно сменить объектив, и, даже если это возможно, выбор объективов ограничен пространством внутри купольного корпуса. Для компенсации этого недостатка камеры оснащены объективом с переменным фокусным расстоянием, который позволяет отрегулировать угол обзора.

Фиксированные купольные камеры Axis могут иметь разное исполнение, например, для использования вне помещения и/или быть в вандалозащитных корпусах и корпусах с классом защиты IP66. Для подобных камер не требуются внешние кожухи. Камеры обычно монтируются на стену или потолок.

Рис. 2.2b *Фиксированные купольные сетевые камеры. Слева направо: AXIS 209FD и AXIS 216FD (также существуют упрочненные и мегапиксельные модели), AXIS P3301 и AXIS 225FD.*

2.2.3 PTZ-камеры и купольные PTZ-камеры

PTZ-камеры и купольные PTZ-камеры оснащены функциями панорамирования, наклона и масштабирования автоматически или вручную. Все команды панорамирования, наклона и масштабирования отправляются по сетевому кабелю, предназначенному для передачи видеоизображения, при этом не требуется наличие проводов RS-485, как в случаях с аналоговыми PTZ-камерами. Ниже указаны некоторые функции, которые могут быть включены в PTZ-камеры или купольные PTZ-камеры.

> **Электронный стабилизатор изображения (EIS).** Установленные вне помещения, купольные PTZ-камеры с масштабным коэффициентом свыше 20 чувствительны к вибрациям, вызываемым автомобильным движением или ветром. Стабилизатор EIS помогает сократить воздействие вибрации на видеоизображение. Кроме того, для получения более полезного видеоизображения стабилизатор EIS может сократить размер файла при сжатии изображения, экономя тем самым объем памяти.

> **Защитная маска.** Функция защитной маски, которая позволяет блокировать просмотр и запись определенных зон, может быть доступна в различных сетевых видеопродуктах. В PTZ-камерах и купольных PTZ-камерах данная функция выполняется даже при смене угла обзора, т.к. маска движется вместе с системой координат.

Рис. 2.2c *Благодаря встроенной защитной маске (серый прямоугольник на изображении) камера не нарушит неприкосновенность частной жизни в зонах, которые не должны быть охвачены видеонаблюдением.*

> **Предварительно установленные положения.** Во многих PTZ-камерах и купольных PTZ-камерах можно запрограммировать от 20 до 100 положений. Как только положения установлены, оператор может очень быстро переходить от одной точки к другой.

> **Функция E-flip.** Если купольная PTZ-камера установлена на потолке и используется для слежения за людьми, например, в магазине, могут возникнуть ситуации, когда человек проходит прямо под камерой. При слежении за человеком без применения функции E-flip изображения будут перевернутыми. В таких случаях функция E-flip поворачивает изображение на 180 градусов. Это происходит автоматически без участия оператора.

> **Функция поворота Auto-flip.** PTZ-камеры, в отличие от купольных PTZ-камер, обычно не оснащены функцией полного непрерывного панорамирования с углом 360 градусов из-за механического ограничителя, который не позволяет камерам совершать круговые движения. Тем не менее, благодаря функции поворота Auto-flip сетевая PTZ-камера может с максимальной скоростью повернуть головку на 180 градусов и продолжать панорамирование за такой нулевой точкой. Таким образом, она может постоянно следить за человеком или объектом в любом направлении.

> **Автоматическое слежение.** Автоматическое слежение относится к интеллектуальным видеовозможностям. Эта функция обнаруживает движущийся объект (человека или транспортное средство) и следит за ним в пределах своей области обзора. Она особенно полезна для видеонаблюдения в неохраняемых зонах, в которых периодическое появление людей или транспортных средств требует особого внимания. Подобная функция существенно сокращает расходы на установку системы видеонаблюдения, т. к. для слежения за территорией требуется меньшее количество камер. Она также увеличивает эффективность решения, позволяя PTZ-камере или купольной PTZ-камере записывать зоны с активностью.

Хотя PTZ-камера и купольная PTZ-камера оснащены одинаковыми функциями, между ними есть отличия.

> Сетевые PTZ-камеры не имеют возможности полного непрерывного панорамирования с углом 360 градусов из-за механического ограничителя. Это значит, что они не могут следить за человеком, движущимся вокруг камеры. Исключение составляют PTZ-камеры с функцией поворота Auto-flip, например сетевая PTZ-камера AXIS 215.

> Сетевые PTZ-камеры не рассчитаны на непрерывную работу или так называемый «маршрут патрулирования», когда камера автоматически двигается от одного заданного положения до другого.

Подробная информация о сетевых PTZ-камерах (механических и немеханических моделях) и купольных PTZ-камерах изложена в следующих разделах.

Механические сетевые PTZ-камеры

Механические PTZ-камеры используются главным образом в помещении и при обслуживании оператора. PTZ-камеры обычно обладают 10—26-кратным оптическим зумом. PTZ-камеру можно установить на потолке или стене.

Рис. 2.2d *Сетевые PTZ-камеры. Слева направо: AXIS 212 PTZ-V (немеханическая), AXIS 213 PTZ, AXIS 214 PTZ и AXIS 215 PTZ.*

Немеханические сетевые PTZ-камеры

Немеханическая сетевая PTZ-камера, например AXIS 212 PTZ и вандалозащитная модель (см. выше), обладает функциями мгновенного панорамирования, наклона и масштабирования, при этом в ней нет движущихся частей, что исключает износ. При использовании широкоугольного объектива поле обзора гораздо шире, чем у механической сетевой PTZ-камеры.

Рис. 2.2e *Изображения, полученные с немеханической сетевой PTZ-камеры. Слева — общий вид с углом обзора 140 градусов при разрешении VGA; справа — 3-кратное увеличение.*

Немеханическая PTZ-камера оснащена мегапиксельным датчиком изображения и позволяет оператору мгновенно увеличить любую зону без потери разрешения. Это достигается благодаря показу общего вида с разрешением VGA (640x480 пикселей), хотя камера способна захватывать изображения с большим разрешением. Когда поступает команда увеличить какой-либо участок общего вида, камера использует оригинальное мегапиксельное разрешение для получения полного соотношения 1:1 с разрешением VGA. В полученном приближенном изображении сохраняется резкость и четкие детали. При использовании обычного цифрового зума увеличенное изображение обычно теряет резкость, становится менее детализированным. Немеханические PTZ-камеры идеально подходят для установки на стенах и в скрытых местах.

Купольные сетевые PTZ-камеры

Купольные сетевые PTZ-камеры способны охватить обширную территорию благодаря большим возможностям панорамирования, наклона и масштабирования. Угол непрерывного панорамирования составляет 360 градусов, угол наклона — 180 градусов. Благодаря своему дизайну и способу монтирования (на потолочных крепежах) купольные PTZ-камеры идеально подходят для установки в скрытых местах. Кроме того, корпус купола (прозрачный или матовый) не позволяет определить направление камеры.

Купольная сетевая PTZ-камера обладает механической устойчивостью к постоянной работе в режиме «маршрута патрулирования», при котором камера автоматически двигается от одного заданного положения к другому в заранее определенном порядке или произвольно. Можно настроить до 20 маршрутов и включать их в различное время суток. В режиме «маршрута патрулирования» одна купольная сетевая PTZ-камера может охватить территорию, в которой понадобится 10 фиксированных сетевых камер. Основной недостаток такого способа в том, что в определенный момент отслеживается только одна зона в то время, как остальные девять остаются без наблюдения. Купольные PTZ-камеры обычно обладают 10—35-кратным оптическим зумом. Купольные PTZ-камеры часто используются при обслуживании оператора. Такой тип камеры можно установить на потолке (при использовании внутри помещения) и на столбе или стене здания (при использовании вне помещения).

Рис. 2.2f *Купольные сетевые PTZ-камеры. Слева направо: AXIS 231D+, AXIS 232D+, AXIS 233D.*

2.3 Сетевые камеры для круглосуточного наблюдения

Все виды сетевых камер — фиксированные, фиксированные купольные, PTZ-камеры и купольные PTZ-камеры — могут использоваться для круглосуточного наблюдения. Камера для круглосуточного наблюдения разработана для использования вне помещения или в помещении со слабым освещением.

Цветная сетевая камера для круглосуточного наблюдения обеспечивает цветное изображение в течение дня. Как только количество света уменьшается до определенного уровня, камера автоматически переключается в режим ночной съемки, при котором ближний инфракрасный (ИК) диапазон света используется для получения качественного черно-белого изображения.

Длина волны ближней части инфракрасного диапазона находится в диапазоне от 700 до 1 000 нанометров, поэтому он не виден человеческим глазом, но большинство матриц камер может его обнаружить и использовать. В течение дня камеры для круглосуточного наблюдения используют фильтр отсечки ИК-излучения. Это делается для фильтрации инфракрасного света, который может искажать видимые человеком цвета. В режиме ночной (черно-белой) съемки фильтр отсечки ИК-излучения убирается, позволяя достичь светочувствительности до 0,001 люкс или ниже.

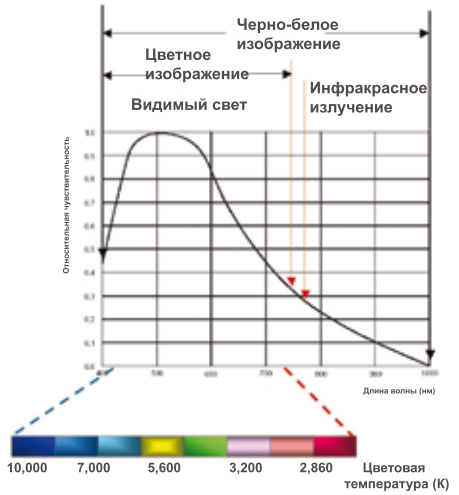


Рис. 2.3a *Диаграмма отображает чувствительность датчика изображения к видимому свету и ближней ИК области. Длина волны ближней ИК области света составляет от 700 до 1 000 нм.*

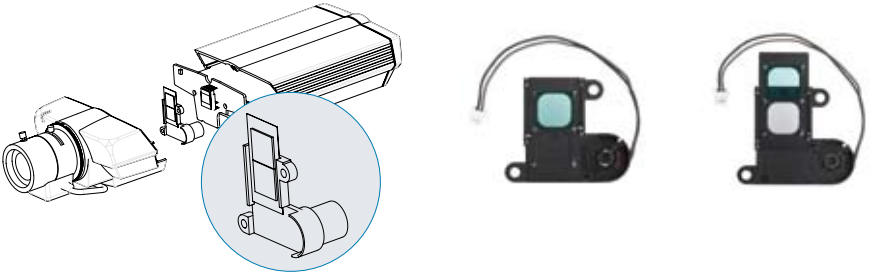


Рис. 2.3b *Слева — фильтр отсечки ИК-излучения в камере для круглосуточного наблюдения. Посередине — положение фильтра в дневное время. Справа — положение фильтра в ночное время.*

Камеры для круглосуточного наблюдения также можно установить в местах, где использование искусственного освещения ограничено. Так, камеры можно использовать для видеонаблюдения при слабом освещении, при скрытом видеонаблюдении, наблюдении за автомобильным движением, когда яркий свет в ночное время может мешать водителям.

Источник ИК-излучения, производящий свет ближней ИК области, можно использовать в сочетании с камерами для круглосуточного наблюдения. Это расширит возможности камеры производить высококачественное видеоизображение в условиях низкого освещения или ночью. *Дополнительную информацию об источниках ИК-излучения см. на веб-сайте компании Axis (www.axis.com/products/cam_irillum).*

Рис. 2.3с *Слева — изображение без источника ИК-излучения; справа — изображение с применением источника ИК-излучения.*

2.4 Мегапиксельные сетевые камеры

Мегапиксельные сетевые камеры (как фиксированные, так и купольные фиксированные) оснащены мегапиксельным датчиком изображения, который позволяет получить изображение с разрешением до миллиона и более пикселей. Это по крайней мере в два раза больше, чем может обеспечить аналоговая камера. Фиксированные мегапиксельные сетевые камеры можно использовать в следующих случаях: а) если необходимо увидеть детализированное изображение с высоким разрешением, что может пригодиться при идентификации людей и объектов; б) при охвате большой территории, когда разрешение изображения остается таким же, как у камеры с меньшим разрешением.

На сегодняшний день, в отличие от камер с меньшим разрешением, камеры с мегапиксельным разрешением обладают пониженной светочувствительностью. Кроме того, видеопотоки высокого разрешения, создаваемые мегапиксельной камерой, налагают повышенные требования к пропускной способности сети и объему памяти, хотя эту проблему можно решить, используя стандарт сжатия видеоизображения H.264. *Дополнительную информацию о стандарте сжатия H.264 см. в главе 7.*

2.5 Рекомендации по выбору сетевой камеры

При выборе сетевой камеры следуйте указанным ниже рекомендациям.

> **Определите цель наблюдения: общий вид или детализированное изображение.** Изображения общего вида используются для наблюдения за территорией в целом или за движением людей. Детализированное изображение важно для идентификации людей или объектов (например, распознавания лица или номерных знаков, наблюдения за кассовым терминалом). Цель наблюдения определяет поле обзора, положение камеры и тип камеры и/или объектива. *Дополнительную информацию об объективах см. в главе 3.*

> **Площадь обзора.** Определите количество зон, требующих наблюдения, а также их удаленность друг от друга. Площадь обзора определяет тип камер и их количество.

- *С мегапиксельным или меньшим разрешением.* Например, если необходимо вести наблюдение за двумя небольшими зонами, расположенными близко друг к другу, можно использовать одну мегапиксельную камеру с широкоугольным объективом, вместо двух камер с меньшим разрешением.

- *Фиксированные или PTZ-камеры.* (Далее речь идет также о фиксированных купольных и о купольных PTZ-камерах.) Площадь можно охватить несколькими фиксированными камерами или парой PTZ-камер. Имейте в виду, что PTZ-камера с оптическим зумом может обеспечить детализированное изображение и охватить большую территорию. Тем не менее, PTZ-камера обеспечивает короткий просмотр одной части территории за раз, в то время как фиксированная камера предоставляет полный обзор территории постоянно. Для использования всех возможностей PTZ-камеры требуется оператор или установка автоматического маршрута.

> **Место расположения камеры.**

- *Светочувствительность и требования к освещению.* Вне помещения рекомендуется использовать камеры для круглосуточного наблюдения. При выборе учитывайте светочувствительность камеры и необходимость дополнительного освещения или специальных источников (например, инфракрасных ламп). Имейте в виду, что измерение светочувствительности сетевых камер в люксах может не совпадать у различных производителей сетевых видеопродуктов, т. к. для измерения светочувствительности не существует промышленного стандарта.

- *Кожух.* Для камер, расположенных вне помещения или в среде, где требуется защита от пыли, влажности и вандализма, необходимо использовать кожух. *Дополнительную информацию о кожухах см. в главе 4.*

> **Явное или скрытое видеонаблюдение**. Наряду с кожухом и крепежами, которые могут обеспечить установку в видимых или скрытых местах, этот параметр также поможет при выборе камеры.

Ниже перечислены другие важные характеристики камеры.

> **Качество изображения.** Качество изображения — один из наиболее важных параметров любой камеры. Однако его трудно измерить. Лучший способ определить качество изображения — установить разные камеры и посмотреть отснятое видео. Если важнейшим параметром является четкость движущихся объектов, необходимо, чтобы в сетевой камере использовалась технология прогрессивной развертки. *Дополнительную информацию о прогрессивной развертке см. в главе 3.*

> **Разрешение**. При необходимости получать детализированное изображение лучшим решением будет использование камеры с мегапиксельным разрешением. *Дополнительную информацию о мегапиксельном разрешении см. в главе 6.*

> **Степень сжатия.** В сетевых видеопродуктах Axis используется три стандарта сжатия видеоизображения: H.264, MPEG-4 и Motion JPEG. Стандарт H.264 — это наиболее современное решение для экономии полосы пропускания и объема памяти. *Дополнительную информацию о сжатии изображения см. в главе 7.*

> **Звук.** Если необходима передача звука, определите, будет ли она одно- или двусторонней. Сетевые камеры Axis с передачей звука оснащены встроенным микрофоном и/или входом для внешнего микрофона и динамика или линейным выходом для внешних динамиков. *Дополнительную информацию о передаче звука см. в главе 8.*

> **Управление событиями и интеллектуальные видеовозможности.** Управление событиями часто настраивается с помощью программы управления событиями и поддерживается посредством портов входа/выхода и интеллектуальных видеовозможностей сетевых камер или видеокодера. Запись, основанная на запуске событий через порты входа или интеллектуальные видеовозможности, обеспечивает экономию полосы пропускания и объема памяти, а также позволяет операторам обслуживать большее количество камер, т. к. не все камеры требуют наблюдения в режиме реального времени, если только не происходит тревожное событие. *Дополнительную информацию о функциях управления событиями см. в главе 11.*

> **Сетевая функциональность.** К сетевым возможностям относятся технология PoE, HTTPS-кодирование для шифрования видеопотоков перед их отправкой по сети, фильтр IP-адресов, который предоставляет или закрывает доступ к определенным IP-адресам, IEEE802.1X для контроля доступа к сети, поддержка интернет-протокола версии 6 (IPv6) и беспроводная связь. *Дополнительную информацию о работе в сети и технологиях безопасности см. в главе 9.*

> **Открытый интерфейс и программное приложение.** Сетевой видеопродукт с открытым интерфейсом позволяет получить лучшую интеграцию с другими системами. Немаловажен тот факт, что продукт поддерживается качественной программой управления видеонаблюдением, что обеспечивает легкую установку и обновление сетевых видеопродуктов. Продукты компании Axis поддерживаются программами управления видеонаблюдением не только собственного производства. Компания Axis имеет более 550 партнеров по разработке приложений, совместимых с камерами Axis. *Дополнительную информацию о системах управления видеонаблюдением см. в главе 11.*

При выборе сетевых камер также следует обращать внимание на производителя видеопродукта. В условиях роста и изменения потребностей производителя следует рассматривать как партнера по длительному сотрудничеству. Это значит, что необходимо выбрать производителя, который предлагает полный спектр сетевых видеопродуктов и сопутствующих товаров, которые соответствуют самым современным требованиям. Кроме того, производитель должен обеспечить совершенствование, сопровождение и обновление продуктов в долгосрочной перспективе.

После того, как был выбран нужный тип камеры, стоит приобрести одну камеру и протестировать ее перед тем, как сделать заказ на несколько камер.

Элементы камер

Некоторые элементыvкамер оказывают влияние на качество изображения и поле зрения. Поэтому при выборе сетевой камеры необходимо понимать их назначение. К ним относятся: светочувствительность камеры, тип объектива, тип матрицы и технологии развертки, а также возможности обработки изображений. Все они обсуждаются в данной главе. В конце главы приведены некоторые рекомендации по установке.

3.1 Светочувствительность

Обычно светочувствительность камеры определяется в люксах. Это значение соответствует уровню освещенности, при котором камера обеспечивает приемлемое изображение. Чем меньше значение в люксах, тем лучше светочувствительность камеры. Чтобы получить изображение хорошего качества, как правило, необходима освещенность объекта не менее 200 люкс. Как правило, чем больше света на объекте, тем лучше изображение. При слишком низкой освещенности затрудняется фокусировка, и изображение будет зашумленным и/или темным. Чтобы получить изображения хорошего качества в условиях низкой освещенности или затемнения, необходима камера для дневной и ночной съемки, которая использует ближний ИК-диапазон. *Дополнительную информацию о камерах для дневной и ночной съемки см. в главе 2.*

Разные условия освещения приводят к разной освещенности. Освещенность многих естественных объектов съемки достаточно сложная. На них могут быть и тени, и блики. Это приводит к тому, что значения освещенности различны для разных частей объекта съемки. Таким образом, очень важно помнить о том, что один замер освещенности не отображает условий освещенности объекта в целом.

Освещенность	Условия освещения
100,000 люкс	Яркое солнце
10,000 люкс	Ясный день
500 люкс	Офисное освещение
100 люкс	Слабо освещенная комната

Таблица 3.1a *Примеры разных уровней освещенности.*

Многие производители приводят минимальное значение освещенности, при котором сетевая камера обеспечивает приемлемое изображение. И хотя такая характеристика полезна при сравнении светочувствительности камер, выпущенных одним производителем, от нее может быть мало толка при сравнении камер различных производителей. Это происходит потому, что разные производители используют разные методы и руководствуются различными критериями при определении «приемлемости» изображения. Чтобы правильно сравнить производительность двух различных камер в условиях низкой освещенности, их надо поместить рядом и рассматривать движущийся объект при слабом освещении.

3.2 Объективы

Линзы или объективы сетевых камер выполняют несколько функций. В их число входят:

> Определение поля зрения; т. е. какая часть объекта, и с каким уровнем детализации будет снята.

> Управление количеством проходящего на датчик изображения света, так, чтобы была обеспечена правильная выдержка.

> Фокусирование при помощи корректировки расстояния или между компонентами объектива, или между объективом и датчиком изображения.

3.2.1 Поле зрения

При выборе камеры необходимо учитывать требуемое поле зрения; т. е. площадь покрытия и уровень детализации объекта. Поле зрения определяется фокусным расстоянием объектива и размерами датчика изображения; эти характеристики приведены в техническом описании камеры. Фокусное расстояние объектива определяется как расстояние между входной линзой (или определенной точкой объектива) и точкой, в которой все лучи собираются в одну точку (обычно датчик изображения камеры). Чем больше фокусное расстояние, тем меньше поле зрения.

Проще всего определить какое фокусное расстояние необходимо для требуемого поля зрения можно с помощью поворотного калькулятора объективов (rotating lens calculator) или интерактивного калькулятора объективов (www.axis.com/tools). Оба средства предлагает компания Axis. При вычислениях необходимо учитывать размер матрицы (датчика изображения) сетевой камеры. Обычно он равен 1/4, 1/3, 1/2 или 2/3 дюйма. (Недостатком использования калькулятора объективов является то, что он не учитывает возможных геометрических искажений, вносимых объективом.) Поле зрения может быть трех типов:

> **Обычный вид:** обеспечивает такое же поле зрения, как и человеческий глаз.

> **Телеобъектив:** поле зрения уже. Как правило, обеспечивает более четкое, чем человеческий глаз, изображение деталей. Телеобъектив применяют, если объект наблюдения

мал или находится далеко от камеры. Как правило, телеобъектив обладает меньшей собирающей способностью, чем обычный.

> **Широкоугольный:** увеличенное поле зрения и меньше детализация по сравнению с обычным. Как правило, широкоугольные объективы обеспечивают хорошую глубину резкости и значительную производительность при низкой освещенности. Иногда широкоугольные объективы вносят геометрические искажения, например, эффект «рыбий глаз».

Рис. 3.2a *Различные поля зрения: широкоугольное (слева); обычное (посредине); телеобъектива (справа).*

Рис. 3.2b *Объективы сетевых камер с различным фокусным расстоянием: широкоугольный (слева); обычный (посредине); телеобъектив (справа).*

Существуют три основных типа объективов:

> **С постоянным фокусным расстоянием:** У такого объектива фокусное расстояние постоянно; т. е. имеется только одно поле зрения (обычное, теле или широкоугольное). Чаще всего значение фокусного расстояния сетевой камеры с постоянным фокусным расстоянием составляет 4 мм..

> **Объективы с переменным фокусным расстоянием:** Такой тип объективов обеспечивает переменное фокусное расстояние и, следовательно, различные поля зрения. Поле зрения может быть установлено вручную. Всякий раз при изменении поля зрения необходимо сфокусировать объектив вручную. Обычно фокусное расстояние объективов для сетевых камер имеет значение от 3 мм до 8 мм.

> **Трансфокатор:** Трансфокаторы похожи на объективы с переменным фокусным расстоянием тем, что также позволяют пользователю выбрать различные поля зрения. Однако в этом случае нет необходимости перефокусировать объектив при изменении поля зрения. Фокусировка сохраняется во всем диапазоне фокусного расстояния, например, от 6 до 48 мм. Перемещение объектива может осуществляться вручную или механизировано при дистанционном управлении. Если объектив обладает, например, возможностью 3-кратного увеличения, то это соответствует отношению максимального фокусного расстояния объектива к минимальному.

3.2.2 Согласование объективов с матрицами

Если сетевая камера обладает возможностью смены объективов, то очень важно выбрать подходящий объектив. Объектив, предназначенный для работы с датчиком изображения размером 1/2 дюйма, будет работать с датчиками размером 1/2, 1/3 и 1/4 дюйма, но не с датчиком 2/3 дюйма.

Если объектив предназначен для работы с датчиком изображения меньших размеров, чем установленный в камере, то у изображения будут черные углы (см. ниже иллюстрацию слева на рис. 3.2в). Если объектив предназначен для работы с датчиком изображения больших размеров, чем установленный в камере, то поле зрения будет меньше чем возможности объектива и часть информации будет «утеряна» за пределами датчика изображения (см. ниже иллюстрацию справа на рис. 3.2в). Получается эффект телеобъектива, так как все выглядит увеличенным.

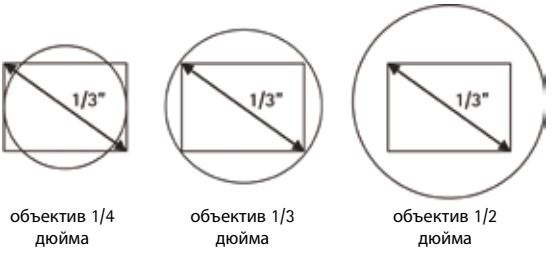


Рис. 3.2с *Примеры различных объективов, установленных на датчик изображения размером 1/3 дюйма.*

При замене объектива на мегапиксельной камере необходимо использовать высококачественный объектив, так как размер пикселя мегапиксельного датчика значительно меньше, чем у VGA-датчика (640x480 пикселей). Для полного использования возможностей камеры необходимо, чтобы разрешение объектива соответствовало разрешению камеры.

3.2.3 Стандарты узлов крепления объектива

При замене объектива важно знать какой у камеры тип узла крепления объектива. В сетевых камерах используются два основных стандарта: CS-mount и C-mount. Оба имеют 1-дюймовую резьбу и выглядят одинаково. Разница — в расстоянии от установленного в камеру объектива до датчика:

> **Узел крепления CS-mount.** Расстояние между датчиком и объективом 12,5 мм.
> **Узел крепления C-mount.** Расстояние между датчиком и объективом 17,526 мм.

При использовании проставки толщиной 5 мм (C/CS кольцевой адаптер) возможна установка объектива C-mount на камеру CS-mount. Если сфокусировать камеру невозможно, то, скорее всего, был использован неподходящий тип объектива.

3.2.4 F-число и выдержка

В условиях низкой освещенности, особенно в помещениях, важным фактором при выборе сетевой камеры является способность объектива собирать свет. Она определяется f-числом объектива, известным также как диафрагменное число (f-stop). F-число определяет насколько много света может пройти через объектив. F-число — это отношение фокусного расстояния объектива к диаметру апертуры или диафрагмы; т. е. f-число=фокусное расстояние/апертура.

Чем меньше f-число (или малое фокусное расстояние по сравнению с апертурой, или большая апертура по сравнению с фокусным расстоянием) тем лучше способность объектива собирать свет; т. е. на датчик изображения попадает больше света. Как правило, в условиях низкой освещенности меньшие значения f-числа обеспечивают лучшее качество изображения. (Однако есть датчики, которые в силу своих конструктивных особенностей, не могут извлечь преимущества из меньших значений f-числа в условиях низкой освещенности.) Большее значение f-числа, как это объясняется в разделе 3.2.6, увеличивает глубину резкости. Обычно объективы с меньшими значениями f-числа дешевле объективов с большими значениями. F-число часто записывают в виде F/x. Косая черта означает деление. F/4 означает, что диаметр диафрагмы равен фокусному расстоянию, разделенному на 4. Поэтому, если у камеры 8 мм объектив, свет должен проходить через диафрагму, диаметр которой равен 2 мм. Если объективы с автоматически устанавливаемой диафрагмой (DC-iris) имеют диапазон значений f-числа, то обычно указывают только значение, при котором собирается максимальное количество света (наименьшее значение f-числа).

Способность объектива собирать свет или f-число и время выдержки (т. е. промежуток времени, в течение которого датчик изображения подвергается воздействию света) являются двумя важнейшими элементами, которые управляют количеством света, поступающим на датчик. Третий элемент — коэффициент усиления. Он используется для того, чтобы сделать изображение ярче. Однако увеличение усиления также увеличивает уровень шумов (зернистость) в изображении. Поэтому более предпочтительным является настройка времени выдержки или раскрытия диафрагмы.

В некоторых камерах производства Axis могут быть ограничения на величину времени выдержки и коэффициента усиления. Чем больше время выдержки, тем больше света получает датчик изображения. Для ярких сред необходимо меньшее время выдержки, а в случае недостаточности освещенности — большее. Важно понимать, что увеличение времени выдержки также приводит к размытию при движении, а увеличение раскрытия диафрагмы приводит к уменьшению глубины резкости, как объясняется ниже в разделе 3.2.6.

В случае быстрых перемещений или если необходима большая частота кадров рекомендуется выбирать меньшие значения времени выдержки. Большее время выдержки улучшает качество изображения при плохом освещении, но может привести к размытию при движении и снижению частоты кадров, поскольку для экспозиции каждого кадра необходимо больше времени. В некоторых сетевых камерах автоматическая выдержка означает, что частота кадров будет увеличиваться или уменьшаться в зависимости от количества падающего света. При низкой освещенности необходимо продумать дополнительное освещение, либо выбрать между скоростью смены кадров и качеством изображения.

Рис. 3.2d *Интерфейс пользователя камеры с возможностью установки, кроме прочего, выдержки при плохом освещении.*

3.2.5 Автоматическая или ручная диафрагма

Объектив с ручной установкой диафрагмы можно использовать в помещениях с постоянным уровнем освещения. В таких объективах предусмотрено кольцо для регулировки диафрагмы или диафрагма зафиксирована на заданное f-число. Последнее используется в сетевых камерах производства Axis, предназначенных для установки в помещениях.

Для использования вне помещений или в условиях изменяющейся освещенности рекомендуется использовать объективы с автоматической установкой диафрагмы. В случае, если настройки выдержки или коэффициента усиления недоступны или не используются в сетевой камере, апертура диафрагмы управляется камерой для поддержания оптимального уровня света на датчике изображения. Диафрагму можно также использовать для управления глубиной резкости (см. объяснение далее) и для получения более резких изображений. Большинство объективов с автоматической диафрагмой управляются процессором камеры с помощью постоянного тока (DC) и, поэтому, их называют объективы с автодиафрагмами DC-iris. В камерах Axis для наружного использования: фиксированных, фиксированных купольных, PTZ или PTZ купольных используются объективы с диафрагмами DC-iris или автоматическими диафрагмами.

3.2.6 Глубина резкости

Глубина резкости может быть важным критерием в охранном видеонаблюдении. Глубина резкости означает расстояние перед фокальной точкой и за ней, в пределах которого объекты резкие. Глубина резкости может быть значимой, например, при наблюдении за парковкой. Может понадобиться определить номерные знаки автомобилей на расстоянии 20, 30 и 50 метров. На глубину резкости влияют три фактора: фокусное расстояние, диаметр диафрагмы и расстояние от камеры до объекта. Большое фокусное расстояние, большое раскрытие диафрагмы или малое расстояние между камерой и объектом ограничивают глубину резкости.

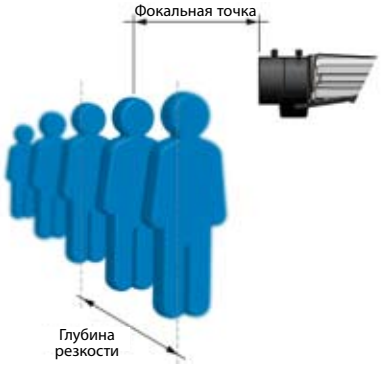


Рис. 3.2e *Глубина резкости. Представьте строй людей, стоящих друг за другом. Если фокус находится в середине строя и возможно определить лица всех, кто стоит перед фокусом и за ним на расстоянии больше 15 метров, то глубина резкости хорошая.*

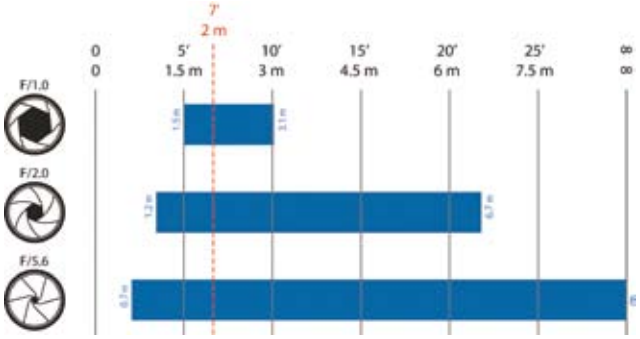


Рис. 3.2f *Раскрытие диафрагмы и глубина резкости. Вышеприведенный рисунок служит примером глубины резкости для различных f-чисел и фокусного расстояния 2 м. Большие f-числа (меньшее раскрытие диафрагмы) позволяют объектам быть в фокусе для больших расстояний. (В зависимости от размера пикселя, очень малый раскрыв диафрагмы может привести к размытию изображения из-за дифракции.)*

3.3 Датчики изображения (матрицы)

После прохождения через объектив свет фокусируется на датчике изображения камеры. Датчик изображения состоит из большого количества фотоэлементов, и каждый фотоэлемент соответствует элементу изображения на датчике изображения, более известному под названием «пиксель». Каждый пиксель датчика изображения фиксирует количество света, которое попало на него, и преобразует его в соответствующее количество электронов. Чем ярче свет, тем больше порождается электронов. Существуют две основные технологии, которые можно использовать при создании датчиков изображения:

> **ПЗС** (прибор с зарядовой связью).
> **КМОП** (комплементарный металло-оксидный полупроводник).

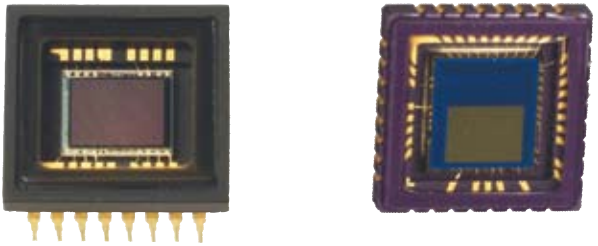


Рис. 3.3а *Датчики изображения: ПЗС (слева) и КМОП (справа).*

Хотя ПЗС- и КМОП-датчики часто рассматривают как конкурентов, каждый из них имеет свои сильные и слабые стороны, которые делают их пригодными для разных применений. ПЗС-датчики производятся по технологии, которая была специально разработана для производства камер. Ранее КМОП-датчики были основаны на стандартной технологии, которая уже широко использовалась, например, в микросхемах памяти ПК. Современные КМОП-датчики используют более специализированную технологию и их качество быстро улучшается.

3.3.1 ПЗС-технология

ПЗС-датчики используются в камерах уже более тридцати лет и обладают большим количеством привлекательных свойств. Если кратко, то у них немного лучше светочувствительность и меньше шумы, чем у КМОП-датчиков. Более высокая светочувствительность обеспечивает лучшее изображение при низком освещении. Однако они дороже и их сложнее встраивать в камеру. Кроме того, ПЗС-датчик может потреблять до 100 раз больше мощности, чем КМОП.

3.3.2 КМОП-технология

Современные успехи в разработке КМОП-датчиков приблизили их к ПЗС-соперникам в смысле качества изображения. КМОП-датчики снижают общую стоимость камеры, поскольку содержат всю необходимую логику для построения камеры. КМОП-датчики предоставляют, по сравнению с ПЗС, больше возможностей для интеграции и больше функций.

У КМОП-датчиков более быстрое считывание данных (что является преимуществом, если нужны изображения с большим разрешением), меньше мощность рассеяния на уровне кристалла, а также меньше размер системы. Мегапиксельные КМОП-датчики более доступны и дешевле мегапиксельных ПЗС-датчиков..

3.3.3 Мегапиксельные датчики

По ценовым причинам многие мегапиксельные датчики (т. е. датчики, которые содержат миллион или более пикселей) в мегапиксельных камерах имеют такой же или чуть больший размер, что и VGA-датчики с разрешением 640x480 (307 200) пикселей. Это значит, что размер каждого пикселя на мегапиксельном датчике меньше, чем на VGA-датчике. Например, каждый пиксель двухмегапиксельного датчика размером в 1/3 дюйма имеет размер 3 мкм (микрометра или микрона). Для сравнения, размер пикселя VGA-датчика размером 1/3 дюйма — 7,5 мкм. Поэтому, хотя мегапиксельная камера и обеспечивает лучшее разрешение и детализацию, ее светочувствительность меньше, чем у VGA-датчика из-за того, что размер пикселя меньше, и отраженный от объекта свет распределяется на большее число пикселей.

3.4 Технология развертки изображения

В настоящее время для считывания и отображения информации с датчиков изображения доступны две технологии: чересстрочная развертка и построчная развертка. Чересстрочная развертка используется в основном в ПЗС. Построчная развертка используется и в ПЗС-датчиках, и в КМОП-датчиках. В сетевых камерах могут использоваться обе развертки. (Однако, для передачи изображения по коаксиальному кабелю и отображению его на аналоговых мониторах, аналоговые камеры могут использовать только чересстрочную развертку.)

3.4.1 Чересстрочная развертка

После создания ПЗС-датчиком изображения формируются два полукадра строк: полукадр, отображающий нечетные строки, и второй полукадр, отображающий четные строки. Однако для создания нечетного полукадра используется объединенная информация и из четных, и из нечетных строк. То же самое происходит для четного полукадра. Информация и из четных, и из нечетных строк объединяется, чтобы создать изображение каждой другой строки.

При передаче изображения с чересстрочной разверткой в единицу времени передается только половина строк изображения (чередование четных и нечетных строк). Это приводит к снижению использования полосы пропускания в два раза. Монитор, например, обычный телевизор, тоже должен использовать технологию чересстрочной развертки. Сначала отображаются нечетные строки изображения, затем — четные. Затем все происходит в обратном порядке с частотой 25 (PAL) или 30 (NTFS) кадров в секунду. Человек воспринимает это как полное изображение. Аналоговые видеоформаты и некоторые современные HDTV-форматы используют чересстрочную развертку. Хотя чересстрочная технология приводит к артефактам или искажениям в результате «потери» данных, на мониторе с чересстрочной разверткой они не очень заметны.

Однако при воспроизведении изображения с чересстрочной разверткой на экранах с построчной разверткой, например, компьютерных мониторах, которые развертывают строки изображения последовательно, артефакты становятся заметны. Артефакты, которые проявляются как «подрывы» изображения, обусловлены небольшой задержкой между обновлением четной и нечетной строки, так как только половина строк не отстает от движущегося изображения, а вторая ожидает обновления. Это особенно заметно при остановке видео и анализе стоп-кадра.

3.4.2 Построчная развертка

Для датчика изображения с построчной разверткой данные получают от каждого пикселя датчика, и каждая строка данных изображения развертывается последовательно, образуя полный кадр изображения. Другими словами, отснятое изображение не разбивается на отдельные полукадры, как при чересстрочной развертке. При построчной развертке по сети пересылается полный кадр, и при отображении на экране компьютера с последовательной разверткой каждая строка изображения помещается на экран поочередно в идеальном порядке. Таким образом, при использовании технологии построчной развертки движущиеся объекты отображаются на экране компьютера значительно лучше. Для целей охранного видеонаблюдения может быть очень важной необходимость рассмотреть детали движущегося объекта (например, убегающий человек). В большинстве камер производства Axis используется построчная развертка.

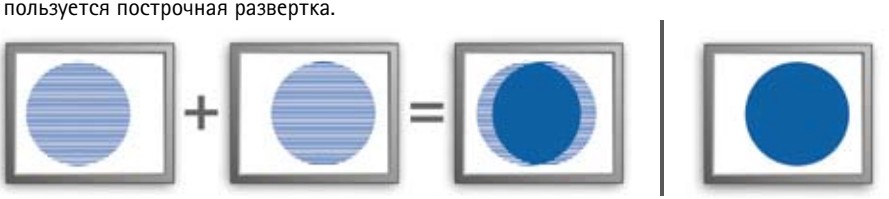


Рис. 3.4a *Слева изображение с чересстрочной разверткой на экране (компьютера) с построчной разверткой. Справа изображение с построчной разверткой на экране компьютера.*

Рис. 3.4b *Слева полноразмерное JPEG-изображение (704x576 пикселей) с аналоговой камеры, использующей чересстрочную развертку. Справа полноразмерное JPEG-изображение (640x480 пикселей) с камеры производства Axis, которая использует технологию построчной развертки. Обе камеры использовали один и тот же тип объектива, и скорость автомобиля была одинаковой — 20 км/ч. Задний план четкий на обоих изображениях. Однако водитель отчетливо виден только на изображении, которое использует технологию построчной развертки.*

3.5 Обработка изображения

Сетевые камеры могут поддерживать три функции улучшения качества изображения: компенсация контрового света, зоны выдержки и широкий динамический диапазон.

3.5.1 Компенсация контрового света

Когда автоматическая выдержка камеры старается получить яркость изображения такой, как его видел бы человеческий глаз, она может легко ошибиться. Сильный контровой свет может затемнить объект на заднем плане. Сетевые камеры с компенсацией контрового света стараются игнорировать ограниченные области с большой освещенностью — как будто их нет. Это позволяет увидеть объекты на заднем плане, хотя яркие области и будут переэкспонированы. Такие ситуации можно также разрешить с помощью увеличения динамического диапазона камеры. Это обсуждается ниже в разделе 3.5.3.

3.5.2 Зоны выдержки

Кроме работы с ограниченными областями с высокой освещенностью, автоматическая выдержка сетевой камеры должна также решать какую область изображения выбрать для определения величины выдержки. Например, на переднем плане (обычно нижняя часть изображения) может содержаться более важная информация, чем на заднем, например, на небе (обычно верхняя часть изображения). Менее важные области не должны определять общую выдержку. В современных камерах производства Axis пользователь может использовать зоны выдержки, чтобы выбрать область объекта — центральную, левую, правую, нижнюю или верхнюю, которую нужно экспонировать более правильно.

3.5.3 Широкий динамический диапазон

Некоторые сетевые камеры производства Axis предлагают широкий динамический диапазон для того, чтобы справиться с широким диапазоном освещенности объекта. В местах со слишком яркими или затемненными участками, а также в случаях, когда освещение падает сзади (например, если человек находится напротив окна), на изображении, полученном с обыкновенной камеры, объект трудно различить. Широкий динамический диапазон решает эту проблему благодаря использованию технологии, основанной на применении разных экспозиций для каждого объекта на снимке, что позволяет различить объекты и в темных, и в ярких областях снимка.

Рис. 3.5а *Слева изображение без широкого динамического диапазона. Справа изображение с применением широкого динамического диапазона.*

3.6 Установка сетевой камеры

Итак, сетевая камера приобретена. Очень важно, как она будет установлена. Ниже приведено несколько рекомендаций. Они помогут получить высококачественное охранное видеонаблюдение с помощью размещения камеры и учета условий окружающей среды.

- **Цель охранного видеонаблюдения.** Цель — получить обзор площади, чтобы была возможность отслеживать перемещения людей или объектов. Необходимо удостовериться в том, что подходящая для решения задачи камера расположена так, что цель может быть достигнута. Если есть намерение распознать человека или объект, камеру необходимо установить или сфокусировать так, чтобы она могла снимать с уровнем детализации, необходимым для целей распознавания. Руководство местной полиции также может помочь с советами, где лучше установить камеру.

- **Использовать хорошее освещение или при необходимости добавить освещение.** Обычно как внутри помещений, так и вне их можно просто и с наименьшими затратами добавить мощные лампы, чтобы обеспечить необходимые условия освещенности для съемки хороших изображений.

- **Избегайте прямых солнечных лучей**: они могут «ослепить» камеру и снизить производительность датчика изображения. По возможности располагайте камеру так, чтобы солнце было за ней.

- **Избегайте контрового света.** Обычно проблема возникает при попытке снять объект на фоне окна. Чтобы избежать ее, переместите камеру или, если возможно, используйте занавески, или закройте жалюзи. Если камеру переместить невозможно, добавьте фронтальное освещение. Камеры с поддержкой широкого динамического диапазона лучше справляются с контровым светом.

- **Уменьшите динамический диапазон объекта съемки.** Вне помещений слишком большой участок неба в поле зрения приводит к слишком большому динамическому диапазону. Если камера не поддерживает широкий динамический диапазон, то решением будет размещение камеры высоко над землей. При необходимости используйте столб.

- **Настройте камеру.** Время от времени для того, чтобы получить оптимальное изображение, может понадобиться подстроить камеру — баланс белого, яркость и резкость. При низкой освещенности выберите приоритет — частота кадров или качество изображения.

- **Правовые соображения.** Охранное видеонаблюдение может быть запрещено законом. Это зависит от страны. Поэтому перед установкой системы охранного видеонаблюдения стоит ознакомиться с местными законами. Может, например, понадобиться регистрация или лицензия на систему охранного видеонаблюдения, особенно в местах общего пользования. Могут понадобиться таблички. Может быть требование, чтобы на видеозаписях стояли временные отметки. Могут быть правила, определяющие сроки хранения видеозаписей. Аудиозаписи могут быть разрешены или запрещены.

Защита камеры и кожухи

Камеры для охранного видеонаблюдения часто устанавливаются в зонах, предполагающих суровые условия эксплуатации. Таким камерам необходима защита от дождя, жары и холода, пыли, коррозии, вибраций и вандализма. Производители камер и дополнительного оборудования для камер используют различные методы для защиты от таких воздействий окружающей среды. Среди их решений отдельные защитные кожухи, специальные корпуса для камер или интеллектуальные алгоритмы, которые способны обнаружить и предупредить пользователя об изменении в состоянии работы камеры.

В приведенных ниже разделах рассматриваются темы, связанные с кожухами, помещением камер в кожухи, защитой от воздействий окружающей среды, вандализма и взлома, а также типами креплений.

4.1 Общий обзор кожухов для камер

Когда требования окружающей среды превосходят возможности камеры, без защитных кожухов не обойтись. Кожухи для камеры бывают разных размеров и качества и способны выполнять различные функции. Кожухи изготавливаются из металла или пластика и в основном делятся на два типа: кожухи для неподвижных камер и кожухи для купольных камер. При выборе корпуса необходимо учитывать несколько факторов:

- способ открывания (для кожухов для неподвижных камер);
- доступные кронштейны;
- прозрачный или матовый купол (для кожухов купольных камер);
- маркировка и укладка кабелей;
- температура и прочие данные (для определения необходимости в нагревателе, солнцезащитном устройстве, вентиляторе и очищающем устройстве);
- источник питания (12 В, 24 В, 110 В и т. д.);
- степень защиты от вандализма.

Некоторые кожухи оснащены также периферийными устройствами, такими как антенны для беспроводного подключения. Внешняя антенна требуется только в том случае, если

кожух изготовлен из металла. Беспроводная камера в пластмассовом кожухе может работать без внешней антенны.

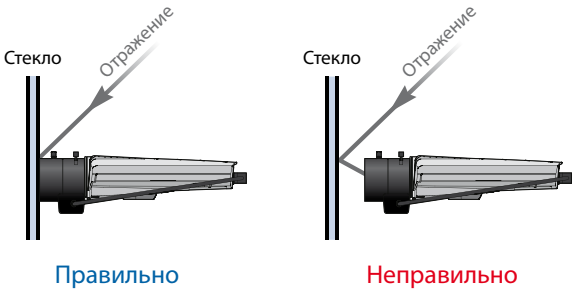
4.2 Прозрачная крышка

Окошко или прозрачная крышка кожуха обычно изготовлена из высококачественного стекла или высокопрочного поликарбонатного пластика. Поскольку окошки действуют как оптические линзы, они должны быть высокого качества, чтобы их воздействие на качество изображения было минимальным. Заводские дефекты материала негативно отражаются на четкости. Еще более высокие требования предъявляются к окошкам кожухов для PTZ-камер и купольных PTZ-камер. Окошки должны не только соответствовать форме купола, но быть также идеально чистыми, поскольку любые пятна, например частички пыли, увеличатся при съемке, особенно если в кожухе находится камера с возможностью большого увеличения. Кроме того, если толщина окошка рассчитана неверно, прямые линии на изображении могут искривиться. Высококачественный купол должен минимально воздействовать на качество изображения, независимо от степени увеличения и расположения объективов.

Толщина купола может быть увеличена для сопротивления ударам, но чем толще крышка, тем больше шансов, что изображение не будет идеальным. Увеличение толщины может также привести к нежелательным отражениям и преломлению света. Следовательно, утолщенные крышки должны отвечать более высоким требованиям, чтобы свести к минимуму их воздействие на качество изображения. Существует огромное количество купольных крышек или куполов, как прозрачных, так и матовых. Матовые купола делают камеры менее заметными, кроме того они выполняют функцию защиты от солнца. Однако они влияют на световую чувствительность камеры.

4.3 Установка фиксированной камеры в кожух

При установке неподвижной камеры в корпус во избежание возникновения бликов необходимо убедиться в том, что объектив камеры расположен вплотную к окошку. В противном случае на изображении появятся отражения от камеры и заднего плана. Для уменьшения отражения на любое стекло перед объективом можно наложить покрытие.



igure 4.3a *При установке камеры за стеклом важно правильно расположить ее, чтобы избежать появления отражений.*

4.4 Защита от воздействий окружающей среды

Основные угрозы для камеры, особенно установленной вне помещения, холод, повышенная температура, вода и пыль. Кожухи со встроенными обогревателями и вентиляторами (воздуходувами) могут использоваться в условиях низких или высоких температур. В жарких условиях камеру можно установить в корпус с активным охлаждением и отдельным теплообменником.

Для обеспечения защиты от воды и пыли кожухи (часто со степенью защиты IP66) тщательно закрыты. В условиях, когда камера может подвергнуться воздействию кислот, например, на пищевом предприятии, необходимо использовать стальные кожухи. Специализированные кожухи могут быть герметичными, подводными, пуленепробиваемыми или разработанными для установки в местах с опасностью взрыва. Специальные кожухи могут потребоваться также из эстетических соображений. Другие факторы окружающей среды включают в себя ветер и дорожное движение. Для минимизации вибраций, особенно для камер, установленных на шестах, кожух должен быть маленьким и надежно закрепленным.

Термины «кожух для помещения» и «кожух для установки вне помещения» часто подразумевают степень защиты от воздействий окружающей среды. Кожухи для помещений в основном используются для предотвращения попадания пыли и не оснащены обогревателем или вентилятором. Эти термины не всегда нужно понимать буквально, так как обозначаемое расположение, внутри или вне помещения, не всегда соответствует действительному месторасположению камеры. Так, камеру, расположенную в холодильной камере, необходимо поместить в «кожух для установки вне помещения» с обогревателем.

Степень защиты корпусов, как встроенных, так и отдельных, часто обозначается по классификации, установленной такими стандартами, как IP (Ingress Protection или International Protection), принятым во всем мире, NEMA (Национальная ассоциация производителей электрооборудования) в США, а также по классификации степеней защиты IK для внешних механических воздействий, принятой в Европе. При установке камеры в местах возможного взрыва действуют другие стандарты: мировой стандарт IECEx и европейский ATEX. *Дополнительную информацию о степенях защиты по IP можно найти здесь: www.axis.com/products/cam_housing/ip66.htm*

4.5 Защита от вандализма и взлома

В некоторых местах камеры подвергаются опасности враждебного и насильственного воздействия. Поскольку сама камера или кожух не могут гарантировать стопроцентной защиты от намеренного повреждения в любой ситуации, вандализм можно предотвратить, учитывая несколько аспектов: дизайн камеры или кожуха, крепление, расположение и использование интеллектуальной функции оповещения.

4.5.1 Дизайн камеры или кожуха

Корпуса и сопутствующие элементы из металла обеспечивают лучшую защиту от вандализма, чем пластиковые. Форма кожуха или камеры также имеет значение. Кожух или традиционная неподвижная камера, торчащая из стены или потолка более подвержена атакам (например, ударам или пинкам), чем более незаметный кожух или корпус для неподвижных купольных или купольных PTZ-камер. Обтекаемый округлый корпус неподвижной купольной или купольной PTZ-камеры затрудняет блокировку изображения, например, с помощью куска материи. Чем более незаметно камера вписывается в окружающую среду или напоминает какой-либо другой предмет, например, источник света, тем больше она защищена от вандализма.

Рис. 4.5a *Примеры кожухов для неподвижных камер. Только средний и правый кожухи признаны вандалозащитными.*

Рис. 4.5b *Примеры вандалозащитных кожухов для маленьких или компактных неподвижных сетевых камер (слева), неподвижных купольных сетевых камер (в центре) и PTZ-камер (справа)..*

4.5.2 Крепления

Способ крепления камер и кожухов также имеет большое значение. Традиционные неподвижные сетевые камеры и купольные PTZ-камеры, закрепленные на потолке более уязвимы для атак, чем неподвижные купольные или купольные PTZ-камеры, вмонтированные в потолок или стену так, что видна только прозрачная часть камеры или кожуха.

Рис.s 4.5c *Примеры вмонтированных в потолок кожухов для неподвижных сетевых камер.*

Другим важным аспектом является кабельное подключение камеры. Максимальная защита обеспечивается в том случае, если кабель прокладывается через стену или потолок прямо за камерой. В таком случае кабель невозможно повредить. Если такая установка невозможна, следует использовать металлическую трубу для защиты кабеля от возможных атак.

4.5.3 Расположение камеры

Расположение камеры - немаловажный фактор в борьбе с вандализмом. Установка камеры в труднодосягаемых местах на высоких стенах или на потолке способна обеспечить защиту от спонтанных нападений. Возможный недостаток в виде плохого угла обзора можно в некоторой степени компенсировать с помощью различных объективов.

4.5.4 Интеллектуальное видео

Функция активного оповещения при порче Axis помогает защитить камеры от вандализма. Благодаря ей можно обнаружить изменение угла обзора камеры, ее заслон или взлом и оповестить операторов. Эта функция особенно удобна в установках большого количества камер в суровых условиях, где трудно отслеживать исправность каждой из них. Кроме того, она незаменима в случаях, когда отсутствует изображение в режиме реального времени, так как операторы получают сигнал о попытке взлома камеры.

4.6 Типы креплений

Камеры могут понадобиться в самых различных местах, поэтому необходимо большое количество разнообразных способов их крепления.

4.6.1 Крепления на потолке

Крепления на потолке в основном используются для установки в помещениях. Корпус может быть предназначен:

- **Для монтажа на поверхности:** крепится прямо на поверхности потолка и, следовательно, полностью виден.
- **Для монтажа внутри поверхности:** крепится внутрь потолка, так что видны только части камеры и кожуха (как правило, купол).
- **Для подвесного монтажа:** кожух, который свисает с потолка.

Рис. 4.6a *Пример монтажа на поверхности (слева), монтажа внутри поверхности (в центре) и подвесного монтажа (справа).*

4.6.2 Настенные крепления

Настенные крепления, как правило, используются для крепления камер внутри и вне помещений. Кожух соединяется с креплением, которое монтируется к стене. Усовершенствованные крепления оснащены кабельным сальником для защиты кабеля. Для установки корпуса на угол здания можно использовать обыкновенное настенное крепление с дополнительным угловым зажимом. Другие специальные крепления включают в себя комплект для подвесного монтажа, который позволяет установить неподвижную сетевую камеру наподобие купольной PTZ-камеры.

Рис. 4.6b *Пример настенного крепления с комплектом для подвесного монтажа для неподвижной купольной камеры.*

4.6.3 Крепление на столб

Крепление на столб часто используется с PTZ-камерой в таких местах, как автомобильные парковки. Такой тип крепления обычно разработан с учетом ветровой нагрузки. Размеры столба и самого крепления должны быть рассчитаны так, чтобы минимизировать вибрации. Кабель часто расположен внутри столба и разъемы должны быть тщательно закупорены. Более усовершенствованные купольные PTZ-камеры оснащены встроенной функцией электронной стабилизации изображения для ограничения воздействия ветра и вибрации.

4.6.4 Крепление на горизонтальной поверхности

Крепление на горизонтальной поверхности используется для кожухов, предназначенных для крепления на крышах, или для поднятия камеры для получения лучшего угла обзора.

Рис. 4.6c *Пример крепления на горизонтальной поверхности.*

Компания Axis представляет интерактивный инструмент для выбора нужного вам кожуха и крепежных приспособлений. *Посетите веб-сайт по адресу: www.axis.com/products/video/accessories/configurator/*

Видеокодеры

Видеокодеры, известные также как видеосерверы, позволяют интегрировать существующие аналоговые системы охранного видеонаблюдения с сетевыми видеосистемами. Видеокодеры играют важную роль в установках, где необходимо поддерживать большое количество аналоговых камер. В данной главе приводится описание видеокодера и его преимуществ, а также обзор его компонентов и различных видов существующих видеокодеров. Кроме того, в дополнение к данному разделу приводится также краткая дискуссия по поводу технологии деинтерлейсинга изображения.

5.1 Что такое видеокодер?

Сетевой видеокодер позволяет перейти с аналоговой системы CCTV к сетевой видеосистеме. Это дает пользователям возможность получить преимущества сетевого видео без необходимости замены уже существующего аналогового оборудования, такого как аналоговые камеры и коаксиальный кабель. Видеокодер подключается к аналоговой видеокамере с помощью коаксиального кабеля и переводит аналоговые видеосигналы в цифровые потоки, которые отправляются через проводную или беспроводную сеть на базе IP (например, LAN, WLAN или Интернет). Для просмотра и/или записи цифрового видео можно использовать компьютерные мониторы и ПК вместо цифровых или аналоговых видеомагнитофонов и аналоговых мониторов.

Рис. 5.1a *Пример интеграции аналоговых видеокамер и мониторов с сетевыми видеосистемами с помощью видеокодеров и декодеров.*

При использовании видео кодеров, аналоговые видео камеры разных типов, такие как фиксированные, внутренние/уличные, купольные, поворотные и специальные камеры, такие как инфракрасные камеры высокой чувствительности и миниатюрные (скрытого типа) камеры, могут быть удаленно доступны и управляемы через IP сеть.

Среди преимуществ видеокодера также управление событиями и возможности интеллектуального видео, а также усовершенствованные функции безопасности. Кроме того, он обе-

спечивает масштабируемость и простоту интеграции с другими средствами безопасности.

Рис. 5.1b *Одноканальный автономный видеокодер с поддержкой аудио, портами ввода/вывода для подключения контролирующих внешних устройств, таких как датчики и сигнализация, последовательными портами (RS-422/485) для управления аналоговыми PTZ-камерами и соединением Ethernet с поддержкой Power over Ethernet.*

5.1.1 Компоненты видеокодера и их характеристики

Видеокодеры Axis обладают многими функциями сетевых камер. Некоторые из основных компонентов видеокодеров:

> Аналоговый видеовход для подсоединения аналоговой камеры через коаксиальный кабель.

> Процессор для запуска операционной системы видеокодера, а также подключения к сети и защиты, кодирования аналогового видео в разных форматах сжатия и анализа видео. Процессор определяет производительность видеокодера, обычно измеряемую в кадрах в секунду при наивысшем разрешении. Усовершенствованные видеокодеры способны обеспечить полную частоту кадров (30 кадров в секунду для аналоговых NTSC-камер или 25 кадров в секунду для аналоговых PAL-камер) при наивысшем разрешении для каждого видеоканала. Видеокодеры Axis оснащены также сенсором для автоматического распознавания входящего типа аналогового видеосигнала стандарта NTSC или PAL. *Дополнительную информацию о разрешениях NTSC и PAL см. в главе 6.*

> Флэш-память для хранения ПО (компьютерных программ) с буферизацией видеопотока (с использованием ОЗУ).

> Порт Ethernet/Power over Ethernet для подключения к IP-сети для отправки и получения данных и питания устройства и камеры, если есть поддержка технологии Power over Ethernet. *Дополнительную информацию о технологии Power over Ethernet см. в главе 9.*

> Последовательный порт (RS-232/422/485) часто используется для контроля над функцией панорамирования/наклона/масштабирования аналоговой PTZ-камеры.

> Порты ввода/вывода для подключения внешних устройств, например, датчиков для обнаружения события и оповещения, реле для активации источников света при обнаружении события.

> Аудиовход для подключения микрофона или другого линейного ввода и аудиовыход для подключения громкоговорителей.

Видеокодеры для профессиональных систем должны отвечать высоким требованиям к надежности и качеству. При выборе видеокодера следует учитывать также количество поддерживаемых аналоговых каналов, качество изображения, форматы сжатия, разрешение, частоту кадров и такие функции, как панорамирование/наклон/масштабирование, поддержку аудио, управление событиями, интеллектуальное видео, технологию питания Power over Ethernet и функции безопасности.

5.1.2 Управление событиями и интеллектуальное видео

Одно из основных преимуществ видеокодеров Axis заключается в способности управления событиями и функциях интеллектуального видео, которыми не обладают аналоговые видеосистемы. Встроенные функции интеллектуального видео, такие как многооконный детектор движения, детектор звука и активное оповещение при взломе, а также порты ввода для внешних датчиков позволяют системе сетевого видеонаблюдения быть всегда на страже. При обнаружении события система автоматически выполняет определенное действие, например запись видео, отправку сигнала тревоги по электронной почте или с помощью SMS-сообщения, включение освещения, открытие или закрытие дверей, включение звуковой сигнализации. *Дополнительную информацию об управлении событиями и интеллектуальном видео см. в главе 11.*

5.2 Автономные видеокодеры

Наиболее типичными видеокодерами являются автономные версии, которые обеспечивают одно- или многоканальные соединения с аналоговыми камерами. Многоканальный видеокодер идеален для ситуаций, когда используется несколько аналоговых камер, расположенных на расстоянии, или в месте, значительно удаленном от центрального помещения для наблюдения. Через многоканальный видеокодер видеосигналы с удаленных камер могут передаваться по одному и тому же сетевому кабелю, таким образом сокращая расходы на кабель.

В случаях, когда в аналоговые камеры уже вложены средства, но коаксиальный кабель еще не проложен, лучше устанавливать автономные видеокодеры, находящиеся в непосредственной близости к аналоговым камерам. Это позволяет сократить расходы за счет отсутствия необходимости в коаксиальном кабеле, так как видеоизображение можно отправлять через сеть Ethernet. Кроме того, это устраняет потери качества изображения, неизбежные при передаче видеосигнала на значительные расстояния по коаксиальному кабелю. При передаче по коаксиальному кабелю качество видеосигнала ухудшается с увеличением расстояния, на которое передается сигнал. Видеокодер создает цифровое видеоизображение, поэтому его качество не ухудшается в зависимости от расстояния, проделанного цифровым видеопотоком.

Рис. 5.2a *Пример установки маленького одноканального видеокодера рядом с аналоговой камерой в кожухе.*

5.3 Стоечные видеокодеры

Видеокодеры для стоечных систем выгодно использовать при большом количестве аналоговых камер с коаксиальными кабелями, проложенными до специализированного пульта управления. Они дают возможность централизованного подключения и управления аналоговыми камерами из одной стойки. Стойка позволяет установить несколько различных блейд-видеокодеров, следовательно, представляет собой гибкое, расширяемое решение с высокой плотностью видеопотока. Блейд-видеокодер может поддерживать одну, четыре или шесть аналоговых камер. Блейд может выглядеть как видеокодер без корпуса, хотя он и не может работать сам по себе и для использования его необходимо устанавливать в стойку.

Рис. 5.3a *Когда стойка AXIS Q7900 Rack (показана здесь) полностью укомплектована 6-канальными блейд-видеокодерами, она может поддерживать до 84 аналоговых камер.*

Стойки для видеокодеров Axis обладают возможностью замены или установки блоков без отключения питания. Помимо общего источника питания и Ethernet соединений стойки также обеспечивают последовательное соединение и порты ввода/вывода для каждого блейд-видеокодера.

5.4 Видеокодеры с PTZ-камерами и купольными PTZ-камерами

В сетевой видеосистеме команды панорамирования/наклона/масштабирования с панели управления осуществляются через ту же IP-сеть, что и видеопередача, и направляются к аналоговым PTZ-камерам или купольным PTZ-камерам через порт последовательного соединения видеокодера (RS-232/422/485). Следовательно, видеокодеры позволяют контролировать аналоговые PTZ-камеры на больших расстояниях даже через Интернет. (В аналоговых системах CCTV каждой PTZ-камере необходимо отдельное специализированное последовательное проводное подключение от панели управления с джойстиком и прочими кнопками управления до самой камеры). Для управления PTZ-камерой необходимо загрузить соответствующий ей драйвер в видеокодер. Многие производители видеокодеров поставляют PTZ-драйвера для большинства аналоговых PTZ-камер и купольных PTZ-камер. PTZ-драйвер можно также установить на компьютере с ПО для управления видео, если последовательный порт видеокодера настроен, как последовательный сервер, который просто передает команды.

Рис. 5.4a *Аналоговая купольная PTZ-камера может контролироваться через последовательный порт видеокодера (например, RS-485), что позволяет дистанционно управлять ей через IP-сеть.*

Порт RS-485 является наиболее часто используемым для управления поворотными камерами.Одним из преимуществ RS-485 является возможность управления несколькими поворотными камерами, используя кабель «витая пара», которым они соединены последовательно от одной камеры к другой. Максимальная длина кабеля RS-485 без повторителя 1 220 метров (4 000 футов) при скорости передачи до 90 кбит/с.

5.5 Технология деинтерлейсинга изображения

Видеоизображение с аналоговых камер рассчитано на просмотр на аналоговых мониторах, таких как обычные телевизоры, использующие технологию чересстрочной развертки. При использовании этой технологии изображение формируется из двух последовательных чересстрочных полей со строками. Когда такое видео отображается на мониторе компьютера, использующем другую технологию прогрессивной развертки, можно увидеть эффект чересстрочной развертки (разрывы или «эффект гребенки») от движущихся объектов. Для того чтобы сократить эти нежелательные эффекты, можно использовать различные технологии деинтерлейсинга изображения. В усовершенствованных видеокодерах Axis пользователи могут выбрать одну из двух таких технологий: самонастраивающаяся интерполяция и смешение.

Рис. 5.5a *Слева: увеличенное чересстрочное изображение, показанное на мониторе компьютера. Справа: то же самое чересстрочное изображение с примененной к нему технологией деинтерлейсинга.*

Самонастраивающаяся интерполяция предлагает наилучшее качество изображения. Данная технология предполагает использование только одного из двух последовательных полей и интерполяции для создания другого поля из строк для формирования полного изображения.

Смешение предполагает соединение двух последовательных полей и отображение их как одного изображения с использованием обоих полей. Затем изображение фильтруется для удаления задержки движения или «эффекта гребенки», вызванного захватом двух полей с небольшой разницей во времени. Технология смешения требует меньшей производительности процессора по сравнению с технологией самонастраивающейся интерполяции.

5.6 Видеодекодер

Видеодекодер преобразует цифровые видео и аудиосигналы, исходящие из видеокодера или сетевой камеры, в аналоговые сигналы, которые затем можно использовать в аналоговых мониторах, таких как обычные телевизоры и видеокоммутаторы. Это удобно в предприятиях розничной торговли, где пользователь может использовать обычные мониторы в общественных местах, чтобы продемонстрировать, что в них ведется видеонаблюдение. Видеодекодеры часто используются также в конфигурациях для преобразования аналогового сигнала в цифровой и цифрового в аналоговый для передачи видео на большие расстояния. Таким образом, качество видео не зависит от расстояния, в отличие от тех случаев, когда на большие расстояния передается аналоговый сигнал. Единственный недостаток может заключаться в некоторой задержке, от 100 милисекунд до нескольких секунд в зависимости от расстояния и качества сети между конечными точками.

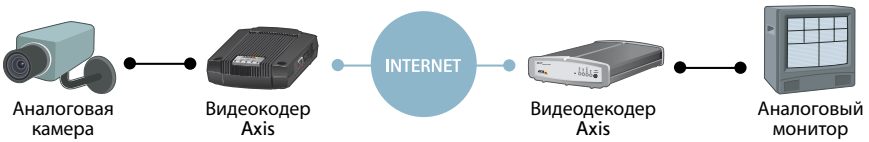


Рис. 5.6a *Кодер и декодер могут использоваться для передачи видеосигнала от аналоговой камеры к аналоговому монитору на значительные расстояния.*

Видеодекодер способен последовательно декодировать и отображать видео с нескольких камер, т. е. декодировать и показывать видео с одной камеры на протяжении нескольких секунд, а затем менять его на изображение с другой камеры.

Разрешение

Разрешение у аналогового и цифрового оборудования одинаково, но существует несколько существенных различий в его определении. В аналоговом видео изображение состоит из строк или ТВ-строк, поскольку сама технология аналогового видео родилась из телевидения. В цифровых системах изображение строится из квадратных пикселей. В следующих разделах приводится описание различных видов разрешения, которые может предложить сетевое видео. В их числе NTSC, PAL, VGA, мегапиксельное разрешение и HDTV.

6.1 Разрешения NTSC и PAL

Разрешения NTSC (National Television System Committee – Национальный комитет по телевизионным стандартам) и PAL (Phase Alternating Line – построчное изменение фазы) являются стандартами аналогового видео. Они применяются в сетевом видео, так как видеокодеры способны обеспечивать данные типы разрешения при оцифровке сигнала с аналоговых камер. Современные сетевые и купольные сетевые PTZ-камеры также обеспечивают разрешения NTSC и PAL, так как в настоящее время они используют блок (который объединяет камеру, зум, автофокус и функцию автоматической настройки диафрагмы), созданный для аналоговых видеокамер в сочетании со встроенной панелью видеокодера.

В Северной Америке и Японии NTSC является основным аналоговым стандартом, тогда как в Европе и многих азиатских и африканских странах используется стандарт PAL. Оба стандарта возникли в результате развития телеиндустрии. NTSC обладает разрешением в 480 строк, частота обновления равна 60 чересстрочных полей в секунду (или 30 полных кадров в секунду). 480i60 - новое обозначение для данного стандарта, в котором определяется количество строк, тип развертки и частота обновления («i» обозначает чересстрочную развертку). PAL обладает разрешением в 576 строк, частота обновления равна 50 чересстрочных полей в секунду (или 25 полных кадров в секунду). Новое обозначение для данного стандарта - 576i50. Общее количество информации в секунду одинаково для обоих стандартов. При оцифровке аналогового видео максимально возможное количество пикселей основывается на количестве телевизионных строк, доступных оцифровке. Максимальный размер оцифрованного изображения обычно D1, наиболее часто используемое разрешение – 4CIF.

При отображении на компьютерном мониторе оцифрованное аналоговое видеоизображение может содержать эффект чересстрочной развертки, например, разрывы или размытые формы. Это происходит потому, что созданные пиксели могут не соответствовать квадратным пикселям монитора. Эти эффекты можно частично устранить с помощью технологий деинтерлейсинга (см. главу 5), коррекцию форматного соотношения можно применить к видео до его воспроизведения, чтобы убедиться, к примеру, что круг с аналогового изображения остается кругом на мониторе компьютера.

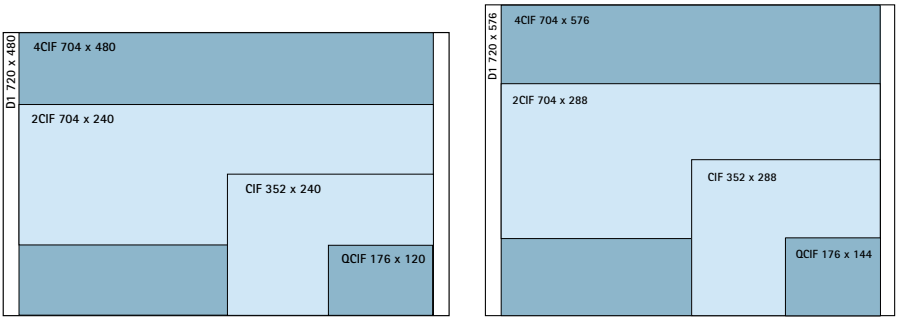


Рис. 6.1a *Слева: различные виды разрешений изображения NTSC. Справа: различные виды разрешений изображения PAL.*

6.2 Разрешения VGA

При использовании полностью цифровых систем на основе сетевых камер можно получить обеспечивающее дополнительную гибкость разрешение, которое возникло в компьютерной среде и является принятым стандартом во всем мире. Ограничения стандартов NTSC и PAL перестают иметь значение. VGA (Video Graphics Array – Логическая матрица видеографики) – это система отображения графики для ПК, разработанная корпорацией IBM. Ее разрешение равно 640x480 пикселей, такой формат обычно используется в не мегапиксельных сетевых камерах. Разрешение VGA, как правило, больше подходит для сетевых камер, так как видео на базе VGA использует квадратные пиксели, которые соответствуют пикселям компьютерных мониторов. Компьютерные мониторы поддерживают разрешение VGA или его аналоги.

Формат воспроизведения	Пиксели
QVGA (SIF)	320x240
VGA	640x480
SVGA	800x600
XVGA	1024x768
4x VGA	1280x960

Таблица 6.2 *Разрешения VGA.*

6.3 Мегапиксельные разрешения

Сетевая камера с мегапиксельным разрешением использует мегапиксельный датчик для передачи изображения, содержащего миллион или более пикселей. Чем больше пикселей в датчике, тем выше его способность захвата мелких деталей и получения высококачественного изображения. Мегапиксельные сетевые камеры используются для получения более детального изображения (идеально для идентификации людей и объектов) или получения большего угла обзора. Это значительное преимущество для приложений охранного видеонаблюдения.

Формат воспроизведения	Кол-во мегапикселей	Пиксели
SXGA	1,3 мегапикселя	1280x1024
SXGA+ (EXGA)	1,4 мегапикселя	1400x1050
UXGA	1,9 мегапикселя	1600x1200
WUXGA	2,3 мегапикселя	1920x1200
QXGA	3,1 мегапикселя	2048x1536
WQXGA	4,1 мегапикселя	2560x1600
QSXGA	5,2 мегапикселя	2560x2048

Таблица 6.3 *Выше приводятся некоторые из мегапиксельных форматов.*

Мегапиксельное разрешение - только одна из областей, в которых сетевые камеры превосходят аналоговые. Максимальное разрешение аналоговой камеры после оцифровки видеосигнала на цифровом видео рекордере или видеокодере – D1, то есть 720x480 пикселей для NTSC или 720x576 пикселей для PAL. Разрешение D1 соответствует максимум 414 720 пикселям или 0,4 мегапикселям. Для сравнения: обычный мегапиксельный формат 1280x1024 пикселей обеспечивает разрешение, равное 1,3 мегапикселям. Это разрешение более чем в три раза выше того, что может обеспечить аналоговая камера CCTV. Существуют также сетевые камеры с 2- и 3-мегапиксельным разрешением, а в дальнейшем появится и еще более высокое разрешение.

Мегапиксельное разрешение обеспечивает также и большую степень гибкости, поскольку с его помощью формируются изображения с различным форматным соотношением. (Форматное соотношение - это соотношение ширины и высоты изображения). Обычный телевизионный экран воспроизводит изображение с форматным соотношением 4:3. Мегапиксельные сетевые камеры Axis помимо такого же соотношения обеспечивают также и другие, например, 16:9. Преимущество соотношения 16:9 заключается в том, что неважные детали, обычно расположенные в верхней и нижней частях изображения обычного размера, не отображаются, следовательно, экономится полоса пропускания и сокращаются требования к памяти.

Рис. 6.3a *Пример форматных соотношений 4:3 и 16:9.*

6.4 Разрешение HDTV (телевидение высокой четкости)

HDTV обеспечивает разрешение до пяти раз выше разрешения стандартных аналоговых систем. Кроме того, HDTV обладает большей четкостью передачи цвета и форматом 16:9. SMPTE (общество кино- и телеинженеров) определило два основных стандарта HDTV: SMPTE 296M и SMPTE 274M.

SMPTE 296M (HDTV 720P) определяет разрешение 1280x720 пикселей с высокой четкостью передачи цвета в формате 16:9 с использованием прогрессивной развертки 25/30 Гц, что соответствует 25 или 30 кадрам в секунду в зависимости от страны, и 50/60 Гц (50/60 к/с).

SMPTE 274M (HDTV 1080) определяет разрешение в 1920x1080 пикселей с высокой четкостью передачи цвета в формате 16:9 с использованием чересстрочной прогрессивной развертки 25/30 Гц и 50/60 Гц.
Камера, соответствующая стандартам SMPTE, обеспечивает качество HDTV, а также все преимущества HDTV, такие как разрешение, четкость передачи цвета и частоту кадров.

HDTV основывается на квадратных пикселях, подобно монитору компьютера, поэтому видео в формате HDTV с сетевого видеооборудования можно просматривать как с экранов HDTV, так и с обычных компьютерных мониторов. При использовании видео HDTV с прогрессивной разверткой не требуется преобразования или деинтерлейсинга изображения для обработки или просмотра видео на компьютере.

Сжатие видеоизображения

Технологии сжатия видеоизображения — это сокращение и удаление избыточных видеоданных с целью оптимизации хранения файлов цифрового видео и их передачи по сети. Эффективные технологии сжатия позволяют значительно уменьшить размер файла при полном или частичном отсутствии потерь качества. Однако качество видеоизображения может снизиться при последующем уменьшении размера файла путем повышения уровня сжатия для конкретной технологии.

Существуют различные технологии сжатия, отвечающие как специализированным, так и отраслевым стандартам. В настоящий момент большая часть производителей сетевого видео используют стандартные технологии сжатия. Стандарты являются гарантом совместимости. Они особенно важны при сжатии, так как видеоизображение может использоваться в различных целях, и, например, в некоторых системах охранного наблюдения изображение должно оставаться годным для просмотра даже спустя несколько лет со дня записи. Использование стандартов позволяет конечным пользователям выбирать из различных производителей, а не останавливаться на одном поставщике при создании системы охранного видеонаблюдения.

Компания Axis использует три различных стандарта сжатия видеоизображения: Motion JPEG, MPEG-4 Part 2 (или просто MPEG-4) и H.264. H.264 — самый современный и наиболее эффективный стандарт сжатия видеоизображения. В этой главе рассматриваются основы сжатия и описание всех трех указанных выше стандартов.

7.1 Основы сжатия

7.1.1 Видеокодек

В ходе сжатия исходный видеосигнал обрабатывается с помощью алгоритма для создания сжатого файла, готового к передаче и хранению. Для воспроизведения сжатого файла применяется инверсный алгоритм, который фактически дает то же самое видеоизображение, что и оригинальный источник видеосигнала. Время, необходимое для сжатия, передачи, восстановления и отображения файла, называется временем ожидания. Чем сложнее алгоритм сжатия, тем выше время ожидания.

Совместная работа пары алгоритмов называется видеокодеком (кодер/декодер). Видеокодеки, применяющие разные стандарты, как правило, несовместимы друг с другом, поэтому видеоданные, сжатые с использованием одного стандарта, нельзя распаковать с применением другого. Например, декодер MPEG-4 не будет работать с кодером H.264. Это просто потому, что один алгоритм не может корректно декодировать результат, полученный с помощью работы другого алгоритма, однако есть возможность оснастить множеством разных алгоритмов программное или аппаратное обеспечение, чтобы оно могло поддерживать совместное использование разных форматов.

7.1.2 Сжатие изображения и сжатие видеоизображения

В разных стандартах сжатия применяются различные методы сокращения размера данных, и, таким образом, результаты отличаются по скорости передачи данных, качеству и времени ожидания. Выделяют два алгоритма сжатия: сжатие изображения и сжатие видеоизображения. При сжатии изображения используется технология внутрикадрового кодирования. Сокращение данных достигается путем удаления из кадра ненужной информации, наличие или отсутствие которой просто незаметно человеку. Примером такого стандарта сжатия является Motion JPEG. Обычно изображения в последовательности Motion JPEG кодируются и сжимаются как отдельные изображения формата JPEG.

Рис. 7.1a *В формате Motion JPEG три изображения в показанной выше последовательности кодируются и отправляются как отдельные уникальные изображения (I-кадры) без всяких зависимостей друг от друга.*

При сжатии видеоизображения (например, MPEG-4 и H.264) используется межкадровое предсказание, позволяющее сократить объем видеоданных в последовательности кадров. Для этого применяются такие технологии, как кодирование по отличиям, где текущий кадр сравнивается с опорным кадром и затем происходит кодирование только изменившихся пикселей. Таким образом, сокращается количество пиксельных значений для кодирования и отправки. При дальнейшем просмотре такого закодированного ряда видеоизображения выглядят так же, как в оригинале.

Рис. 7.1b *При кодировании по отличиям полностью кодируется только первое изображение (I-кадр). В двух последующих изображениях (P-кадрах) содержатся ссылки на статичные элементы первого изображения (например, дом). Тогда как движущиеся объекты (в данном случае бегущий человек) кодируются с помощью векторов движения. Таким образом, уменьшается объем данных, подлежащих дальнейшей пересылке и хранению.*

Для дальнейшего уменьшения объема данных могут быть использованы и прочие технологии, например, поблочная компенсация движения. Принцип поблочной компенсации движения предполагает, что содержимое нового кадра видеоряда может быть обнаружено в предыдущих кадрах, но, возможно, в другом месте. Этот принцип позволяет делить кадр на несколько макроблоков (блоков пикселей). Таким образом, наличие совпадающих блоков в опорном кадре позволяет постепенно создать или «предсказать» новый кадр. При обнаружении совпадения кодер выполняет кодирование места расположения соответствующего блока в опорном кадре. Кодирование так называемого вектора движения требует меньшего количества битов, чем кодирование фактического содержимого блока.

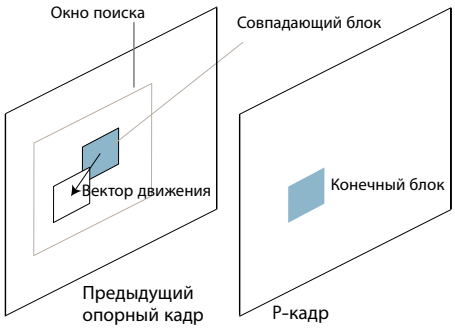


Рис. 7.1c *Иллюстрация поблочной компенсации движения.*

При использовании межкадрового предсказания каждый кадр в последовательности рассматривается как конкретный тип кадра, например, I-кадр, P-кадр или B-кадр.

I-кадр (или вводный кадр (Intra frame)) — это изолированный кадр, который может декодироваться независимым образом без привязки к любым другим изображениям. Первое изображение в видеопоследовательности всегда является I-кадром. I-кадры необходимы в качестве начальных точек для новых просмотров или точек повторной синхронизации в случае нарушения переданного потока битов. I-кадры можно использовать для реализации функций перемотки вперед, назад и иных функций произвольного доступа. Кодер автоматически вставляет I-кадры через равные промежутки времени или по требованию в случае, когда ожидается присоединение новых клиентов к просмотру потока. Недостатком I-кадров является чрезмерное количество составляющих их бит, но, с другой стороны, они и не создают большого количества искажений, причиной которых являются недостающие данные.

P-кадр, который расшифровывается как промежуточный кадр предсказуемого характера (predictive inter frame), содержит ссылки для своего кодирования на части предшествующих I-кадров или P-кадров. Как правило, P-кадры требуют для себя меньшее количество бит, чем I-кадры, но имеют один недостаток — это чувствительность к ошибкам передачи из-за своей сложной зависимости от предшествующих P-кадров или I-кадров.

B-кадр (или промежуточный кадр двунаправленного предсказания (bi-predictive inter frame)) — это кадр, содержащий в себе ссылки и на предыдущий, и на последующий опорные кадры. Использование B-кадров увеличивает время ожидания.

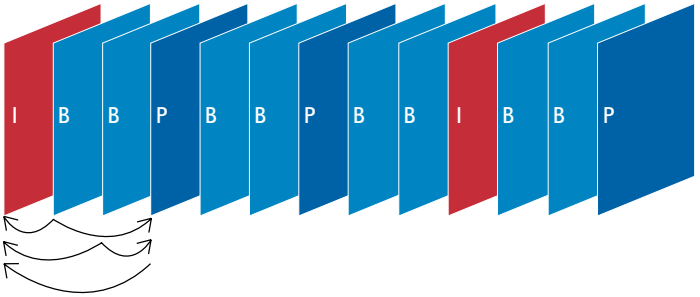


Рис. 7.1d *Типовая последовательность I-, B- и P-кадров. P-кадр может ссылаться только на предшествующие I- или P-кадры, тогда как B-кадр может ссылаться и на предшествующие, и на последующие I- или P-кадры.*

Если видеодекодер восстанавливает видеоизображение посредством покадрового декодирования потока битов, процесс декодирования всегда должен начинаться с I-кадра. P-кадры и B-кадры (при их наличии) должны декодироваться вместе с опорными кадрами. Устройства сетевого видеонаблюдения от компании Axis позволяют пользователям задавать длину GOV (группа видеоизображений (group of video)), которая определяет количество P-кадров, подлежащих отправке, до момента отправки другого I-кадра. При уменьшении частоты I-кадров (для более длинных групп GOV) можно снизить скорость передачи данных. Для того чтобы сократить время ожидания, необходимо отказаться от использования B-кадров.

Кроме кодирования по отличиям и компенсации движения, существуют и другие современные методы уменьшения объема данных и увеличения качества видеоизображения. Например, формат H.264 поддерживает такие современные технологии, как схемы предсказания для кодирования I-кадров, усовершенствованная компенсация движения (вплоть до субпиксельной точности) и встроенный фильтр для удаления «блочности», который позволяет сглаживать края блоков (артефакты). *Дополнительную информацию о технологии H.264 см. в официальной документации компании Axis по адресу: www.axis.com/corporate/corp/tech_papers.htm*

7.2 Форматы сжатия

7.2.1 Motion JPEG

Motion JPEG или M-JPEG — цифровой видеоряд, состоящий из последовательности отдельных изображений JPEG. (JPEG расшифровывается как Объединенная группа экспертов по машинной обработке фотографических изображений (Joint Photographic Experts Group).) Отображение 16 или более кадров в секунду воспринимается зрителем как видеоизображение. Отображение 30 (NTSC) или 25 (PAL) кадров в секунду воспринимается как полномасштабное видео.

Одно из преимуществ Motion JPEG заключается в том, что каждому кадру в последовательности гарантируется качество, получаемое на уровне сжатия, выбранном для сетевой камеры или видеокодера. Чем выше уровень сжатия, тем меньше размер файла и ниже качество изображения. В некоторых случаях, например, при слабом освещении или более сложном объекте наблюдения, размер файла изображения может только увеличиться, поэтому для его хранения и передачи потребуется более высокая пропускная способность и больший объем памяти. Для предотвращения увеличения пропускной способности и объема памяти сетевые видеоустройства Axis позволяют пользователям выбирать максимальный размер изображения кадра.

Отсутствие взаимосвязи между кадрами в Motion JPEG гарантирует высокую надежность этого формата, то есть потеря одного кадра во время передачи не повлияет на качество остального видеоряда. Motion JPEG — нелицензируемый стандарт сжатия. Благодаря своей совместимости, этот формат широко используется в приложениях, которые требуют наличия отдельных кадров в видеоряде (например, для анализа) и используют меньшую частоту кадров (обычно 5 кадров в секунду). Motion JPEG также может использоваться в приложениях, которые требуют интеграции с системами, поддерживающими только формат Motion JPEG.

Формат Motion JPEG — это последовательность статичных изображений, поэтому основной его недостаток заключается в неиспользовании технологий сжатия видеоизображения для сокращения объема данных. В результате, по сравнению с такими стандартами, как MPEG-4 и H.264, файлы в формате Motion JPEG характеризуются более высокой скоростью передачи данных или низким уровнем сжатия.

7.2.2 MPEG-4

Обычно в системах охранного видеонаблюдения формат MPEG-4 соответствует стандарту MPEG-4 Part 2, который также известен как MPEG-4 Visual. Подобно всем стандартам MPEG (Экспертная группа по вопросам движущегося изображения (Moving Picture Experts Group)), этот стандарт является лицензированным, поэтому пользователи должны приобретать лицензию на каждую станцию мониторинга. Формат MPEG-4 используется в приложениях с невысокой пропускной способностью, а также в приложениях, требующих высокого качества изображения, фактически неограниченную пропускную способность и отсутствие ограничений по частоте кадров.

7.2.3 H.264 или MPEG-4 Part 10/AVC

Формат H.264 (также известный как MPEG-4 Part 10/AVC, где AVC расшифровывается как «передовое кодирование видеосигналов (Advanced Video Coding)») — современный стандарт кодирования видеосигналов. Как ожидается, стандарт H.264 станет в ближайшие годы самым востребованным видеостандартом. Кодер H.264 без ущерба для качества изображения может снижать размер файла цифрового видео более чем на 80 % по сравнению с форматом Motion JPEG и на 50 % — по сравнению со стандартом MPEG-4. Что означает гораздо меньшие требования к полосе пропускания для передачи и объему памяти для хранения видеофайла. Или же, с другой стороны, возможность получения гораздо лучшего качества видеоизображения при той же скорости передачи данных.

Прошедший коллективное утверждение со стороны организаций по стандартизации в области телекоммуникационных (группа экспертов по кодированию видео ITU-T) и информационных (группа экспертов по вопросам кинотехники ISO/IEC) технологий, формат H.264, как ожидается, получит более широкое распространение по сравнению с предшествующими стандартами. В отрасли охранного видеонаблюдения H.264, по всей вероятности, быстрее всего найдет свое применение в таких областях, которые требуют использования высокой частоты кадров и высокого разрешения, например, для охранного наблюдения за автомагистралями, аэропортами и казино, где нормой является использование частоты 30/25 (NTSC/PAL) кадров в секунду. Наибольшая экономия будет достигнута за счет снижения требований к ширине полосы пропускания и объему свободного пространства для хранения данных.

Кроме того, ожидается, что H.264 ускорит переход на мегапиксельные камеры, поскольку высокоэффективная технология сжатия может снизить огромные размеры файлов и скорость их передачи без ущерба для качества изображения. Есть, впрочем, и сопутствующие требования. Хотя H.264 предлагает экономию расходов на ширину пропускного канала сети и объемы свободного пространства для хранения данных, этот стандарт требует наличия сетевых камер и станций наблюдения с более высокими техническими характеристиками.

Для кодера H.264 от компании Axis используется базовый профиль, то есть только I- и P-кадры. Этот профиль идеально подходит для сетевых камер и видеокодеров ввиду небольшого времени ожидания, достигаемого за счет отсутствия B-кадров. Небольшое время ожидания оказывается особенно важным для систем охранного видеонаблюдения, работающих в режиме реального времени, особенно при использовании купольных и обычных PTZ-камер.

7.3 Переменная и постоянная скорости передачи данных

Благодаря форматам MPEG-4 и H.264, закодированные видеопотоки могут иметь переменную или постоянную скорости передачи данных. Оптимальный выбор формата зависит от сферы применения и сетевой инфраструктуры.

При использовании переменной скорости передачи данных заданный уровень качества изображения остается неизменным независимо от наличия или отсутствия движения в кадре. Таким образом, при наличии движения в кадре пропускная способность увеличивается, а при его отсутствии — уменьшается. Такое чередование желательно в системах охранного видеонаблюдения, требующих высокого качества изображения, особенно при наличии движения в кадре. Учитывая возможность изменения скорости передачи данных, даже, если задана средняя скорость, сетевая инфраструктура (доступная пропускная способность) должна быть готова к работе в условиях повышенной производительности.

При наличии ограниченной пропускной способности обычно рекомендуется использовать постоянную скорость передачи данных, определяемую пользователем. Обычно при увеличении количества движений в кадре скорость передачи данных выше, чем первоначальная скорость. Однако при постоянной скорости ее изменение невозможно, поэтому снижается качество изображения и уменьшается частота кадров, что и является основным недостатком такого формата. При увеличении скорости передачи данных по сравнению с первоначальной скоростью сетевые видеоустройства компании Axis позволяют делать выбор в пользу качества изображения или частоты кадров.

7.4 Сравнение стандартов

Сравнивая эффективность стандартов MPEG (например, MPEG-4 и H.264), важно помнить о возможности изменения результатов при условии использования одного и того же стандарта на различных кодерах. Такое возможно по причине использования разработчиками кодера различных наборов средств, определенных стандартом. До тех пор, пока результат на выходе кодера соответствует формату и декодеру стандарта, возможны различные методы его реализации. Стандарт MPEG не может гарантировать наличия указанной скорости передачи данных или качества, поэтому выполнение качественного сравнительного анализа становится возможным только после того, как выяснен принцип работы стандартов в кодере.

Декодер же, в отличие от кодера, должен реализовывать в себе все необходимые элементы стандарта с тем, чтобы декодировать соответствующий поток битов. Поэтому стандарт четко указывает, как именно алгоритм распаковки должен восстанавливать каждый бит сжатого видеоизображения.

В приведенном ниже графике сравнивается скорость передачи данных при одинаковом уровне качества изображения следующих видеостандартов: Motion JPEG, MPEG-4 Part 2 (без компенсации движения), MPEG-4 Part 2 (с компенсацией движения) и H.264 (базовый профиль).

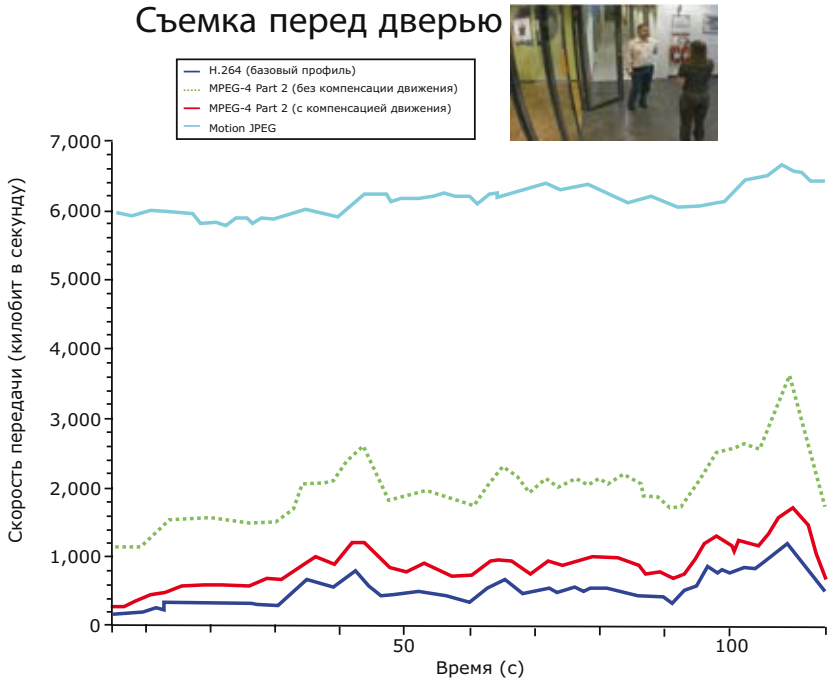


Рис. 7.4а *Для выбранной последовательности видеокадров кодер H.264 от компании Axis генерирует до 50 % меньше бит в секунду по сравнению с кодером MPEG-4 с компенсацией движения. Кодер H.264, по меньшей мере, в три раза эффективнее, чем кодер MPEG-4 без компенсации движения, и как минимум в шесть раз эффективнее, чем Motion JPEG.*

Аудио

Хотя использование звука в системах охранного видеонаблюдения еще не широко распространено, оно заметно увеличивает способность таких систем обнаруживать и интерпретировать события, а также осуществлять переговоры через IP-сеть. Однако, использование аудио может иметь ограничение в некоторых странах, поэтому сначала рекомендуется ознакомиться с местным законодательством.

В данной главе описаны примеры использования звука, аудиообрудование, режимы, оповещение при обнаружении звука, форматы сжатия, и аудио- и видеосинхронизация.

8.1 Использование аудиообрудования

Дополнительное аудиообрудование в системе охранного видеонаблюдения может значительно увеличить возможности этой системы в обнаружении и интерпретации событий и экстренных ситуаций. Зона действия такого оборудования — 360 градусов. Таким образом, диапазон действия системы охранного видеонаблюдения с аудиооборудованием имеет больший угол обзора в сравнении с традиционными системами. С помощью аудиообрудования можно направить PTZ-камеру или купольную PTZ-камеру (или предупредить ее оператора) в область появления подозрительного звука.

Его также можно использовать не только для прослушивания территории, но и для обращения к посетителям или взломщикам. Например, если человек в поле зрения камеры ведет себя подозрительно, например, ходит вокруг банкомата или входит в запрещенную зону, находящаяся на расстоянии охрана может сделать ему предупреждение. В случае, если человек получил травму, общение с ним и уведомление, что помощь уже в пути, также очень важно. Другая функция данного оборудования – контроль доступа или так называемый удаленный сторож. Кроме того, с помощью данного оборудования можно осуществлять удаленную техническую поддержку (например, на неохраняемой парковке) и видеоконференцию. Аудиовизуальная система охранного видеонаблюдения увеличивает эффективность защиты или решения для удаленного наблюдения за счет расширения возможностей удаленного пользователя в получении и обмене информацией.

8.2 Аудиоподдержка и оборудование

Аудиоподдержку легче внедрить в систему сетевого видео, чем в аналоговую систему. В аналоговых системах необходимо протягивать отдельные видео- и аудиокабели от одной конечной точки к другой, то есть от микрофона и камеры к месту просмотра и записи изображения. Если расстояние между микрофоном и станцией слишком длинное, необходимо использовать сбалансированное аудиообрудование, которое увеличивает расходы на установку и причиняет лишние неудобства. В сетевой видеосистеме сетевая камера с поддержкой аудио обрабатывает звук и отправляет аудио- и видеопотоки по одному и тому же сетевому кабелю для наблюдения и/или записи. Таким образом, отпадает необходимость в дополнительных кабелях, и упрощается синхронизация аудио- и видеопотоков.

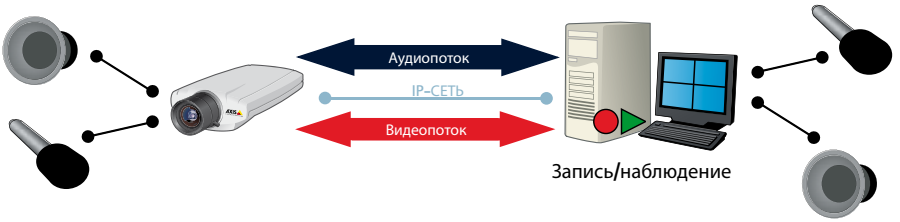


Рис. 8.2a *Сетевая видеосистема с интегрированной поддержкой аудио. Аудио- и видеопотоки отправляются по одному сетевому кабелю.*

Рис. 8.2b *Некоторые видеокодеры оснащены встроенной поддержкой аудио, что позволяет использовать звук даже с аналоговыми камерами.*

Сетевая камера или видеокодер с поддержкой аудио часто оснащены также встроенным микрофоном и/или разъемом для микрофона и линейного входа. С таким разъемом пользователь может использовать микрофон любого типа и качества, а не только встроенный в камеру или видеокодер. Он также позволяет подключать к сетевому видеооборудованию более одного микрофона, причем он может быть расположен на удалении от камеры. Микрофон необходимо размещать максимально близко к источнику звука, чтобы уменьшить уровень шума. В двустороннем полнодуплексном режиме микрофон нужно отодвигать и располагать на некотором расстоянии от колонки во избежание возникновения эха.

Многие сетевые видеопродукты Axis поставляются без встроенных колонок. Активную колонку, т. е. колонку со встроенным усилителем, можно подключать прямо к сетевому видеооборудованию с поддержкой аудио. Если в колонке нет встроенного усилителя, ее нужно сначала подключить к усилителю, который в свою очередь подключается к сетевой камере или видеокодеру.

Для минимизации помех и шума всегда используйте экранированный аудиокабель и избегайте его соседства с кабелями питания, передающими переключающиеся высокочастотные сигналы. Аудиокабели должны быть максимально короткими. Если необходим длинный аудиокабель, для сокращения уровня шума следует использовать сбалансированное аудиооборудование, т. е. сбалансированные кабель, усилитель и микрофон.

8.3 Режимы аудио

В зависимости от места использования может возникнуть необходимость в отправке аудиопотока только в одном направлении либо в двух направлениях одновременно или по очереди. Существует три основных режима аудиосоединения: симплекс, полудуплекс и полный дуплекс.

8.3.1 Симплекс

Рис. 8.3a *В режиме симплекс звук передается только в одном направлении. В таком случае звук отправляется с камеры оператору. Такой режим используется при удаленном и охранном наблюдении.*

Рис. 8.3b *В данном примере режима симплекс звук передается оператором на камеру. Его можно использовать, например, для передачи инструкций человеку, снимаемому камерой, или чтобы отпугнуть потенциального вора от парковки.*

8.3.2 Полудуплекс

Рис. 8.3c *В режиме полудуплекс звук передается в обоих направлениях по очереди. По принципу работы это напоминает портативную рацию.*

8.3.3 Полный дуплекс

Рис. 8.3d *В режиме полного дуплекса звук передается к оператору и от него одновременно. Этот режим напоминает телефонный разговор. Полный дуплексный режим требует использования звуковой карты с поддержкой полного дуплексного звука.*

8.4 Оповещение при обнаружении звука

Функция оповещения при обнаружении звука может использоваться как дополнение к функции визуального обнаружения движения, поскольку она способна реагировать на события в зонах, слишком темных для визуального обнаружения. Ее можно также использовать для обнаружения событий, происходящих вне угла обзора камеры. При обнаружении звуков, например, разбивающегося окна или голосов в комнате, сетевая камера начинает передавать и записывать видео- и аудиопотоки, отправлять электронные сообщения или включать какие-либо другие оповещения, кроме того, включаются внешние устройства, например, сигнализация. Входы для сигнализации при обнаружении движения или контакте с дверьми могут использоваться для включения видео- и аудиозаписи. В PTZ- и купольных PTZ-камерах оповещение при обнаружении звука может активировать на камере функцию автоматического включения предустановленных позиций, таких как специальное окно.

8.5 Сжатие звука

Аналоговые звуковые сигналы можно конвертировать в цифровые с помощью процесса дискретизации, а затем сжимать для уменьшения размера для эффективной передачи и хранения. Преобразование и сжатие осуществляются с помощью аудиокодека – алгоритма для кодирования и декодирования аудиоданных.

8.5.1 Частота дискретизации

Существует много различных аудиокодеков с поддержкой различной частоты дискретизации и уровней сжатия. Частота дискретизации обозначает количество заборов аналогового аудиосигнала в секунду и исчисляется в герцах (Гц). Как правило, чем выше частота дискретизации, тем выше качество звука, шире полоса пропускания и больше требуется памяти.

8.5.2 Скорость передачи данных

Скорость передачи данных имеет большое значение, так как она определяет уровень сжатия и, следовательно, качество звука. Как правило, чем выше уровень сжатия (ниже скорость передачи данных), тем ниже качество звука. Разница в качестве звука кодеков может быть особенно заметной при высоких уровнях сжатия (низкой скорости передачи данных). При высоких уровнях сжатия может также наблюдаться небольшая задержка, но они обеспечивают экономию полосы пропускания и памяти. Скорость передачи данных аудиокодеков обычно колеблется между 32 и 64 кбит/с. Скорость передачи звука, как и видеоизображения, очень важна при подсчете общих требований к полосе пропускания и памяти.

8.5.3 Аудиокодеки

Сетевое видеооборудование Axis поддерживает три аудиокодека. Первый - AAC-LC (Advanced Audio Coding — низкий уровень сложности), также известный как MPEG-4 AAC, требует лицензии. AAC-LC, особенно при частоте дискретизации 16 кГц или выше и скорости передачи 64 кбит/с, рекомендуется использовать при необходимости в наивысшем качестве звука. Другие два кодека — G.711 и G.726 — не требуют лицензии.

8.6 Синхронизация аудио- и видеопотоков

Синхронизация аудио- и видеоданных осуществляется медиаплейером (компьютерным ПО для проигрывания мультимедийных файлов) или мультимедийной инфраструктурой, например, Microsoft DirectX, которая представляет собой коллекцию интерфейсов для программирования приложений и способна обрабатывать мультимедийные файлы.

Аудио- и видеопотоки передаются по сети в виде двух отдельных пакетов данных. Чтобы клиент или плеер смог идеально синхронизировать аудио- и видеопотоки, каждый пакет должен передаваться с временными отметками. Временные отметки для видеопакетов с использованием формата сжатия Motion JPEG поддерживаются не всеми сетевыми камерами. При отсутствии такой функции и необходимости синхронизации аудио и видео, следует выбирать видеоформат MPEG-4 или H.264, так как видеопотоки в этих форматах, наряду с аудиопотоком, отправляются с использованием протокола RTP (Real-time Transport Protocol — транспортный протокол в режиме реального времени), который ставит временные отметки. Однако, бывают случаи, когда синхронизированный звук не так важен или даже нежелателен, например, если звук используется для наблюдения, но не для записи.

Сетевые технологии

Для обеспечения работы систем сетевого видео используются различные сетевые технологии, они предоставляют множество преимуществ. В начале данной части обсуждаются локальные сети, в частности сети Ethernet и компоненты, которые поддерживают их. Также рассматривается использование технологии Power over Ethernet. Далее при рассмотрении адресации по IP обсуждается возможность связи по сети Интернет, то есть что это и как это работает, в том числе затрагивается вопрос доступа через Интернет к устройствам сетевого видео. Кроме того, предоставлен обзор протоколов передачи данных, используемых в сетевом видео. Также в данной главе рассматриваются виртуальные локальные сети, Quality of Service и различные способы обеспечения безопасности при работе в IP-сетях. *Дополнительную информацию о беспроводных технологиях см. в главе 10.*

9.1 Локальная сеть и Ethernet

Локальная сеть (LAN) — это группа компьютеров, подключенных друг к другу на определенной территории, способных связываться друг с другом и использовать общие ресурсы, такие как принтеры. Данные отправляются в виде пакетов, для управления передачей пакетов могут использоваться различные технологии. Наиболее широко используемой технологией является технология Ethernet и специализированный стандарт IEEE 802.3. (Другие типы сетевых технологий для локальных сетей — это Token Ring и FDDI.) При работе сети Ethernet используется топология «звезда», в которой каждый узел (устройство) соединен по сети с другим узлом с помощью активного сетевого оборудования, такого как коммутатор. Число объединенных в сеть LAN устройств может варьироваться от двух до нескольких тысяч.

Физической средой для организации канала передачи данных в проводной сети LAN служат кабели, чаще всего витая пара или оптоволоконный кабель. Витая пара состоит из восьми проводов, образующих четыре витых пары медных проводов, при этом используются разъемы RJ-45 и гнезда. Максимальная длина кабеля при использовании витой пары составляет 100 м, в то же время при использовании оптоволоконного кабеля его длина может составлять от 10 км до 70 км в зависимости от типа оптоволокна. В зависимости от типа витой пары или оптоволокна скорость передачи данных может варьироваться в диапазоне от 100 Мбит/с до 10 000 Мбит/с.

Рис. 9.1а *Витая пара состоит из четырех пар скрученных проводов, на конце кабеля устанавливается разъем RJ-45.*

На практике рекомендуется строить сеть большей пропускной способности, чем требуется в данный момент. Для обеспечения возможности дальнейшего расширения сети желательно проектировать ее таким образом, чтобы в начальный момент времени использовать не более 30 % пропускной способности. В настоящее время все больше приложений работают с использованием сети, требуется все более и более высокая производительность сети. Сетевые коммутаторы (упоминаемые далее) после нескольких лет работы довольно легко усовершенствовать, кабели же обычно заменить значительно сложнее.

9.1.1 Типы сетей Ethernet

Fast Ethernet

Fast Ethernet — это сеть Ethernet, предназначенная для передачи данных со скоростью 100 Мбит/с. Сеть может быть построена на основе витой пары или оптоволоконного кабеля. (До сих пор существуют и используются устаревшие сети Ethernet со скоростью передачи данных 10 Мбит/с, однако такие сети не обеспечивают достаточной ширины полосы пропускания для некоторых приложений сетевого видео.) Большинство подключенных к сети устройств, например ноутбуки или сетевые камеры, оснащены интерфейсом Ethernet 100BASE-TX/10BASE-T, часто называемым интерфейсом 10/100, который поддерживает как скорость передачи данных 10 Мбит/с, так и Fast Ethernet. Тип витой пары, поддерживающей протокол Fast Ethernet, называется Cat-5.

Gigabit Ethernet

Технология Gigabit Ethernet, которую также можно реализовывать на основе витой пары или оптоволоконного кабеля, предназначена для передачи данных со скоростью 1 000 Мбит/с (1 Гбит/с). Данная технология становится очень популярной. Ожидается, что Gigabit Ethernet вскоре заменит технологию Fast Ethernet и станет фактически стандартом. Кабель Cat-5e поддерживает передачу данных по технологии Gigabit Ethernet, в нем все четыре пары витых проводов используются для достижения больших скоростей передачи данных. Для сетевых видеосистем рекомендуется использовать кабель категории Cat-5e и более поздних. Большинство интерфейсов совместимы с Ethernet 10 и 100 Мбит/с и часто называются интерфейсами 10/100/1000.

Для передачи данных на большие расстояния можно использовать оптоволоконные кабели, например 1000BASE-SX (длиной до 550 м) или 1000BASE-LX (длиной до 550 метров с многомодовым стекловолокном и длиной до 5 000 метров с одномодовым стекловолокном).

Рис. 9.1b *Для соединения при больших расстояниях можно использовать оптоволоконные кабели. Оптоволокно обычно используется в магистральных кабелях сети, а не в узлах, таких как сетевые камеры.*

10 Gigabit Ethernet

Технология 10 Gigabit Ethernet — это технология последнего поколения, позволяющая передавать данные на скорости 10 Гбит/с (10 000 Мбит/с), возможно использование оптоволоконного кабеля или витой пары. Для связи на расстоянии до 10 000 м можно использовать стандарты 10GBASE-LX4, 10GBASE-ER и 10GBASE-SR на основе оптоволоконного кабеля. При использовании витой пары необходим кабель очень высокого качества (Cat-6a или Cat-7). Стандарт Ethernet со скоростью передачи 10 Гбит/с в основном используется для магистральных соединений при работе с высокопроизводительными приложениями, требующими больших скоростей передачи данных.

9.1.2. Коммутатор

Для обеспечения непосредственного подключения одного устройства к другому с помощью витой пары можно использовать так называемый кроссовер-кабель. Кроссовер-кабель просто соединяет передающую пару на одном конце кабеля с принимающей парой на другом его конце и наоборот. Однако для соединения в сеть нескольких устройств в локальной сети LAN требуется сетевое оборудование, такое как сетевой коммутатор. При работе с сетевым коммутатором вместо кроссовер кабеля используется прямой сетевой кабель.

Основной функцией сетевого коммутатора является перенаправление данных в сети от одного устройства к другому. Коммутатор эффективно осуществляет передачу данных от одного устройства другому, не оказывая влияния на другие устройства в той же сети. Механизм работы следующий: коммутатор регистрирует MAC-адреса (Media Access Control — управление доступом к среде передачи данных) всех подключенных к нему устройств. (Каждое сетевое устройство обладает уникальным MAC-адресом, который представляет собой набор цифр и букв, задаваемый производителем. Обычно MAC-адрес можно найти на товарной этикетке.) При получении коммутатором данных, он направляет их на порт, подключенный к устройству, MAC-адрес которого был указан при отправке.

Быстродействие коммутаторов определяется возможной скоростью передачи данных через порт и скоростью передачи через соединения или внутренней скоростью (как скоростью передачи в битах, так и в пакетах в секунду). Скорость передачи данных порта показывает

максимальную скорость передачи данных определенных портов. Это означает, что скорость передачи данных коммутатором, например 100 Мбит/с, часто означает характеристики каждого порта коммутатора.

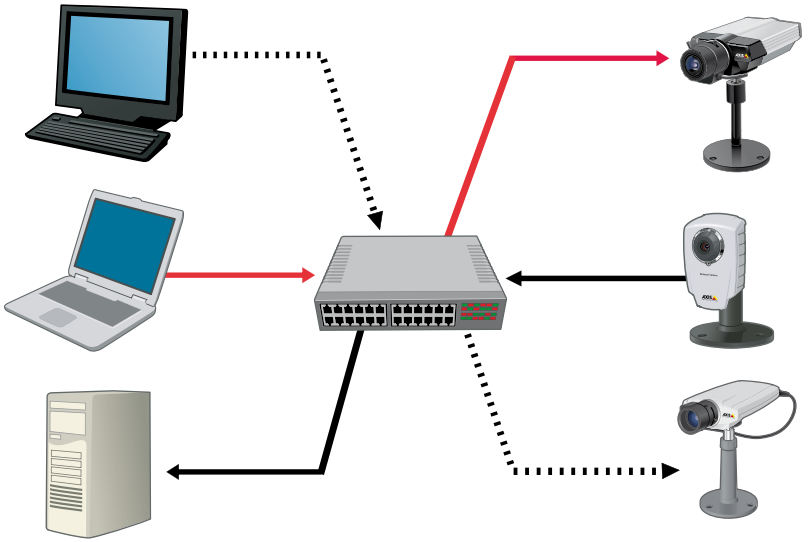


Рис. 9.1c *С помощью сетевого коммутатора управление данными происходит очень эффективно, возможно перенаправление данных от одного устройства другому без влияния на другие порты коммутатора.*

Сетевой коммутатор обычно одновременно поддерживает различные скорости передачи данных. Наиболее часто используется интерфейс 10/100, поддерживающий скорость передачи данных 10 Мбит/с, а также технологию Fast Ethernet. Однако зачастую в качестве стандартного коммутатора используется 10/100/1000, поддерживающий скорость передачи данных 10 Мбит/с, технологии Fast Ethernet и Gigabit Ethernet одновременно. Скорость передачи данных и режим между портом коммутатора и подключенным устройством обычно определяется автоматически, таким образом используется максимальная скорость передачи данных и наилучший режим передачи. Коммутатор также позволяет подключенному устройству функционировать в полнодуплексном режиме, т. е. отправлять и получать данные одновременно, что гарантирует более высокую производительность.

Коммутаторы могут быть оснащены различными свойствами и функциями. Некоторые коммутаторы имеют функцию маршрутизатора (см. раздел 9.2). Коммутатор также может поддерживать технологию Power over Ethernet или Quality of Service (см. раздел 9.4), которая управляет пропускной способностью для различных приложений.

9.1.3 Технология Power over Ethernet

Технология Power over Ethernet (PoE) обеспечивает питание устройств, подключенных к сети Ethernet, с помощью кабеля, используемого для передачи данных. Технология Power

over Ethernet широко используется для подачи питания IP-телефонам, беспроводным точкам доступа и сетевым камерам в локальных сетях LAN.

Главным преимуществом технологии PoE является значительное сокращение затрат. Отсутствует необходимость привлекать квалифицированного электрика и прокладывать отдельные линии питания. Это является очень полезным преимуществом, особенно в труднодоступных зонах. Отсутствие необходимости в прокладке силовых кабелей позволяет достичь экономии до нескольких сот долларов на каждую камеру в зависимости от места установки камеры. Использование технологии PoE также упрощает перемещение камеры на новое место или добавление новых камер в систему охранного видеонаблюдения.

Кроме того, технология PoE может сделать видеосистему более защищенной. Питание в системы охранного видеонаблюдения с технологией PoE можно подавать из серверного помещения, которое зачастую оснащено источником бесперебойного питания (ИБП). Это означает, что система охранного видеонаблюдения может работать даже при отключении электроэнергии. Благодаря преимуществам технологии PoE ее рекомендуется использовать с максимально возможным количеством устройств. Мощность такого PoE коммутатора или инжектора питания (midspan) PoE, должна быть достаточна для подключенных устройств, при этом подключенные устройства должны поддерживать соответствующий класс питания. Более подробная информация приведена в разделе ниже.

Стандарт 802.3af и High PoE

Большинство устройств с поддержкой технологии PoE соответствуют стандарту IEEE 802.3af, опубликованному в 2003 году. При работе устройств в соответствии со стандартом IEEE 802.3af используются кабели категории Cat-5 и более поздних, что гарантирует отсутствие помех, влияющих на передачу данных. В соответствии со стандартом устройства, подающие питание, относят к классу питающего оборудования (PSE). Примерами таких устройств могут быть коммутаторы или промежуточные устройства (инжекторы питания или midspan). Устройства, получающие питание, относят к классу питаемых устройств (PD). Данная функциональность обычно встроена в сетевые устройства, такие как сетевые камеры, или предоставляется автономным сплиттером (см. раздел ниже).

Гарантируется обратная совместимость с сетевыми устройствами без поддержки технологии PoE. Стандарт включает в себя метод автоматического определения поддержки устройством технологии PoE, питание на устройство подается только если получено соответствующее подтверждение. Это также означает, что кабель Ethernet, подключенный к коммутатору с поддержкой PoE, не подает питание, пока он не будет подключен к устройству с поддержкой PoE. Это позволяет избежать риска поражения электрическим током при монтаже или изменениях в кабельной системе сети.

Витая пара состоит из четырех пар скрученных проводов. Для работы технологии PoE могут использоваться как два витых провода, так и передача тока по витой паре, предназначенной для передачи данных. Коммутаторы с встроенной поддержкой PoE часто подают питание с

помощью двух пар проводов, необходимых для передачи данных, промежуточные устройства обычно используют два свободных провода. Питаемые устройства поддерживают обе возможности. В соответствии со стандартом IEEE 802.3af энергоснабжающее оборудование обеспечивает напряжение 48 В постоянного тока при максимальной мощности 15,4 Вт на один порт. С учетом потери мощности в витой паре на питаемое устройство гарантированно подается только 12,95 Вт. В стандарте IEEE 802.3af указаны различные категории характеристик для питаемых устройств.

Питающее оборудование, например коммутаторы и промежуточные устройства, предназначено для подачи определенного уровня мощности, обычно 300 Вт или 500 Вт. Это означает, что для 48-портового коммутатора на каждый порт подается мощность от 6 Вт до 10 Вт, если ко всем портам подключены устройства с поддержкой PoE. За исключением случаев, когда питаемое устройство поддерживает классификацию мощности, необходимо зарезервировать 15,4 Вт для каждого порта с поддержкой PoE, что означает, что коммутатор мощностью 300 Вт может снабжать мощностью только 20 портов из 48. Однако, если все устройства передадут коммутатору сигнал о том, что они являются устройствами первого класса, то 300 Вт мощности будет достаточно для подачи питания на все 48 портов.

Класс	Минимальный уровень мощности питающего оборудования	Максимальный уровень мощности на питаемом устройстве	Использование
0	15,4 Вт	0,44 Вт – 12,95 Вт	по умолчанию
1	4,0 Вт	0,44 Вт – 3,84 Вт	дополнительно
2	7,0 Вт	3,84 Вт – 6,49 Вт	дополнительно
3	15,4 Вт	6,49 Вт – 12,95 Вт	дополнительно
4	Рассматривается как класс 0		Зарезервировано для использования в будущем

Таблица 9.1а *Классификация мощности в соответствии со стандартом IEEE 802.3af.*

Большинство неподвижных сетевых камер могут получать питание через PoE с помощью стандарта IEEE 802.3af, обычно они относятся к устройствам класса 1 или 2. С предварительным стандартом IEEE 802.3at или PoE+ лимит мощности через две пары проводов от питающего оборудования будет увеличен по меньшей мере до 30 Вт. Окончательные характеристики все еще определяются, принятие стандарта ожидается в середине 2009 года. Между тем, предварительный стандарт IEEE 802.3at (High PoE) промежуточных устройств и сплиттеров можно использовать для таких устройств, как PTZ-камеры и купольные PTZ-камеры с блоком управления двигателем, а также для камер с нагревателями и вентиляторами, которые требуют больше мощности, чем можно предоставить по стандарту IEEE 802.3af.

Промежуточные устройства и сплиттеры

Промежуточные устройства и сплиттеры (также называемые активными разветвителями) – устройства, позволяющие существующей сети использовать технологию Power over Ethernet.

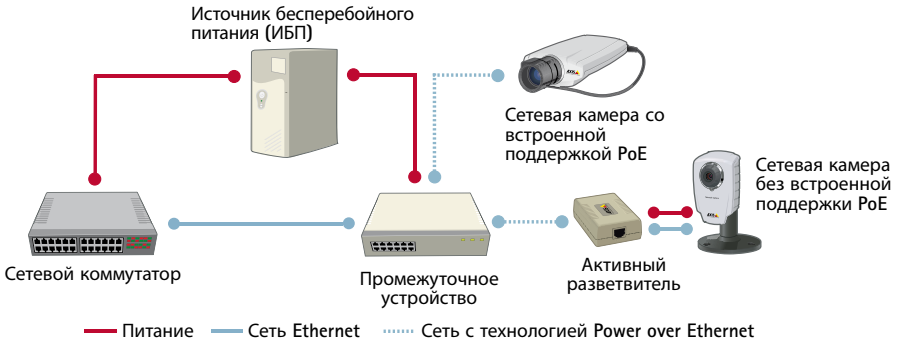


Рис. 9.1d *С помощью промежуточных устройств и сплиттера в существующую систему можно добавить функциональность технологии PoE.*

Промежуточное устройство или инжектор питания добавляет питание в Ethernet-кабель, устанавливается между сетевым коммутатором и питаемым устройством. Чтобы исключить влияние на передаваемые данные, важно помнить, что расстояние между источником данных (например, коммутатором) и устройством сетевого видео не должно превышать 100 метров. Это означает, что расстояние между промежуточным устройством и сплиттером(ми) должно быть в пределах 100 метров. Сплиттер используется для разделения питания и данных на два отдельных кабеля, которые могут присоединяться к устройству, не поддерживающему технологию PoE. Поскольку технологи PoE и High PoE используют только питание 48 В постоянного тока, то другой функцией сплиттера является уменьшение напряжение до соответствующего уровня для устройства (например 12 В или 5 В). Промежуточные устройства и сплиттеры с технологией PoE и High PoE можно приобрести в компании Axis.

9.2 Интернет

Для передачи данных между устройством в одной локальной сети и устройством в другой локальной сети необходим стандартный способ обмена данными, поскольку локальные сети могут использовать различные технологии. Эта потребность привела к разработке IP-адресации и множества протоколов на основе IP для передачи данных через Интернет — глобальной системы взаимосвязанных компьютерных сетей. (Локальные сети также могут использовать IP-адресацию и IP-протоколы внутри локальной сети, хотя использование MAC-адреса достаточно для внутреннего обмена данными.) Перед описанием IP-адресации, рассмотрим основные элементы интернет-соединения, т. е. маршрутизаторы, брандмауэры и интернет-провайдеры.

Маршрутизаторы

Для перенаправления пакетов данных из одной локальной сети в другую локальную сеть через Интернет необходимо использовать сетевое оборудование, называемое сетевым маршрутизатором. Маршрутизатор направляет информацию от одной сети к другой с

помощью IP-адресации. Он направляет только пакеты данных, которые необходимо отправить в другую сеть. Маршрутизатор часто используется для подключения локальной сети к Интернету. Обычно маршрутизаторы рассматриваются как шлюзы.

Брандмауэры

Брандмауэр разработан для предотвращения несанкционированного доступа к частной сети или из нее. Сканирование брандмауэром может реализовываться аппаратно или программно, или как комбинация этих вариантов. Брандмауэр часто используется для предотвращения несанкционированного доступа пользователей Интернета к частным сетям, подключенным к Интернету. Сообщения входящие в Интернет или исходящие из него проходят через брандмауэр, проверяющий каждое сообщение и блокирующий те из них, которые не отвечают заданным критериям безопасности.

Подключения к Интернету

Для того чтобы подключить локальную сеть к Интернету, необходимо создать сетевое подключение через интернет-провайдера. При подключении к Интернету используются такие термины, как исходящий поток и входящий поток. Исходящий поток описывает скорость передачи, с которой данные могут передаваться с устройства в Интернет; например при передаче видео из сетевой камеры. Входящий поток — скорость передачи для загрузки фалов; например при получении видео компьютером наблюдения. В большинстве случаев — например, компьютер подключенный к Интернету — более важной является скорость загрузки информации из Интернета. В приложениях сетевого видео с использованием сетевой камеры, установленной на удаленном объекте, более важна исходящая скорость, поскольку данные (видео) из сетевой камеры передаются в Интернет.

9.2.1 IP-адресация

Каждое устройство, которому необходимо обмениваться данными с другими устройствами через Интернет, должно иметь соответствующий уникальный IP-адрес. IP-адреса используются для идентификации передающих и принимающих устройств. В настоящее время существует две версии IP: IP версии 4 (IPv4) и IP версии 6 (IPv6). Основное различие между ними состоит в том, что длина IPv6-адресов больше (128 бит по сравнению с 32 битами для IPv4-адресов). Сейчас наиболее часто используются адреса IPv4.

9.2.1.1 Адреса IPv4

Адреса IPv4 сгруппированы в четыре блока, каждый блок отделяется точкой. Каждый блок представлен числом от 0 до 255; например 192.168.12.23. Определенные блоки адресов IPv4 были зарезервированы исключительно для частного использования. Частные IP-адреса включают следующие диапазоны адресов: 10.0.0.0 - 10.255.255.255, 172.16.0.0 - 172.31.255.255 и 192.168.0.0 - 192.168.255.255. Такие адреса могут использоваться только в частных сетях и не должны передаваться через маршрутизатор в Интернет. Все устройства, которым необходимо передавать данные через Интернет, должны иметь свой индивидуальный, публичный IP-адрес. Публичный IP-адрес — адрес, выделенный интернет-провайдером. Интернет-провайдер может выделить динамический IP-адрес, изменяющийся во время сессии, или статический адрес, который обычно предоставляется при внесении ежемесячной абонентской платы.

Порты

Номер порта определяет конкретную службу или приложение, чтобы получающий сервер (например, сетевая камера) знал как обрабатывать поступающие данные. Когда компьютер отправляет данные, связанные с определенным приложением, то он обычно автоматически добавляет номер порта в IP-адрес без уведомления пользователя. Номером порта может быть число из диапазона 0-65535. Некоторые приложения используют номера портов, предварительно назначенные им Администрацией адресного пространства Интернета (IANA, Internet Assigned Numbers Authority). Например в сетевой камере веб-сервис через HTTP обычно привязан к порту 80.

Установка адресов IPv4

Чтобы сетевая камера или видеокодер работали в IP-сети, им необходимо назначить IP-адрес. Установку адреса IPv4 для изделий сетевого видео Axis можно выполнить в основном двумя способами: 1) автоматически с помощью DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol — протокол динамической конфигурации узла), и 2) вручную, либо ввести в интерфейс сетевого видео статический IP-адрес, маску подсети и IP-адрес маршрутизатора по умолчанию, или использовать программное средство управления, такое как AXIS Camera Management. DHCP управляет пулом IP-адресов, которые он может динамически назначить сетевой камере или видеокодеру. Функция DHCP обычно выполняется широкополосным маршрутизатором, который при включении получает свой IP-адрес у интернет-провайдера. Использование динамических адресов означает, что IP-адрес для сетевого устройства может меняться каждый день. Пользователям с динамическими IP-адресами рекомендуется зарегистрировать доменное имя (например, www.mycamera.com) для устройства сетевого видео на динамическом DNS-сервере (Domain Name System — служба доменных имен), который всегда может привязать доменное имя устройства к IP-адресу, назначенному устройству в настоящий момент. Axis также предлагает собственную службу AXIS Internet Dynamic DNS Service на вебсайте www.axiscam.net, которая доступна в веб-интерфейсе изделия сетевого видео AXIS.

Использование DHCP для установки адреса IPv4 работает следующим образом. Когда сетевая камера или видеокодер включаются, они посылают запрос требования конфигурации от DHCP-сервера. DHCP-сервер в ответе указывает IP-адрес и маску подсети. Затем изделие сетевого видео может обновить текущий IP-адрес на динамическом DNS-сервере, чтобы пользователи с помощью доменного имени могли получить доступ к устройству. При использовании AXIS Camera Management программное обеспечение может автоматически найти и установить IP-адрес и показать статус подключения. Программное обеспечение также может использоваться для назначения статических IP-адресов изделиям сетевого видео Axis. Когда программное обеспечение управления видеонаблюдением используется для доступа к сети видеоустройств, рекомендуется использовать данный метод установки IP-адреса. При наличии в системе сетевого видео нескольких сотен камер для эффективного управления ими необходимо программное обеспечение, такое как AXIS Camera Management. *Дополнительную информацию об управлении видеонаблюдением см. в главе 11.*

Трансляция сетевых адресов (NAT)

Если сетевому устройству с частным IP-адресом необходимо отправить информацию через Интернет, ему требуется использовать маршрутизатор, поддерживающий технологию NAT. С помощью данной технологии маршрутизатор может транслировать частный IP-адрес в публичный IP-адрес без отправки уведомления хоста.

Переадресация портов

Для доступа через Интернет к камерам, расположенным в частной локальной сети, публичный IP-адрес маршрутизатора должен использоваться с соответствующим номером порта сетевой камеры или видеокодера в частной сети. Известно, что веб-сервис через HTTP обычно привязан к порту 80, что же происходит, когда несколько сетевых камер или видеокодеров используют порт 80 в частной сети? Вместо того, чтобы изменять номер HTTP-порта, используемого по умолчанию, для каждого изделия сетевого видео можно настроить маршрутизатор, способный ассоциировать уникальный номер HTTP-порта с определенным IP-адресом изделия сетевого видео и HTTP-портом по умолчанию. Данная процедура называется переадресацией портов. Переадресация портов работает следующим образом. Входящие пакеты данных поступают через публичный (внешний) IP-адрес и определенный номер порта маршрутизатора. Маршрутизатор настроен передавать любые данные, поступающие на заданный порт, определенному устройству на стороне частной сети маршрутизатора. Затем маршрутизатор заменяет адрес отправителя своим частным (внутренним) IP-адресом. Для получающего клиента они выглядят как пакеты, создаваемые маршрутизатором. С исходящими пакетами данных происходит обратный процесс. Перед отправкой данных через Интернет маршрутизатор заменяет частный IP-адрес устройства-источника публичным IP-адресом маршрутизатора.

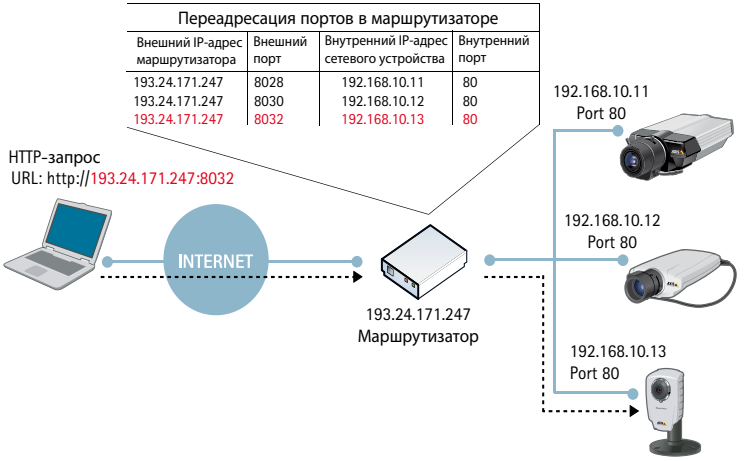


Рис. 9.2a *Благодаря переадресации портов в маршрутизаторе, сетевые камеры с частными IP-адресами в локальной сети становятся доступными через Интернет. На данной иллюстрации изображен маршрутизатор, настроенный для передачи данных (запросов), поступающих на порт 8032, сетевой камере с частным IP-адресом 192.168.10.13 порт 80. Сетевая камера может начать передачу видео.*

Перенаправление портов обычно выполняется при первой настройке маршрутизатора. Разные маршрутизаторы имеют различные способы настройки перенаправления портов. Существуют веб-сайты, такие как www.portfoward.com, где даются пошаговые инструкции для настройки различных маршрутизаторов. Обычно при перенаправлении портов с помощью веб-браузера задействуется интерфейс маршрутизатора, где вводятся публичный (внешний) IP-адрес маршрутизатора и уникальный номера порта, который затем привязывается к внутреннему IP-адресу определенного изделия сетевого видео и его номеру порта приложения.

Для упрощения процедуры перенаправления портов Axis для большинства изделий сетевого видео предлагает функцию NAT Traversal. Функция NAT traversal пытается автоматически настроить перенаправление портов NAT-маршрутизатора в сети, использующей технологию UPnP™. В интерфейсе изделия сетевого видео пользователь может вручную ввести IP-адрес NAT-маршрутизатора. Если маршрутизатор не задан вручную, то изделие сетевого видео будет автоматически искать NAT-маршрутизатор в сети и выберет маршрутизатор по умолчанию. Кроме того, служба автоматически выберет порт, если он не был задан вручную.

Рис. 9.2b *Устройство сетевого видео Axis позволяет выполнить переадресацию портов с помощью NAT traversal.*

9.2.1.2 Адреса IPv6

Адрес IPv6 записывается в шестнадцатеричном формате с разделением адреса на колонки из восьми блоков по 16 бит в каждом. Например, 2001:0da8:65b4:05d3:1315:7c1f:0461:7847

Основным преимуществом IPv6, кроме наличия большого количества адресов, является возможность автоматической настройки устройством своего IP-адреса с помощью MAC-адреса. Для передачи данных через Интернет хост запрашивает и получает от маршрутизатора необходимый префикс публичного блока адреса и дополнительную информацию. Затем префикс и суффикс хоста используется так, что для IPv6 больше не требуется распределение IP-адресов с помощью DHCP или ручная установка IP-адреса. Также больше не требуется перенаправление портов. Остальные преимущества IPv6 включают: изменение нумерации для быстрого переключения корпоративных сетей между провайдерами, быструю маршрутизацию, шифрование точка-точка в соответствии с IPSec и возможность подключения с помощью одного адреса в меняющихся сетях (мобильный IPv6).

В URL IPv6-адрес заключается в квадратные скобки и определенный порт адресуется следующим образом: http://[2001:0da8:65b4:05d3:1315:7c1f:0461:7847]:8081/.

Установка IPv6-адреса в изделии сетевого видео выполняется простой установкой в устройстве флажка включения IPv6. Затем устройство получает IPv6-адрес в соответствии с конфигурацией сетевого маршрутизатора.

9.2.2 Транспортные протоколы передачи данных для сетевого видео

Протокол управления передачей (TCP) и протокол передачи дейтаграмм пользователя (UDP) — это протоколы на базе IP, используемые для отправки данных. Эти транспортные протоколы действуют как носители для многих других протоколов. Например HTTP (Hypertext Transfer Protocol — протокол передачи гипертекста), используемый для просмотра веб-страниц на серверах по всему миру с помощью сети Интернет, работает на основе TCP. TCP обеспечивает надежное соединение на основе канала передачи. Протокол поддерживает процесс разбиения больших частей данных на меньшие пакеты и гарантирует, что данные, отправленные на одном конце линии будут приняты на другом ее конце. Надежность TCP при ретрансляции может вносить значительные задержки. Как правило, TCP используется в тех случаях, в которых надежность соединения имеет большее значение, чем время ожидания при передаче. UDP — это протокол без организации соединения, не гарантирующий доставку отправленных данных. Механизм управления и проверка ошибок осуществляется самим приложением. Протоколом UDP не предусмотрена передача утраченных данных, поэтому при его работе не возникают задержки.

Протокол	Транспортный протокол	Порт	Обычное использование	Использование в сетевом видео
FTP (File Transfer Protocol — протокол передачи файлов)	TCP	21	Передача файлов по сети Интернет или корпоративным сетям	Передача изображения или видео от сетевой камеры или видеокодера FTP-серверу или приложению.
SMTP (Simple Mail Transfer Protocol — простой протокол пересылки электронной почты)	TCP	25	Протокол для отправки сообщений по электронной почте	Сетевая камера или видеокодер могут отправлять изображения или подавать сигнал тревоги с помощью встроенного клиента электронной почты.
HTTP (Hypertext Transfer Protocol — протокол передачи гипертекста)	TCP	80	Используется для просмотра веб-страниц, т. е. для получения веб-страниц с веб-серверов	Наиболее часто используемый способ передачи видео с сетевой камеры или видеокодера, при котором сетевое видеоустройство выступает в качестве веб-сервера, делая видео доступным запрашивающему пользователю или приложению сервера.
HTTPS (Hypertext Transfer Protocol over Secure Socket Layer — протокол передачи гипертекста посредством безопасных соединений)	TCP	443	Используется для безопасного доступа к веб-страницам с помощью технологии шифрования	Защищенная передача видео от сетевых камер или видеокодеров.
RTP (Real Time Protocol — транспортный протокол реального времени)	UDP/TCP	Не определен	Стандартизованный формат пакетов RTP для передачи аудио и видео через Интернет обычно используется в системах потоковых мультимедиа-данных или при видеоконференциях	Стандартный способ передачи сетевого видео на базе форматов H.264 и MPEG и синхронизации видео и аудио, поскольку RTP предусматривает последовательную нумерацию и временные отметки для пакетов данных, которые позволяют снова собирать пакеты данных в правильной последовательности. Передача может быть одноадресной или многоадресной.
RTSP (Real Time Streaming Protocol — протокол передачи потоков в режиме реального времени)	TCP	554	Используется для настройки и управления мультимедиа-сессиями через RTP	

Таблица 9.2а *Стандартные TCP/IP протоколы и порты, используемые для сетевого видео.*

9.3 Виртуальные локальные сети VLAN

При разработке сетевой видеосистемы часто требуется отделить одну сеть от другой, как из соображений безопасности, так и для улучшения рабочих характеристик. На первый взгляд, очевидным выбором в данной ситуации будет построение отдельной сети. Однако несмотря на простоту разработки такой сети, стоимость приобретения, установки и поддержки ее зачастую оказывается выше, чем при использовании технологии, называющейся виртуальной локальной сетью (VLAN).

VLAN — это технология для виртуальной сегментации сети, функциональность которой поддерживается большинством сетевых коммутаторов. Сегментации можно достичь разделением пользователей сети на логические группы. Возможность изменения данных и доступ к определенным ресурсам сети разрешен только для пользователей определенной группы. Если сетевая видеосистема находится в сегменте VLAN, то доступ к сетевым камерам имеют только серверы, расположенные в виртуальной локальной сети VLAN. VLAN обычно являются лучшим и наиболее экономичным решением, чем построение отдельной сети. Первичным протоколом при конфигурировании VLAN является IEEE 802.1Q, который помечает каждый кадр или пакет дополнительными байтами, чтобы показать их принадлежность определенной сети.

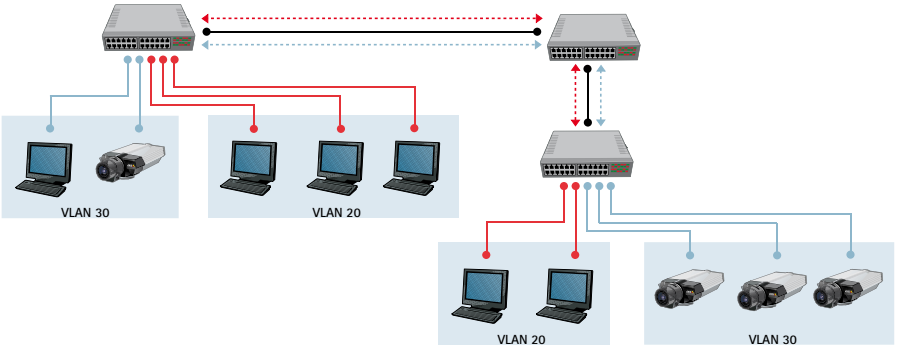


Рис. 9.3а *На данной иллюстрации приведен пример настройки VLAN с помощью нескольких коммутаторов. Сначала каждая их двух различных локальных сетей LAN сегментируется в виртуальные локальные сети VLAN 20 и VLAN 30. Соединения между коммутаторами позволяют передавать данные из одной VLAN в другую. Обмениваться данными могут только члены одной VLAN, как внутри одной сети или в разных сетях. VLAN можно использовать для отделения видеосети от офисной сети.*

9.4 Quality of Service

Поскольку одной IP-сетью могут пользоваться различные приложения, например телефон, электронная почта и система охранного видеонаблюдения, необходимо контролировать процесс разделения сетевых ресурсов, чтобы удовлетворить требования каждой службы. В качестве решения можно позволить сетевым маршрутизаторам и коммутаторам при прохождении данных по сети отдельно работать с каждой службой (голосом, данными и видео). Использование службы QoS позволяет сетевым приложениям сосуществовать в одной сети, не уменьшая при этом пропускную способность других приложений. Единым термином Quality of Service называют несколько технологий, таких как DSCP (Differentiated Service Codepoint — поле кода дифференцирования трафика), которые способны определять тип данных в пакете данных и таким образом распределять пакеты по типу потока информации, имеющему разный приоритет для пересылки. Главными преимуществами QoS-сетей являются возможность назначать приоритеты потокам данных, что позволяет обслуживать важные потоки данных раньше потоков с низким приоритетом, а также большая надежность за

счет контроля полосы пропускания определенного приложения, что позволяет избежать конкуренции между различными приложениями при делении полосы пропускания. Поток информации с PTZ, который часто является определяющим и требует малого времени ожидания, является типичным случаем, при котором необходимо использовать QoS, чтобы гарантировать быстрый отклик на запросы о перемещении объекта. Необходимым условием для использования QoS в видеосети является то, что все коммутаторы, маршрутизаторы и изделия сетевого видео должны поддерживать службу QoS.

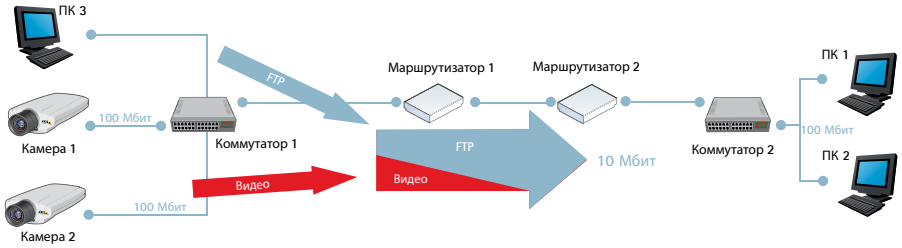


Рис. 9.4a *Типичная сеть (не QoS-сеть). В данном примере на ПК1 просматриваются два видеопотока с камер 1 и 2, скорость передачи потокового видео каждой камеры составляет 2,5 Мбит/с. Внезапно ПК2 начинает передачу файла ПК3. В данном сценарии процесс передачи файла постарается использовать доступную ширину полосы пропускания между маршрутизаторами 1 и 2, т. е. 10 Мбит/с, в то же время процесс передачи видеопотока постарается поддержать скорость передачи 5 Мбит/с. Ширина полосы пропускания, выделенной системе охранного видеонаблюдения, не гарантируется, частота кадров видео вероятно будет снижена. В худшем случае, поток информации по FTP займет всю допустимую ширину полосы пропускания.*

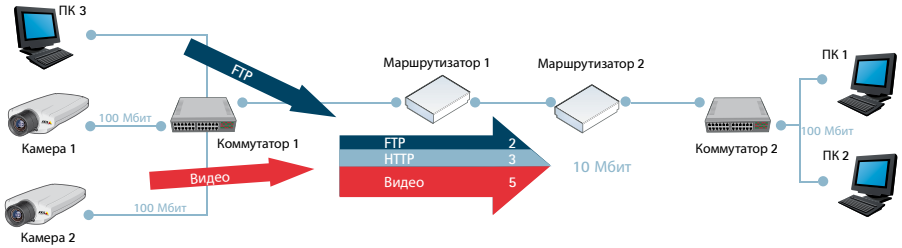


Рис. 9.4b *Типичная QoS-сеть. В данном случае маршрутизатор 1 настроен таким образом, чтобы выделить до 5 Мбит/с из доступных 10 Мбит/с передаче потокового видео. Передача данных по FTP разрешено использовать 2 Мбит/с, а HTTP и другим протоколам до 3 Мбит/с. При использовании такого разделения видеопотоку всегда будет предоставлена нужная ширина полосы пропускания. Передаче файлов присвоен меньший приоритет и меньшая ширина полосы пропускания, также выделена определенная ширина полосы пропускания для просмотра веб-страниц и других потоков данных. Обратите внимание на то, что предельные значения применяются только при большой загрузке сети. Если некоторая ширина полосы пропускания свободна, то она может использоваться для передачи данных любого типа.*

9.5 Сетевая безопасность

При передаче защищенной информации по IP-сетям используется несколько уровней безопасности. Во-первых, аутентификация и авторизация. Удаленный пользователь или устройство идентифицируют себя в сети или на удаленном узле с помощью имени пользователя и пароля, которые затем проверяются перед разрешением работы в системе. Дополнительная защита обеспечивается шифрованием данных, что предотвращает их использование или прочтение. Наиболее часто используемыми методами являются протокол HTTPS (также известный как SSL/TLS), VPN и стандарт WEP или WPA в беспроводных сетях. *(Дополнительную информацию о беспроводных технологиях см. в главе 10.)* зависимости от реализации и метода шифрования использование шифрования может уменьшить скорость передачи данных по сети.

9.5.1 Авторизация с именем пользователя и пароля

Использование авторизации с именем пользователя и пароля является базовым методом защиты данных в IP-сетях и может быть достаточным в тех случаях, когда не требуется обеспечение высокого уровня безопасности. Метод также применяется в видеосетях, являющихся сегментом главной сети, и предотвращает несанкционированный доступ пользователей к видеосети. Пароли могут передаваться зашифрованными и незашифрованными, первый способ позволяет обеспечить более высокий уровень безопасности. Изделия сетевого видео производства компании Axis обеспечивают многоуровневый доступ с защитой паролями. Возможны три уровня: Администратор (полный доступ ко всем функциям), Оператор (доступ ко всем функциям кроме страниц конфигурации), Зритель (доступ только к просмотру в режиме реального времени).

9.5.2 Фильтрация IP-адресов

Изделия сетевого видео производства Axis позволяют производить фильтрацию IP-адресов, чтобы разрешить или запретить доступ к системе с определенных IP-адресов. Обычно сетевые камеры настраиваются таким образом, чтобы позволить доступ к ним только с IP-адреса сервера, на котором установлено программное обеспечение для управления видеонаблюдением, имеющее доступ к изделиям сетевого видео.

9.5.3 Протокол IEEE 802.1X

Многие изделия сетевого видео производства компании Axis поддерживают протокол IEEE 802.1X, который обеспечивает аутентификацию устройств, подключенных к порту LAN. Протокол IEEE 802.1X устанавливает соединение «точка-точка» или предотвращает доступ к порту LAN, если аутентификация не была пройдена. Протокол IEEE 802.1X предотвращает «захват портов», т. е. получение несанкционированного доступа к сети с помощью подключения к сетевому разъему внутри или вне здания. IEEE 802.1X полезен в приложениях сетевого видео, поскольку сетевые камеры часто расположены в публичных местах, где прямой доступ к захвату порта предоставляет собой риск для безопасности системы. На сегодняшний день стандарт IEEE 802.1X становится базовым требованием для всех устройств в сети предприятия.

В сетевых видеосистемах протокол IEEE 802.1X работает следующим образом: 1) сетевая камера отправляет запрос на сетевой доступ коммутатору или точке доступа; 2) коммутатор или точка доступа отправляют запрос серверу аутентификации, например RADIUS-серверу (сервису удалённой аутентификации звонящего), такому как MIAS-сервер (Microsoft Internet Authentication Service — служба проверки подлинности в Интернете Microsoft); 3) если аутентификация проходит успешно, сервер направляет команду на открывание порта коммутатору или точке доступа, команда позволяет данным с сетевой камеры проходить через коммутатор и пересылаться по сети.

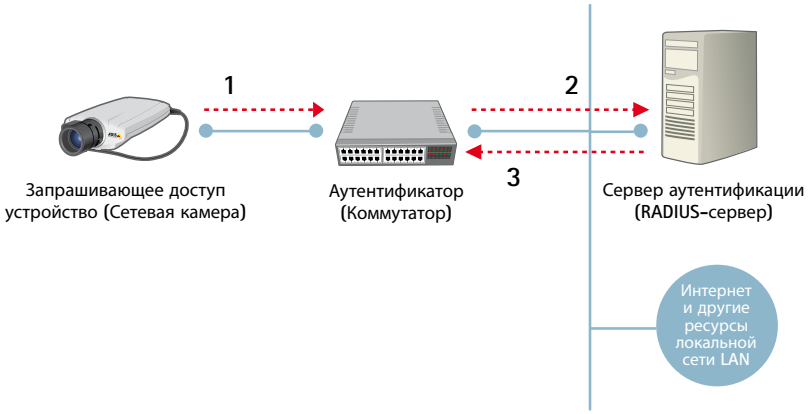


Рис. 9.5a *Протокол IEEE 802.1X обеспечивает безопасность на основе проверки портов, в проверке участвуют запрашивающее доступ устройство (например, сетевая камера), аутентификатор (например, коммутатор) и сервер аутентификации. Шаг 1: запрос доступа к сети. Шаг 2: направление запроса серверу аутентификации. Шаг 3: аутентификация прошла успешно, коммутатор получает команду разрешить сетевой камере отправку данных по сети.*

9.5.4 Протокол HTTPS или SSL/TLS

HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Secure — протокол защищённой передачи гипертекста) идентичен протоколу HTTP, но имеет одно важное отличие: передаваемые данные зашифровываются с помощью протокола SSL (Secure Socket Layer — протокол безопасных соединений) или протокола TLS (Transport Layer Security — протокол безопасности транспортного уровня). Этот метод безопасности позволяет осуществлять шифрование самих данных. Многие сетевые изделия производства компании Axis имеют встроенную поддержку протокола HTTPS, которая позволяет безопасно просматривать видео с помощью веб-браузера. Тем не менее, использование протокола HTTPS может уменьшить скорость передачи данных, а значит и частоту кадров видео.

9.5.5 Виртуальная частная сеть (VPN)

С помощью VPN между двумя сообщающимися устройствами создается защищенный «тоннель», позволяющий надежно и безопасно выполнять обмен данными через сеть Интернет. При такой настройке зашифровывается исходный пакет, включая данные и их метку, которая может содержать информацию об источнике и адресе назначения, типе пересылаемой информации, номере пакета в последовательности пакетов и длине пакета. Затем зашифрованный пакет инкапсулируется в другой пакет, который показывает только IP-адреса двух сообщающихся устройств (например маршрутизаторов). Такая настройка защищает поток данных и его содержимое от несанкционированного доступа, устройства в VPN могут работать только при наличии правильного ключа. Сетевые устройства между клиентом и сервером не способны получать доступ или просматривать данные.

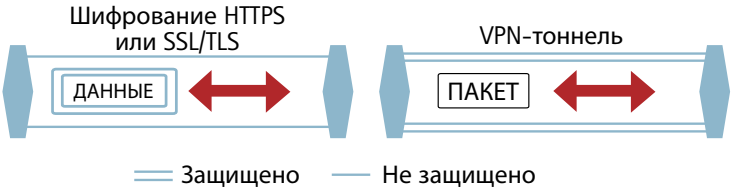


Рис. 9.5b *Различие между HTTPS (SSL/TLS) и VPN состоит в том, что при работе HTTPS зашифровываются только действительные данные пакета. При использовании VPN пакет может быть зашифрован и инкапсулирован для создания защищенного «тоннеля». Обе технологии могут использоваться параллельно, однако данный подход не рекомендуется, т.к. одна технология будет накладываться на другую, что ухудшит характеристики системы.*

Технологии беспроводной связи

Для систем охранного видеонаблюдения беспроводная технология предлагает гибкое, экономичное и быстрое решение, особенно при установке камер и организации видеонаблюдения на большой площади, например, на автостоянках или в городском центре. При этом отпадает необходимость прокладки кабеля под землей. В старых защищенных зданиях беспроводная технология может быть единственной альтернативой стандартным кабелям Ethernet, если их использование не представляется возможным. Компания Axis предлагает камеры со встроенной поддержкой беспроводной технологии. Сетевые камеры без встроенной поддержки беспроводной технологии также можно интегрировать в беспроводную сеть с помощью беспроводного моста.

Рис. 10a *Беспроводная сетевая камера компании Axis поддерживает стандарт 802.11b/g.*

Рис. 10b *Любую сетевую камеру можно интегрировать в беспроводную сеть с помощью беспроводного моста.*

10.1 Семейство стандартов 802.11 для беспроводных локальных сетей

Наиболее распространенный стандарт беспроводных локальных сетей — IEEE 802.11. Несмотря на наличие других стандартов и специализированных технологий, преимуществом семейства стандартов 802.11 для беспроводных локальных сетей является то, что все они предполагают работу в безлицензионном диапазоне частот. Это означает отсутствие лицензионной платы за подготовку сети к работе и ее эксплуатацию. Чаще всего из упомянутых выше используются стандарты 802.11b, 802.11g, 802.11a и 802.11n.

Стандарт 802.11b, утвержденный в 1999 году, поддерживает передачу данных со скоростью до 11 Мбит/с в диапазоне 2,4 ГГц. До 2004 года большинство продаваемых устройств беспроводной локальной сети поддерживали стандарт 802.11b.

Самым распространенным на рынке стандартом семейства 802.11 является стандарт 802.11g, утвержденный в 2003 году. Стандарт поддерживает передачу данных со скоростью до 54 Мбит/с в диапазоне 2,4 ГГц. Устройства беспроводной локальной сети обычно соответствуют стандарту 802.11b/g.

Стандарт 802.11a, утвержденный в 1999 году, поддерживает передачу данных со скоростью до 54 Мбит/с в диапазоне 5 ГГц. Проблема в том, что частотный диапазон 5 ГГц не доступен для использования в некоторых странах Европы, где он предназначен для военных радиолокационных систем. В таких странах компоненты беспроводной локальной сети 5 ГГц должны соответствовать стандарту 802.11a/h. Еще одним недостатком стандарта 802.11a является то, что он поддерживает меньшую дальность приема сигналов по сравнению с 802.11g, так как работает на более высокой частоте; следовательно, требуется намного больше точек доступа для передачи данных в диапазоне 5 ГГц по сравнению с диапазоном 2,4 ГГц.

Стандарт 802.11n, находящийся в процессе разработки и еще не утвержденный, является стандартом следующего поколения, который будет поддерживать передачу данных со скоростью до 600 Мбит/с. Устройства, поддерживающие стандарт 802.11n, разработаны на основе проекта данного стандарта.

Во время подготовки беспроводной сети к работе необходимо сравнить полосу пропускания точки доступа и требования, предъявляемые сетевыми устройствами к полосе пропускания. Как правило, эффективная пропускная способность, поддерживаемая определенным стандартом беспроводной локальной сети, почти вдвое меньше скорости передачи данных, предусмотренной стандартом, из-за потерь, связанных с передачей служебных и протокольных сигналов и данных. Если сетевые камеры поддерживают стандарт 802.11g, к точке доступа можно подключить не более четырех-пяти таких камер.

10.2 Безопасность беспроводной локальной сети

Беспроводной тип связи, ввиду своих характеристик, дает возможность любому владельцу беспроводного устройства, находящегося в зоне действия беспроводной сети, эксплуатировать сеть и перехватывать передаваемые данные, если система не защищена.

Для предотвращения несанкционированного доступа к передаваемым по сети данным были разработаны стандарты безопасности WEP и WPA/WPA2, обеспечивающие защищенный доступ и шифрование данных.

10.2.1 WEP (Wired Equivalent Privacy — безопасность, аналогичная защите проводных сетей)

Стандарт WEP позволяет запретить доступ в сеть для пользователей, не обладающих правильным ключом. Тем не менее, у стандарта WEP есть недостатки. Ключи, используемые данным стандартом, относительно коротки. Более того, их можно восстановить с помощью незначительного объема перехваченного трафика. В настоящее время считается, что стандарт WEP уже не обеспечивает надлежащую безопасность, так как в Интернете можно найти много различных бесплатных утилит, предназначенных для взлома секретных ключей стандарта WEP.

10.2.2 WPA/WPA2 (WiFi Protected Access — защищенный беспроводной доступ)

Стандарт WPA значительно повышает безопасность, устраняя недостатки стандарта WEP. В стандарте WPA добавлен стандартный способ распределения ключей шифрования.

10.2.3 Рекомендации

Ниже приведены некоторые рекомендации по защите беспроводных камер для охранного наблюдения.

> Создайте для каждой камеры регистрационное имя и пароль.

> Включите функцию шифрования (по протоколу HTTPS) для беспроводного маршрутизатора и камер. Перечисленные выше действия должны предшествовать созданию ключей или учетных записей для беспроводной локальной сети, чтобы предотвратить несанкционированный доступ к сети посредством использования украденных учетных данных.

> Убедитесь в том, что беспроводные камеры поддерживают стандарты обеспечения безопасности, такие как IEEE 802.1X и WPA/WPA2.

10.3 Беспроводные мосты

В некоторых решениях вместо широко распространенного стандарта IEEE 802.11 используются другие стандарты, которые обладают улучшенными характеристиками и увеличенным радиусом действия в сочетании с высоким уровнем обеспечения безопасности. Обычно используются две технологии: микроволновая и лазерная связь. Эти технологии можно применять для создания высокоскоростного канала передачи данных «точка-точка» между зданиями или другими объектами.

Системы управления видеонаблюдением

Важнейшим аспектом системы охранного видеонаблюдения является управление видеонаблюдением для просмотра в режиме реального времени, записи, воспроизведения и хранения. Если система состоит только из одной или нескольких камер, просмотром и основными функциями видеозаписи можно управлять с помощью встроенного веб-интерфейса сетевых камер и видеокодеров. Если система состоит из большого количества камер, рекомендуется использование системы управления видеонаблюдением.

На сегодняшний день существует несколько сотен систем управления видеонаблюдением, поддерживающих различные операционные системы (Windows, UNIX, Linux и Mac OS), новые сегменты рынка и языки. Учитываемые факторы включают выбор платформы аппаратного обеспечения (на базе ПК-сервера или сетевого устройства видеозаписи); программное обеспечение; свойства системы, включая установку и конфигурирование, управление событиями, интеллектуальную систему видеонаблюдения, администрирование и безопасность; а также возможности интеграции с другими системами, такими как кассовый терминал или система управления зданием.

11.1 Платформы аппаратного обеспечения

Существует два различных типа платформ аппаратного обеспечения для систем управления видеонаблюдением. Платформа ПК-сервера, состоящая из одного или нескольких компьютеров, работающих с программным обеспечением для управления видеонаблюдением, и платформа на базе сетевого устройства видеозаписи, являющегося специфическим программным обеспечением, уже оснащенным программой управления видеонаблюдением.

11.1.1 Платформа ПК–сервера

Решением для управления видеонаблюдением на базе платформы ПК-сервера являются ПК-серверы и оборудование для хранения, которые можно купить, чтобы добиться максимальной производительности с учетом конструкции системы. Такая открытая платформа позволяет легко увеличивать функциональность системы, представленную увеличением

объема памяти и внешним хранением данных, брандмауэрами, защитой от вирусов и алгоритмами интеллектуальной системы видеонаблюдения, наряду с программным обеспечением для управления видеонаблюдением. Платформа ПК-сервера также полностью расширяема, что позволяет подключать к системе нужное количество систем сетевого видеонаблюдения. Существует возможность расширения и обновления аппаратного обеспечения системы с целью повышения ее производительности. Открытая платформа также упрощает интеграцию с другими системами, такими как системы контроля доступа, управления зданием и промышленными системами. Это позволяет пользователям осуществлять видеонаблюдение и другие действия по управлению зданием. *Дополнительную информацию о серверах и хранении см. в главе 12.*

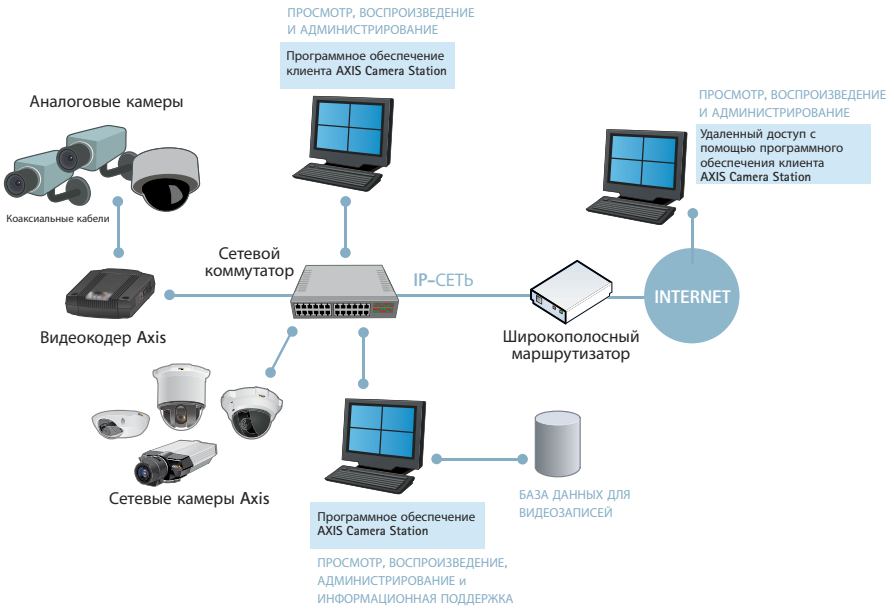


Рис. 11.1а *Система сетевого охранного видеонаблюдения на базе открытой платформы ПК-сервера с программным обеспечением для управления видеонаблюдением AXIS Camera Station.*

11.1.2 Платформа сетевого устройства видеозаписи

Сетевое устройство видеозаписи поставляется в виде упаковки с аппаратным обеспечением, уже оснащенным функцией управления видеонаблюдением. В этом плане сетевое устройство видеозаписи аналогично цифровому видеомагнитофону. (Некоторые цифровые видеомагнитофоны, часто называемые «гибридными», также оснащены функцией сетевого устройства видеозаписи; что подразумевает способность записывать сетевое видеоизображение).

Аппаратное обеспечение сетевого устройства видеозаписи часто является специализированным и специально разработанным для управления видеонаблюдением. Устройство предназначено для выполнения конкретных задач записи, анализа и воспроизведения сетевого видеоизображения и часто не предполагает другого применения. Операционная система может быть специализированной, но также можно использовать Windows или UNIX/Linux. Сетевое устройство видеозаписи предназначено для обеспечения оптимальной производительности для заданного количества камер и обычно менее универсально по сравнению с системой ПК-сервера. Поэтому устройство подходит для меньших по размеру систем, в которых выдерживается количество камер, соответствующее характеристикам сетевого устройства видеозаписи. Обычно сетевое устройство видеозаписи легче установить по сравнению с системой ПК-сервера.

Рис. 11.1b *Система сетевого охранного видеонаблюдения, использующая сетевое устройство видеозаписи.*

11.2 Программное обеспечение

Для управления видеонаблюдением можно использовать различные виды программного обеспечения. Программное обеспечение предполагает использование встроенного веб-интерфейса, которым оснащены многие системы сетевого видеонаблюдения, или использование отдельного программного обеспечения для управления видеонаблюдением с интерфейсом операционной системы Windows или веб-интерфейсом.

11.2.1 Встроенные функции

Сетевой доступ к сетевым камерам и видеокодерам компании Axis осуществляется путем простого ввода IP-адреса устройства в поле Address/Location («Адрес/расположение») веб-браузера компьютера. После установки соединения с сетевым видеоустройством автоматически появляется «начальная страница» с ссылками на страницы конфигурирования устройства.

Встроенный веб-интерфейс систем сетевого видеонаблюдения Axis обеспечивает простые функции записи; то есть, ручную запись видеопотоков (H.264, MPEG-4, Motion JPEG) на

сервер путем щелчка по значку или включение записи отдельных изображений в формате JPEG в одном или нескольких точках при регистрации событий. Возможен запуск записи видеопотоков при регистрации событий с помощью систем сетевого видеонаблюдения, поддерживающих локальное хранение данных. В таких случаях видеопотоки записываются на карту памяти SD/SDHC системы. Для достижения большей гибкости в выборе функций или режимов записи (например, непрерывного или по расписанию) необходимо отдельное программное обеспечение для управления видеонаблюдением. Конфигурирование систем сетевого видеонаблюдения и управление ими с помощью встроенного веб-интерфейса возможно только, если система состоит из небольшого количества камер.

11.2.2 Программное обеспечение Windows-клиента

Когда необходимо выбрать программное обеспечение для управления видеонаблюдением, программы Windows-клиента наиболее популяры. Также доступно сетевое программное обеспечение. В случае использования программы Windows-клиента программное обеспечение для управления видеонаблюдением следует сначала установить на сервере записи. Затем на том же сервере записи или на другом ПК можно установить либо локально на той же сети, где находится сервер записи, либо удаленно на станции просмотра, расположенной в отдельной сети, программу просмотра одним клиентом. В некоторых случаях клиентское приложение также позволяет пользователям использовать различные серверы, на которых установлено программное обеспечение для управления видеонаблюдением, таким образом, делая возможным управление видеонаблюдением в пределах сложной системы или из нескольких удаленных точек.

11.2.3 Сетевое программное обеспечение

Сетевое программное обеспечение для управления видеонаблюдением следует устанавливать сначала на ПК-сервере, который одновременно выполняет функции сетевого сервера и сервера записи. Это позволяет пользователям любого типа компьютера, подключенного к сети, в любой точке мира с помощью веб-браузера осуществлять простой доступ к серверу управления видеонаблюдением и, таким образом, к системам сетевого наблюдения.

11.2.4 Расширяемость программного обеспечения для управления видеонаблюдением

Расширяемость большинства программных обеспечений для управления видеонаблюдением в плане поддерживаемого количества камер и частоты кадров, в большей степени ограничена возможностями аппаратного обеспечения по сравнению с программным обеспечением. Хранение видеофайлов создает дополнительную нагрузку для аппаратного обеспечения, используемого для хранения информации, так как в отличии от работы только в рабочие часы может потребоваться постоянная работа. Кроме того, видео по своему характеру генерирует большие объемы данных, которые предъявляют высокие требования к их хранению. *Дополнительную информацию о серверах и хранении см. в главе 12.*

11.2.5 Сравнительные характеристики открытого и зависящего от поставщика программного обеспечения

Программное обеспечение для управления видеонаблюдением можно приобрести у поставщиков систем сетевого видеонаблюдения. Такое программное обеспечение часто поддерживают только устройства сетевого видеонаблюдения поставщика. Программное обеспечение, поддерживающее разные марки систем сетевого видеонаблюдения, часто поступает от независимых компаний. Различные программные решения можно приобрести у более чем у 600 партнеров компании Axis по разработке приложений. *См. www.axis.com/partner/adp*

11.3 Свойства системы

Система управления видеонаблюдением может поддерживать много различных функций. Ниже перечислены самые основные функции.

> Просмотр видеоизображения одновременно с нескольких камер.
> Запись видеоизображения и звука.
> Функции управления событиями, включая интеллектуальную систему видеонаблюдения, такую как обнаружение движения.
> Администрирование и управление камерой.
> Параметры поиска и воспроизведение.
> Управление доступом пользователей и ведение журнала активности (контрольного).

11.3.1 Просмотр

Ключевой функцией системы управления видеонаблюдением является осуществление в эффективной и удобной форме записи и просмотра видеоизображения в режиме реального времени. Большинство программных обеспечений по управлению видеонаблюдением дают возможность многочисленным пользователям осуществлять просмотр в различных режимах, таких как деление изображения на части (одновременный просмотр нескольких камер), полноэкранного изображения или последовательной смены камер (когда изображения с различных камер отображаются автоматически одно за другим).

Большое количество программных обеспечений для управления видеонаблюдением оснащены функцией многооконного просмотра, позволяющей просматривать одновременно несколько видеозаписей, сделанных разными видеокамерами. Функция помогает воссоздать общую картину события, что делает расследование более эффективным. Дополнительными функциями могут быть также просмотр на нескольких мониторах и сопоставление, при этом выполняется наложение на карту здания или зоны значков камер, отображая их расположение.

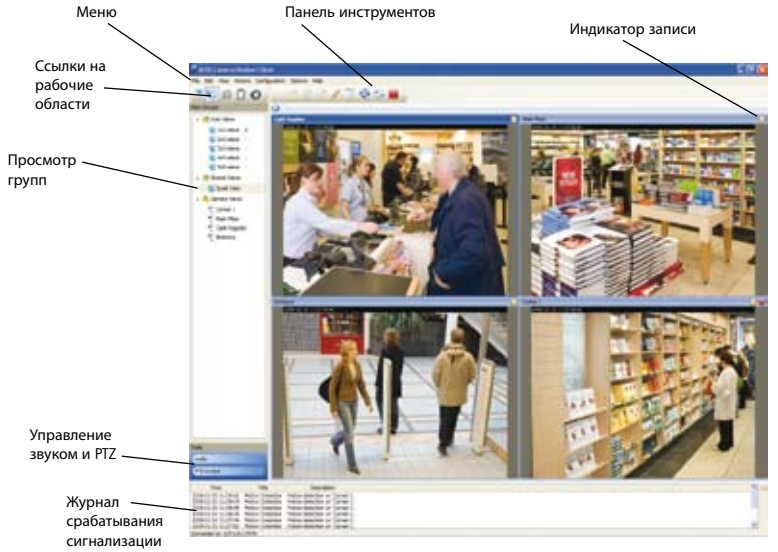


Рис. 11.3a *Экран просмотра в режиме реального времени программы AXIS Camera Station.*

11.3.2 Поддержка нескольких потоков

Системы сетевого видеонаблюдения Axis нового поколения оснащены функцией поддержки нескольких потоков, которая позволяет с сетевой камеры или видеокодера сконфигурировать для нескольких видеопотоков различную частоту кадров, форматы сжатия, разрешение и отправить различным получателям. С помощью данной функции оптимизируется использование полосы пропускания компьютерной сети.

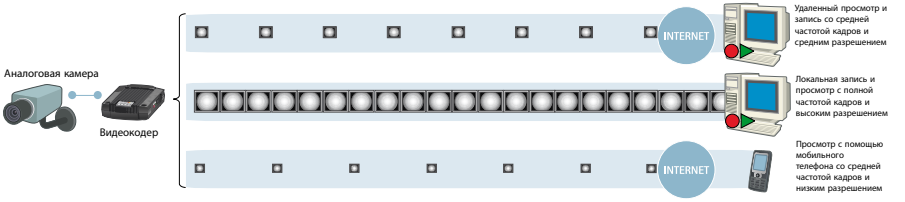


Рис. 11.3b *Возможность сконфигурировать для нескольких видеопотоков различную частоту кадров, форматы сжатия, разрешение для отправки различным получателям.*

11.3.3 Видеозапись

С помощью программного обеспечения управления видеонаблюдением AXIS Camera Station можно производить видеозапись посредством ручной активации, в постоянном режиме и при обнаружении сигнала тревоги или движения, видеозапись в постоянном режиме и при обнаружении сигнала тревоги или движения может осуществляться по расписанию и запускаться в нужное время на протяжении всей недели.

Для видеозаписи в постоянном режиме обычно требуется больше дискового пространства по сравнению с видеозаписью при обнаружении сигнала тревоги или движения. Видеозапись при обнаружении сигнала тревоги или движения может активироваться, например, при обнаружении движения или проникновения через порт ввода камеры или кодера. При выборе режима записи по расписанию можно установить расписание как для видеозаписи в постоянном режиме, так и при обнаружении сигнала тревоги или движения.

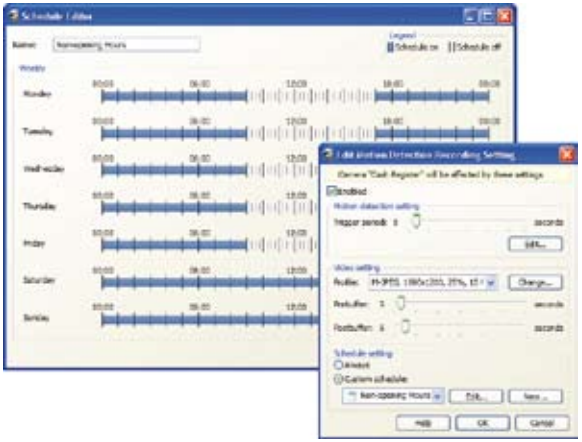


Рис. 11.3c *Настройка записи по расписанию с использованием комбинации видеозаписи в постоянном режиме и при обнаружении сигнала тревоги или движения с помощью программного обеспечения для управления видеонаблюдением AXIS Camera Station.*

После выбора типа видеозаписи для определения ее качества определяется формат видео (например, H.264, MPEG-4, Motion JPEG), разрешение, уровень сжатия и частота кадров. Данные параметры влияют на объем используемой полосы пропускания, а также на объем памяти, требующейся для хранения данных. Частота кадров систем сетевого видеонаблюдения может изменяться в зависимости от разрешения. Запись или просмотр с полной частотой кадров (равный 30 кадрам в секунду в соответствии со стандартом NTSC и 25 кадрам в секунду в соответствии со стандартом PAL) с участием всех камер в любое время вряд ли потребуется для любой области применения. При нормальных условиях можно установить меньшую частоту кадров, например, от одного до четырех кадров в секунду, чтобы значительно снизить требования к объему памяти. В случае сигнала тревоги, например, при обнаружении движения или активации внешнего датчика можно отправлять отдельный видеопоток с увеличенной частотой кадров в режиме записи.

11.3.4 Запись и хранение

Большинство программных обеспечений для управления видеонаблюдением используют для хранения стандартную файловую систему Windows, с тем чтобы любой системный или сетевой диск можно было использовать для хранения видеофайлов. Программное

обеспечение для управления видеонаблюдением может предоставлять несколько уровней хранения, например, видеозапись производится на основном жестком диске (локальный жесткий диск), а архивирование выполняется либо на локальных дисках, либо на сетевом или удаленном жестком диске. Пользователи могут указать срок хранения изображений на основном жестком диске, по истечении которого изображения автоматически удаляются или перемещаются на диск архивирования. Пользователи также могут предотвратить автоматическое удаление видеозаписи, произведенной при регистрации событий, специально пометив или заблокировав видеозаписи.

11.3.5 Управление событиями и интеллектуальная система видеонаблюдения

Управление событиями — это почти определение или создание события, активированного при поступлении внешних сигналов либо от встроенных возможностей систем сетевого видеонаблюдения или от других систем, таких как кассовые терминалы или интеллектуальная система видеонаблюдения, и настройка систем сетевого охранного видеонаблюдения на автоматическое реагирование на событие, например, путем видеозаписи, отправки сигналов тревоги и активации различных устройств, таких как двери и свет. Управление событиями и интеллектуальная система видеонаблюдения могут взаимодействовать, позволяя системе охранного видеонаблюдения более эффективно использовать полосу пропускания компьютерной сети и объем памяти. Нет необходимости в постоянном видеонаблюдении в режиме реального времени, так как после регистрации события операторам отправляются сигналы тревоги. Все заданные реагирования могут активироваться автоматически, сокращая время, необходимое для ответных действий. Управление событиями помогает операторам обслуживать большее количество камер.

Функции управления событиями и интеллектуальная система видеонаблюдения могут быть встроенными и использоваться системой сетевого видеонаблюдения или программного обеспечения для управления видеонаблюдением. Данные функции могут поддерживаться в обоих случаях в том плане, что программное обеспечение для управления видеонаблюдением имеет преимущества по сравнению с интеллектуальной системой видеонаблюдения, встроенной в систему сетевого видеонаблюдения. В таком случае функции интеллектуальной системы видеонаблюдения, такие как обнаружение движения и попытки взлома камеры могут выполняться системой сетевого видеонаблюдения и сообщаться программе управления видеонаблюдением для принятия мер. Данный процесс обладает рядом преимуществ, перечисленных ниже.

> Он позволяет более эффективно использовать полосу пропускания и объем памяти, так как отпадает необходимость в отправке камерой видеозаписи на сервер управления видеонаблюдением для анализа потенциальных событий. Анализ проводится с помощью системы сетевого видеонаблюдения, а видеопотоки отправляются для записи или просмотра после регистрации события.

> Для быстрой обработки не нужен сервер управления видеонаблюдением, что позволяет снизить затраты. Использование алгоритмов интеллектуальной системы видеонаблюдения является большой нагрузкой для процессора.

> Потенциальная расширяемость. Если бы сервер использовал алгоритмы интеллектуальной системы видеонаблюдения, одновременное управление всеми камерами было бы невозможно. Сетевая камера или видеокодер, будучи оснащенными интеллектуальностью в соответствии с современными технологиями, обеспечивают быстрое реагирование и активное управление большим количеством камер.

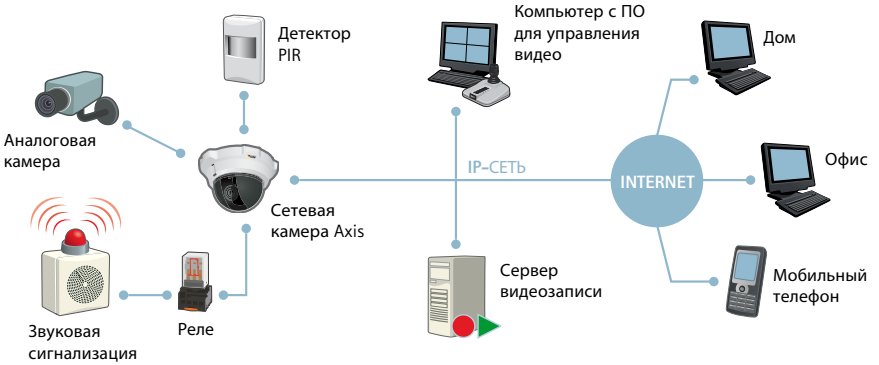


Рис. 11.3d *Функция управления событиями и интеллектуальная система видеонаблюдения постоянно анализируют вводы для обнаружения события. При обнаружении события система автоматически выполняет определенное действие, например, видеозапись или отправку сигнала тревоги.*

Запуск события

Событие может выполняться по расписанию или запускаться. Ниже перечислены способы запуска события.

> **Порты ввода**: Порты ввода сетевой камеры или видеокодера могут быть подключены к внешним устройствам, таким как датчик движения или дверной переключатель.

> **Запуск вручную**: Оператор может осуществить запуск события вручную с помощью кнопок.

> **Детектор движения**: Когда в окне детектора движения камера обнаруживает перемещение, происходит запуск события. *Дополнительную информацию о датчике движения см. на стр. 102.*

> **Взлом камеры**: Данная функция, позволяющая камере обнаруживать, когда она умышленно накрывается, перемещается или выполняется ее расфокусировка, может использоваться для запуска события. *Дополнительную информацию о взломе камеры см. на стр. 103.*

> **Запуск событий при обнаружении звука**: Данная функция позволяет камере со встроенной аудиоподдержкой запускать событие при обнаружении звука, выходящего заопределенный диапазон. *Дополнительную информацию об обнаружении звука см. в главе 8.*

> **Температура**: Если температура выходит за рамки рабочего диапазона камеры, происходит запуск события.

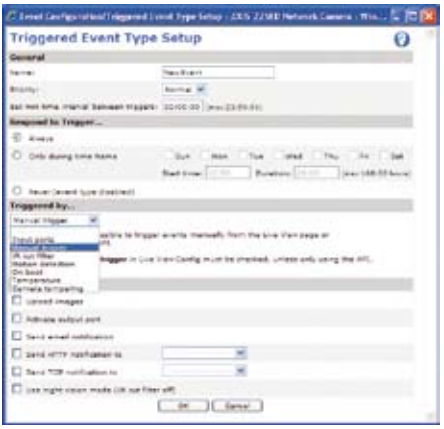


Рис. 11.3e *Установка запуска события с помощью веб-интерфейса системы сетевого видеонаблюдения Axis.*

Реагирование

Можно сконфигурировать систему сетевого видеонаблюдения или программное обеспечение для управления видеонаблюдением для реагирования на события постоянно или в определенное время. Ниже перечислены некоторые стандартные типы реагирования, которые можно сконфигурировать.

> Загрузка изображений или запись видеопотоков в указанных точках с определенной частотой кадров. При использовании функции запуска события веб-интерфейсом систем сетевого видеонаблюдения Axis пересылка изображения возможна только в формате JPEG. При использовании программного обеспечения для управления видеонаблюдением у системы сетевого видеонаблюдения можно запрашивать видеопоток с указанным форматом сжатия (H.264/MPEG-4/Motion JPEG) и уровнем сжатия.
> Активация порта вывода. Порты вывода сетевой камеры или видеокодера могут быть подключены к внешним устройствам, таким как системы сигнализации. (Более подробная информация о портах вывода содержится ниже).
> Отправка уведомления по электронной почте. Пользователи уведомляются о регистрации события. К сообщению электронной почты может быть также присоединено изображение.
> Отправка уведомления HTTP/TCP. Уведомление является сигналом для системы управления видеонаблюдением, за ним может, например, последовать запись.
> Переход к предварительной установке положения PTZ. Данной функцией могут быть оснащены PTZ-камеры или купольные PTZ-камеры. Это позволяет камере в случае регистрации события нацеливаться на указанную точку, например окно.
> Отправка SMS-сообщения с текстовой информацией о сигнале тревоги или MMS-сообщений с присоединенным изображением события.
> Активация звукового сигнала системы управления видеонаблюдением.
> Появление всплывающего окна, показывающего изображение, поступающее с камеры, которая зарегистрировала событие.
> Показ действий, которые должен выполнять оператор.

Кроме того, можно задать буферизацию изображения до и после сигнала тревоги, позволяя системе сетевого видеонаблюдения отправлять видеоизображение, захваченное до и после запуска события, при этом видеоизображение должно иметь заданную длину и частоту кадров. Данная функция помогает предоставить более полную картину события.

Порты ввода и вывода

В отличии от аналоговых камер сетевые камеры и видеокодеры оснащены уникальной функцией интегрированных портов ввода и вывода. Эти порты позволяют системе сетевого видеонаблюдения подключаться к внешним устройствам и управлять ими с помощью компьютерной сети. Например, сетевая камера или видеокодер, подключенные к внешнему датчику тревоги с помощью порта ввода, могут получить команду при активации датчика отправлять только изображение.

Число устройств, которые можно подключить к порту ввода системы сетевого видеонаблюдения, практически бесконечно. Основным является то, что любое устройство, способное срабатывать при замыкании и размыкании цепи, можно подключить к сетевой камере или видеокодеру. Основной функцией порта ввода системы сетевого видеонаблюдения является запуск внешних устройств оператором или с помощью программного приложения либо в автоматическом режиме, либо с пульта дистанционного управления.

Тип устройства	Описание	Использование
Дверной контакт	Простой электромагнитный переключатель, обнаруживающий открытые окна или двери.	Когда цепь разомкнута (дверь открыта), с камеры отправляются изображения и видеоизображения, а также уведомления.
Пассивный инфракрасный (PIR) датчик	Датчик, обнаруживающий движение, используя эффект теплоотдачи.	При обнаружении движения пассивный инфракрасный (PIR) датчик размыкает цепь, и с камеры отправляются изображения и видеоизображения, а также уведомления.
Датчик разбивания стекла	Активный датчик, измеряющий давление воздуха в комнате и обнаруживающий внезапное падение давления. (Датчик может получать питание от камеры).	Когда обнаруживается падение давления, датчик размыкает цепь, и с камеры отправляются изображения и видеоизображения, а также уведомления.

Таблица 11.3а *Примеры устройств, которые можно подключать к порту ввода.*

Тип устройства	Описание	Использование
Реле на двери	Реле (соленоид), управляющий блокировкой и разблокировкой дверных замков.	Блокировкой и разблокировкой двери может управлять удаленный оператор (по компьютерной сети) или данный процесс может являться автоматическим реагированием на событие срабатывания сигнала тревоги.
Звуковая сигнализация	Звуковая сигнализация конфигурируется, чтобы подавать сигнал при обнаружении сигнала тревоги.	Система сетевого видеонаблюдения может активировать звуковой сигнал либо при обнаружении движения с помощью встроенного датчика обнаружения движения, либо используя «информацию», поступающую через цифровой вход.
Система сигнализации/ проникновения	Система оповещения, ведущая постоянное наблюдение за нормально закрытой или нормально открытой цепью сигнала тревоги.	Система сетевого видеонаблюдения может действовать как интегрированная часть системы сигнализации, выполняющей функцию датчика.

Таблица 11.3b *Примеры устройств, которые можно подключать к порту вывода.*

Детектор движения

Использование детектора движения (VMD) является основной функцией систем управления видеонаблюдением. Это средство обнаружения активности на наблюдаемой территории посредством анализа изображений и выявления различий между ними. С помощью детектора движения (VMD) можно обнаружить движение в любой части обзора камеры. Пользователи могут сконфигурировать количество «включенных» окон (специальная зона в обзоре камеры, где должно обнаруживаться движение), и «исключенных» окон (зоны внутри «включенного» окна, которые следует игнорировать). Использование детектора движения (VMD) позволяет установить приоритет записи, сократить объем записываемого видеоматериала и упростить поиск событий.

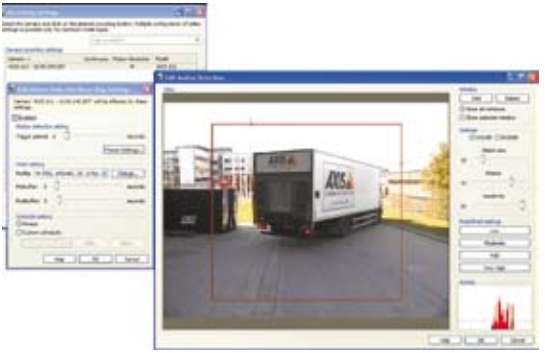


Рис. 11.3f *Установка функции обнаружения движения в программном обеспечении для управления видеонаблюдением AXIS Camera Station.*

Активное оповещение при несанкционированных действиях

Это функция интеллектуальной системы видеонаблюдения, встроенная во многие системы сетевого видеонаблюдения Axis, может использоваться для запуска события, при любых попытках манипулирования камерой; например, при неумышленном изменении направления камеры, блокировке, расфокусировке или окрашивании распылителем, в случае, если камера накрывается или повреждается. Без такого типа обнаружения камеры для охранного видеонаблюдения могут потерять свою универсальность.

11.3.6 Функции администрирования и управления

Все приложения программного обеспечения для управления видеонаблюдением дают возможность добавлять и конфигурировать основные настройки камеры, частоту кадров, разрешение и формат сжатия, но некоторые приложения также включают более усовершенствованные функции, такие как обнаружение камер и полное управление устройством. Чем крупнее становится система охранного видеонаблюдения, тем более важную роль она играет в эффективном управлении сетевыми устройствами. Программы, позволяющие упрощать управление сетевыми камерами и видеокодерами, во время установки оснащают функциями, перечисленными ниже.

- Нахождение и отображение состояния видеоустройств компании Axis, подключенных к сети.
- Установка IP-адресов.
- Конфигурирование одного или нескольких устройств.
- Управление обновлением аппаратно-программного обеспечения нескольких устройств.
- Установка прав доступа пользователей.
- Наличие листа данных конфигурации, содержащего полный обзор системы камер и конфигураций видеозаписи.

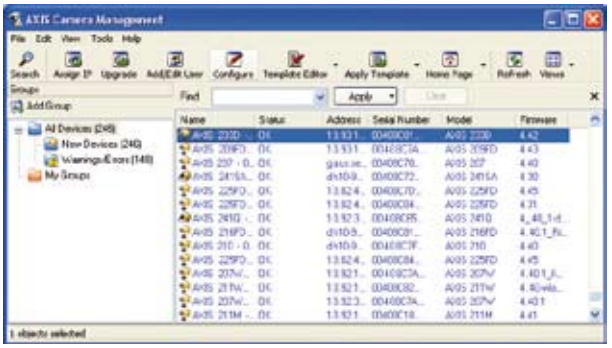


Рис. 11.3g *Программное обеспечение для управления камерой AXIS упрощает поиск, установку и конфигурирование систем сетевого видеонаблюдения.*

11.3.7 Безопасность

Неотъемлемой частью управления видеонаблюдением является безопасность. Программное обеспечение системы сетевого видеонаблюдения или системы управления видеонаблюдением должно обладать перечисленными ниже параметрами, которые следует указать или установить.

> Авторизированные пользователи.
> Пароли.
> Многоуровневый доступ.
  - Администратор. Доступ ко всем функциям (например, в программе AXIS Camera Station администратор может выбирать камеры и функции, к которым пользователь имеет доступ).
  - Оператор. Доступ ко всем функциям за исключением определенных страниц конфигурации устройства.
  - Наблюдатель. Доступ только к видео в режиме реального времени с выбранных камер.

11.4 Интегрированные системы

Когда видео интегрируется с другими системами, такими как кассовый терминал или система управления зданием, информация, поступающая от других систем, может использоваться для запуска функций, таких как включение записи при регистрации событий в системе сетевого видеонаблюдения и наоборот. Кроме того, пользователи получают преимущества, имея стандартный интерфейс для управления различными системами.

11.4.1 Прикладной программный интерфейс

Все системы сетевого видеонаблюдения Axis оснащены прикладным программным интерфейсом (API) на основе протокола HTTP, носящим название VAPIX®, который упрощает разработчикам создание приложений, поддерживающих системы сетевого видеонаблюдения. Программное обеспечение для управления видеонаблюдением или система управления зданием, использующие VAPIX®, смогут запрашивать изображения у систем сетевого видеонаблюдения Axis, управлять функциями сетевой камеры (например PTZ и передача) и устанавливать или восстанавливать значения внутренних параметров. В действительности, это помогает системе пользоваться всеми возможностями, предоставляемыми веб-интерфейсом системы сетевого видеонаблюдения, а также захватывать несжатые изображения в формате файла растровой графики.

Международный открытый отраслевой форум ONVIF (Open Network Video Interface Forum) был основан в начале 2008 г. компаниями Axis, Bosch и корпорацией Sony для разработки стандарта сетевого интерфейса для систем сетевого видеонаблюдения. Стандартный сетевой интерфейс обеспечит большую совместимость и гибкость решений для конечного пользователя во время создания систем сетевого видеонаблюдения различными поставщиками. *Дополнительную информацию см. на веб-сайте www.onvif.org.*

11.4.2 Кассовый терминал

Появление систем сетевого видеонаблюдения на предприятиях розничной торговли упростило интеграцию видео с кассовыми терминалами (POS). Интеграция способствует тому, чтобы все операции на кассовом терминале были связаны с фактическим видеопоказом данных операций. Это позволяет выявлять и предотвращать случаи мошенничества и воровства персонала и покупателей. Исключения кассового терминала, такие как возврат товара, ввод цен вручную, коррекции линии, отмены сделок, покупки сотрудников, скидки, специально помеченные изделия, обмен и возврат могут визуально проверяться с помощью отснятого видеоматериала. Система кассового терминала с интегрированным охранным видеонаблюдением упрощает выявление и проверку подозрительных действий.

Можно использовать видеозаписи, сделанные при регистрации событий. Например, исключение кассового терминала или открытие кассового аппарата может стать причиной запуска камеры для записи и пометить видеозапись. Можно захватить изображение до и после события с помощью функции буферизации изображения до и после сигнала тревоги. Видеозаписи, сделанные при регистрации событий, позволяют повысить качество записанного видеоматериала, а также снизить требования к объему памяти и количеству времени, уходящему на поиск инцидентов.

Рис. 11.4а *Пример системы кассового терминала, интегрированного с охранным наблюдением. На моментальном снимке с экрана отображаются денежные поступления наряду с видеоклипами события. Изображение является собственностью компании Milestone Systems.*

11.4.3 Управление доступом

Интеграция системы управления видеонаблюдением с системой управления доступом в здание позволяет осуществлять доступ в здание и комнату с помощью видео. Например, возможен захват изображения всех дверей, когда кто-то входит или выходит из здания. Это позволяет осуществлять визуальный контроль при регистрации экстраординарных

событий. Кроме того, можно осуществлять идентификацию несанкционированного прохода. Несанкционированный проход происходит, например, когда человек, вставляя свою карту доступа, вольно или невольно позволяет другим, не имеющим такой карты, пройти.

11.4.4 Управление зданием

Видеосистему можно интегрировать в систему управления зданием (BMS), управляющую несколькими системами, начиная с обогрева, вентиляции и кондиционирования воздуха (HVAC) и заканчивая безопасностью, системами подачи энергии и пожарной сигнализации. Ниже приведены примеры областей применения.

> Сигнал о поломке оборудования может запустить показ камерой видеоизображения оператору, наряду с активацией сигналов тревоги системы управления зданием (BMS).

> Система пожарной сигнализации может запустить наблюдение камерой за выходными дверями и начало записи для обеспечения безопасности.

> Интеллектуальная система видеонаблюдения может использоваться для обнаружения обратного потока людей в здании, вызванного открытой или незапертой дверью во время таких событий, как эвакуация.

> Информация с детектора движения камеры, расположенной в комнате для переговоров, может использоваться совместно с системами освещения и обогрева для выключения света и тепла после освобождения комнаты, сберегая, таким образом, энергию.

11.4.5 Промышленные системы

Удаленный визуальный контроль часто удобен и требуется в комплексных системах промышленной автоматизации. Имея доступ к системе сетевого видеонаблюдения, использующей интерфейс, который применяется и для наблюдения, оператору не придется отходить от панели управления для визуальной проверки другой части процесса. Кроме того, при сбое в работе может запуститься сетевая камера для отправки изображений. Во время некоторых процессов, когда к чистоте предъявляются особые требования, или в зданиях, в которых хранятся опасные химические вещества, охранное видеонаблюдение является единственным способом осуществления визуального доступа к процессу. То же самое касается и систем решеток, находящихся под напряжением, когда подстанция находится в удаленном месте.

11.4.6 Радиочастотная идентификация (RFID)

Во многих областях для контроля за предметами применяются системы слежения на основе радиочастотной идентификации (RFID) или аналогичные методы. Примером является транспортировка багажа в аэропортах, когда багаж отслеживается и перемещается в нужном направлении. Если данная система интегрирована с системой охранного видеонаблюдения, в случае потери или порчи багажа имеются визуальные доказательства для оптимизации процесса поиска.

Полоса пропускания и объем памяти

Требования к полосе пропускания сети и объему памяти являются важными факторами при разработке системы охранного видеонаблюдения. Они включаются в себя количество камер, используемое разрешение изображения, тип и уровень сжатия, частоту кадров и сложность объекта. В данной главе приводится руководство по проектированию системы, а также информация по решениям для хранения информации и различным конфигурациям системы.

12.1 Расчет объема полосы пропускания и памяти

Сетевое видеооборудование использует сетевую полосу пропускания и память в зависимости от их конфигурации. Как уже говорилось, их свойства зависят от следующих факторов:

- Количество камер.
- Необходимость в непрерывной записи или записи при обнаружении события.
- Количество часов в день, отведенных для записи.
- Частота кадров в секунду.
- Разрешение изображения.
- Типы сжатия видео: Motion JPEG, MPEG-4, H.264.
- Зона наблюдения: сложность изображения (например, серая стена или лес), освещение и количество движений (офис или переполненная станция метро).
- Продолжительность хранения данных.

12.1.1 Требования к полосе пропускания

В небольших системах наблюдения из 8-10 камер можно использовать базовый 100-мегабитный сетевой коммутатор, не учитывая ограничения полосы пропускания. Большинство компаний может внедрить охранную систему такого размера на основе уже существующей сети.

При установке 10 или более камер нагрузку на сеть можно оценить, используя несколько правил:

> Камера, настроенная на передачу высококачественного изображения при высокой частоте кадров, будет использовать примерно 2-3 Мбит/с существующей полосы пропускания сети.
> Если у вас 12-15 камер, используйте коммутатор с 1-гигабитным магистральным кабелем. Если вы используете гигабитный коммутатор, то сервер, на котором установлено ПО для управления видео, должен быть оснащен гигабитным сетевым адаптером.

Технологии, позволяющие управлять использованием полосы пропускания, включают в себя использование сетей VLAN с коммутаторами, функцию Quality of Service и запись при обнаружении события. *Дополнительную информацию по этим вопросам см. в главах 9 и 11.*

12.1.2 Расчет объема памяти для хранения видеоданных

Как говорилось выше, одним из факторов, влияющих на требования памяти, является тип сжатия изображения. На сегодняшний день сжатие H.264 является наиболее эффективным форматом. Кодер H.264 без ущерба для качества изображения может снижать размер файла цифрового видео более чем на 80 % по сравнению с форматом Motion JPEG и на 50 % — по сравнению со стандартом MPEG-4 (Part 2). Это означает снижение требований к полосе пропускания сети и объему памяти для хранения видеофайла с типом сжатия H.264. Примеры расчета требований памяти для всех трех типов сжатия приводятся в таблице ниже. Из-за большого количества факторов, влияющих на средний уровень скорости передачи данных, расчеты для форматов H.264 и MPEG-4 не могут быть абсолютно точными. В то время как для формата Motion JPEG существует точная формула, поскольку Motion JPEG состоит из отдельных файлов для каждого изображения. Требования памяти для записей в формате Motion JPEG меняются в зависимости от частоты кадров, разрешения и степени сжатия.

Расчет для H.264::

Примерная скорость передачи / 8 (битов в байте) x 3 600 с = Кб в час / 1 000 = Мб в час
Мб в час x количество часов работы в день / 1 000 = Гб в сутки
Гб в сутки x требуемый период хранения = требуемый объем памяти

Камера	Разрешение	Примерная скорость передачи данных (в кбит/с)	Частота кадров в секунду	Мб/час	Часы работы	Гб/день
No. 1	Формат CIF	110	5	49.5	8	0.4
No. 2	Формат CIF	250	15	112.5	8	0.9
No. 3	Формат 4CIF	600	15	270	12	3.2
Общий объем для 3 камер и 30 дней хранения = 135 Гб						

Таблица 12.1a *Приведенные выше цифры основаны на количестве движений в зоне наблюдения. С меньшим количеством изменений в зоне наблюдения цифры могут снизиться на 20 %. Количество движений может иметь большое значение для требований к объему памяти.*

Расчет для MPEG-4:

Примерная скорость передачи / 8 (битов в байте) x 3 600 с = Кб в час / 1 000 = Мб в час

Мб в час x количество часов работы в день / 1 000 = Гб в сутки

Гб в сутки x требуемый период хранения = требуемый объем памяти

Примечание. Данная формула не принимает во внимание количество движений, являющееся важным фактором, влияющим на требования к объему памяти.

Камера	Разрешение	Примерная скорость передачи данных (в кбит/с)	Частота кадров в секунду	Мб/час	Часы работы	Гб/день
No. 1	Формат CIF	170	5	76.5	8	0.6
No. 2	Формат CIF	400	15	180	8	1.4
No. 3	Формат 4CIF	880	15	396	12	5
Общий объем для 3 камер и 30 дней хранения = 204 Гб						

Таблица 12.1b

Расчет для Motion JPEG:

Размер изображения x количество кадров в секунду x 3 600 с = Кб в час / 1 000 = Мб в час

Мб в час x количество часов работы в день / 1 000 = Гб в сутки

Гб в сутки x требуемый период хранения = требуемый объем памяти

Камера	Разрешение	Примерная скорость передачи данных (в кбит/с)	Частота кадров в секунду	Мб/час	Часы работы	Гб/день
No. 1	Формат CIF	13	5	234	8	1.9
No. 2	Формат CIF	13	15	702	8	5.6
No. 3	Формат 4CIF	40	15	2160	12	26
Общий объем для 3 камер и 30 дней хранения = 1002 Гб						

Таблица 12.1c

AXIS Design Tool — полезный инструмент для расчета требований полосы пропускания и памяти — доступен по следующей ссылке: *www.axis.com/products/video/design_tool/*

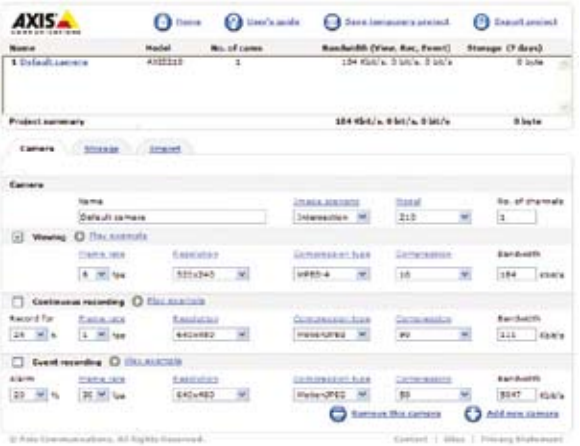


Рис. 12.1a *Программа AXIS Design Tool обладает усовершенствованной функцией управления проектами, которая позволяет рассчитывать требования к полосе пропускания и памяти для больших сложных систем.*

12.2 Хранение данных на базе сервера

В зависимости от процессора серверного ПК, сетевой карты и внутреннего ОЗУ сервер может поддерживать определенное количество камер, а также определенную частоту кадров в секунду и размер изображения. Большинство ПК содержат от 2 до 4 жестких дисков, объем каждого из которых может достигать 300 Гб. В маленьких и средних системах ПК, на котором установлено ПО для управления видео, используется также для видеозаписи. Это называется хранилище, подключенное напрямую. С ПО для управления видео AXIS Camera Station на одном жестком диске можно хранить записи с 6-8 камер. Если у вас 12-15 камер, для распределения нагрузки вам потребуется по крайней мере два жестких диска. Для 50 и более камер рекомендуется использовать второй сервер.

12.3 NAS и SAN

Когда количество хранимых данных и требования к управлению превышают возможности хранилища, подключенного напрямую, рекомендуется использовать NAS (network-attached storage — хранилище, подключенное к сети) или SAN (storage area network — область сети для хранения), которые позволяют увеличить хранилище данных, гибкость и способность к восстановлению.

NAS предоставляет отдельное устройство для хранения данных, которое напрямую подключается к LAN и является хранилищем для всех клиентов сети. Устройство NAS просто в установке и администрировании, оно представляет собой экономичное решение для хранения

данных. Однако, его производительность для входящих данных ограничена, так как у него есть только одно подключение к сети, и это может оказаться проблемой для высокопроизводительных систем.

Рис. 12.3a *Память, подключенная к сети*

SAN — это высокоскоростные специализированные сети для хранения, как правило, подключенные к одному или более серверам через оптоволокно. Пользователи могут получить доступ к любому из устройств для хранения данных SAN через серверы, хранилище способно увеличиваться до сотен терабайт. Централизованное хранение сокращает необходимость в администрировании и обеспечивает высокую производительность и гибкость для использования в средах с несколькими серверами. Технология оптоволокна обычно используется для передачи данных со скоростью 4 гигабита в секунду и позволяет хранить большое количество данных с высоким уровнем резервирования.

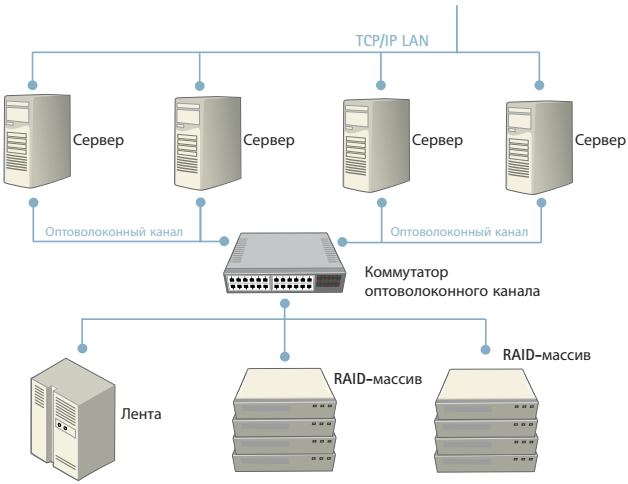


Рис. 12.3b *Архитектура SAN, где устройства для хранения данных соединены между собой, а серверы разделяют емкость хранилища.*

12.4 Хранилище с резервированием

Системы SAN включают функцию резервирования в устройство для хранения данных. Резервирование в системе хранения позволяет сохранять видео и другие данные одновременно в нескольких местах. Таким образом, обеспечивается резервная копия для восстановления видео, если его часть в системе хранения окажется нечитабельной. Существует несколько функций для создания дополнительного слоя хранения в IP-системе для охранного видеонаблюдения, в том числе RAID (набор независимых дисковых накопителей с резервированием), копирование данных, кластеризация сервера и создание нескольких получателей видео.

RAID-массив. RAID-массив — это метод размещения стандартных готовых жестких дисков таким образом, что система видит их как один большой жесткий диск. RAID-массив связывает данные со всех жестких дисков с резервированием, так что они могут быть восстановлены, если один из дисков окажется неисправным. Существует несколько уровней RAID-массивов, как с минимальной степенью резервирования, так и с полным резервированием, где в случае неисправности диска не происходит никакой утери данных или их повреждения.

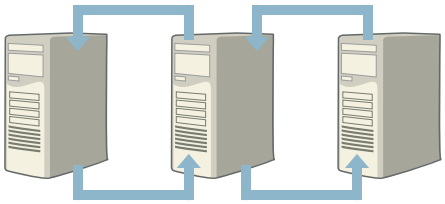


Рис. 12.4a *Копирование данных.*

Копирование данных. Это обычная функция для многих сетевых операционных систем. Файловые серверы в сети настраиваются для копирования данных друг у друга, обеспечивая таким образом резервную копию в случае неисправности одного из серверов.

Кластеризация сервера. Этот метод обычно заключается в подключении двух серверов к оному и тому же устройству хранения данных, таких как система RAID. При поломке одного сервера другой идентично настроенный сервер продолжает работу. Они могут иметь один и тот же IP-адрес, что делает поломку одного сервера незаметной для пользователей.

Несколько получателей видео. Обычный метод для гарантии восстановления данных и их удаленного хранения - одновременная отправка видео на два разных сервера, расположенных в разных местах. Эти серверы могут быть оборудованы RAID, кластеризированы или копировать данные на другие серверы, расположенные еще дальше. Это особенно удобно, когда охранные системы расположены в опасных или труднодоступных местах, таких как общественные места или промышленные предприятия.

12.5 Конфигурация системы

Маленькая система (1—30 камер)

Маленькая система обычно состоит из одного сервера с приложением для видеонаблюдения, которое записывает видео на локальный жесткий диск. Это видео просматривается и управляется с этого же сервера. Хотя основной просмотр и управление осуществляются на сервере, есть также возможность подключения к клиенту (локальному ил удаленному).

Рис. 12.5a *Маленькая система.*

Средняя система (25—100 камер)

Типичная средняя система имеет сервер с дополнительным хранилищем данных. Хранилище обычно оснащено RAID для увеличения производительности и надежности. Видео как правило просматривается и управляется с клиентского компьютера, а не с самого записывающего сервера.

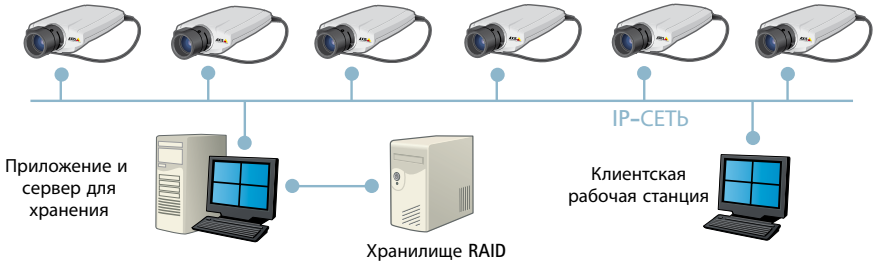


Рис. 12.5b *Средняя система.*

Большая централизованная система (от 50 до 1 000 и более камер)

Большая система требует высокой производительности и надежности для управления большим количеством данных и полосой пропускания. Это в свою очередь требует использования нескольких серверов с определенным назначением. Основной сервер контролирует систему и решает какое видео на каком сервере хранить. Поскольку каждый сервер имеет свое предназначение, довольно легко распределять между ними нагрузку.

В такой установке существует также возможность масштабирования системы с помощью добавления большего количества серверов для хранения данных и ее обслуживания без отключения главной системы.

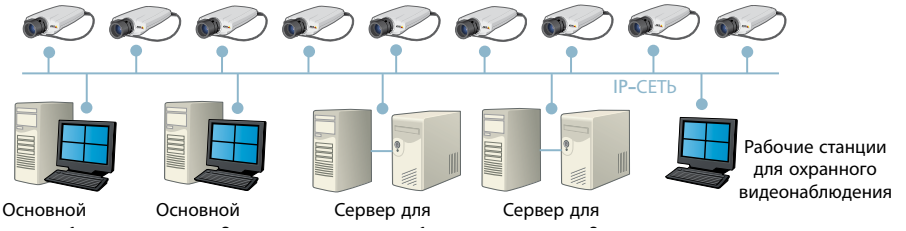


Рис. 12.5c *Большая централизованная система.*

Большая распределенная система (от 25 до 1 000 и более камер)

Когда охранное видеонаблюдение с централизованным управлением необходимо в нескольких местах, можно использовать распределенные записывающие системы. На каждом месте осуществляется запись и хранение видео с локальных камер. Главный контроллер может просматривать записи с каждого места и управлять ими.

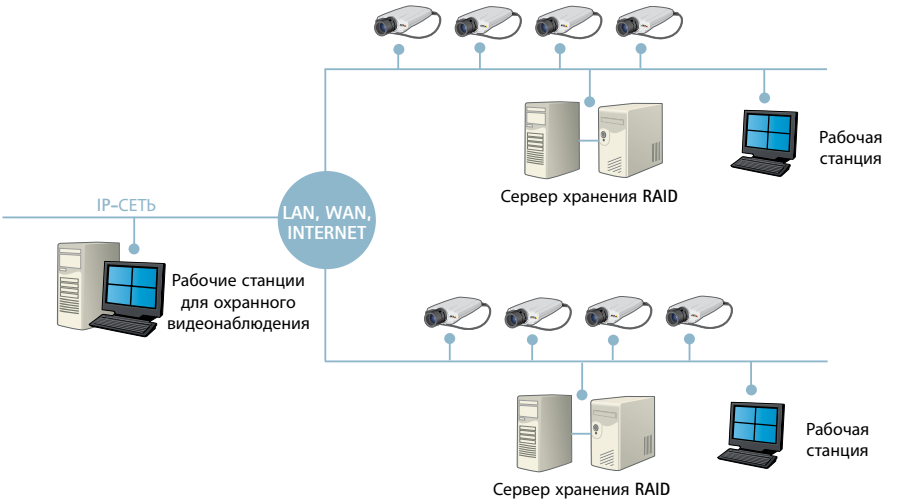


Рис. 12.5d *Большая распределенная система.*

Средства и ресурсы

Компания Axis предлагает целый ряд инструментов и информационных ресурсов, которые могут использоваться для создания систем охранного IP-видеонаблюдения. Многие из них доступны на веб-сайте компании Axis: *www.axis.com/tools*

Программы для расчета фокусных расстояний объективов
Это программное средство для расчета фокусных расстояний объектива, которое позволяет рассчитать фокусное расстояние объектива, требуемое для захвата определенного объекта на определенном расстоянии.

Средство поиска оптимальной камеры
Это средство связано с такими возможностями сетевых камер Axis, как захват и распознавание объектов на различных расстояниях с использованием разных объективов. Данное программное средство также поможет сориентироваться в богатом выборе продукции компании Axis и подобрать камеру для конкретных целей.

Программа AXIS Design Tool
Это программное средство на основе симулятора, доступное на веб-сайте или DVD-дисках, которое помогает определить пропускную способность и объемы памяти данных для каждого конкретного проекта по созданию сетевого видео.

Конфигуратор кожухов Axis
Это программное средство, которое помогает выбрать правильный кожух и такое дополнительное оборудование как кронштейны, источники питания и кабели для работы со специальными приложениями.

Интеллектуальные технологии сетевого видео: представление о современной системе видеонаблюдения
Автор книги (390 страниц, твердый переплет) — Фредрик Нильсон (Fredrik Nilsson), компания Axis Communications. В книге подробно рассмотрены вопросы организации цифровой сети и интеллектуальные возможности видео. Издание 2008 года можно приобрести в магазинах Amazon, Barnes & Noble и CRC Press или у местного представителя компании Axis.

Программа Axis Communications' Academy

Эксперт в области технологий сетевого видеонаблюдения.

Дополнительная информация о технологиях сетевого видео доступна в программе обучения Axis.

- Широкий выбор обучающих курсов
- Практические занятия
- Обучение у ведущих экспертов
- Приобретение преимуществ перед конкурентами

По мере перехода от аналоговых систем к решениям на основе технологий сетевого видеонаблюдения рынок средств видеонаблюдения постепенно меняется. Это происходит из-за появления новых технологий, приложений и возможностей интеграции. Для того чтобы добиться успеха в условиях растущей конкуренции, необходимы всеобъемлющие знания и опыт работы с видеосистемами на основе IP-технологий. Участники программы Axis Communications' Academy компании Axis, которая является лидером в области сетевого видеонаблюдения, будут всегда на шаг впереди конкурентов.

Обучение основам

Важнейшие элементы программы Axis Communications' Academy – курсы по обучению основам сетевого видео наблюдения и основам решений в этой области. Они разработаны и усовершенствованы с учетом требований, предъявляемых к обучению специалистов по традиционным аналоговым и ИТ-системам видеонаблюдения. Таким образом, любой специалист (независимо от степени подготовки) сможет достичь высокого профессионального уровня и получить опыт, необходимый для успешной работы с продуктами и решениями Axis.

Веб-сайт программы www.axis.com/academy

Контактная информация

www.axis.com/request

ГОЛОВНОЙ ОФИС КОРПОРАЦИИ, ШВЕЦИЯ

Axis Communications AB
Emdalavägen 14
SE-223 69 Lund
Tel: +46 46 272 18 00
Fax: +46 46 13 61 30

АРГЕНТИНА

Axis Communications
Av. Del Libertador 2442, Piso 4,
CP B1636SR Olivos
Buenos Aires
Tel. +54 11 5368 0569
Fax +54 11 5368 2100 Int. 0569

АВСТРАЛИЯ

Axis Communications Pty Ltd.
Level 27, 101 Collins Street
Melbourne VIC 3000
Tel: +613 9221 6133

БРАЗИЛИЯ

Axis Communications
Rua Mario Amaral 172, 13º
Andar, Conjunto 131
04002-020, Sao Paulo
Tel. +55 11 3050 6600

КАНАДА

Axis Communications, Inc.
117 Lakeshore Road East
Suite 304
Mississauga ON L5G 4T6
Tel: +1 800 444 AXIS (2947)
Fax: +1 978 614 2100
Support: +1 800 444 2947

КИТАЙ

Shanghai Axis Communications
Equipment Trading Co.,Ltd.
Room 6001, Novel Building
887 Huai Hai Zhong Rd.
Shanghai 200020
Tel: +86 21 6431 1690

Beijing Axis Communications
Rm. 2003, Tower B
Tian Yuan Gang Center C2
Dongsanhuan North Road
Chaoyang District
Beijing 100027
Tel: +86 10 8446 4990
Fax: +86 10 8286 2489

ФРАНЦИЯ, БЕЛЬГИЯ, ЛЮКСЕМБУРГ

Axis Communications SAS
Antony Parc I
2 à 8 place du Général de
Gaulle, 92160 Antony
France
Tel : +33 (0)1 40 96 69 00
Fax : +33 (0)1 46 74 93 79

ГЕРМАНИЯ, АВСТРИЯ, ШВЕЙЦАРИЯ

Axis Communications GmbH
Lilienthalstr. 25
DE-85399 Hallbergmoos
Tel: +49 811 555 08 0
Fax: +49 811 555 08 69
Support: +49 1805 2947 78

ГОНКОНГ

Axis Communications Limited
Unit 1801, 18/F
88 Gloucester Road, Wanchai
Hong Kong
Tel: +852 2511 3001
Fax: +852 2511 3280

ИНДИЯ

Axis Video Systems India
Private Limited
Kheny Chambers
4/2 Cunningham Road
Bangalore 560002
Karnataka
Tel: +91 (80) 4157 1222
Fax: +91 (80) 4023 9111

ИТАЛИЯ

Axis Communications S.r.l.
Corso Alberto Picco, 73
10131 Torino
Tel: +39 011 819 88 17
Fax: +39 011 811 92 60

ЯПОНИЯ

Axis Communications K.K.
Shinagawa East 1 Tower 13F
2-16-1 Konan
Minato-ku Tokyo 108-0075
Tel: +81 3 6716 7850
Fax: +81 3 6716 7851

Контактная информация

www.axis.com/request

КОРЕЯ
Axis Communications Korea Co., Ltd.
Rm 407, Life Combi B/D.
61-4 Yoido-dong
Yeongdeungpo-Ku, Seoul
Tel: +82 2 780 9636
Fax: +82 2 6280 9636

МЕКСИКА
AXISNet, S.A. de C.V.
Unión 61, 2º piso
Col. Escandón, Mexico City
México, D.F., C.P. 11800
Tel: +52 55 5273 8474
Fax: +52 55 5272 5358

НИДЕРЛАНДЫ
Axis Communications BV
Glashaven 38
NL-3011 XJ Rotterdam
Tel: +31 10 750 46 00
Fax: +31 10 750 46 99
Support: +31 10 750 46 31

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ООО Аксис Коммуникейшнс
Ленинградский проспект,
д. 31, стр. 3, оф. 405
125284, Москва
Tel: +7 495 940 6682
Fax: +7 495 940 6682

СИНГАПУР
Axis Communications
(S) Pte Ltd.
7 Temasek Boulevard
#11-01A Suntec Tower 1
Singapore 038987
Tel: +65 6 836 2777
Fax: +65 6 334 1218

ИСПАНИЯ
Axis Communications
C/ Yunque 9, 1A
28760 Tres Cantos, Madrid
Tel: +34 91 803 46 43
Fax: +34 91 803 54 52
Support: +34 91 803 46 43

ЮЖНО-АФРИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА
Axis Communications SA
Pty Ltd.
Hampton Park, Atterbury
House, 20 Georgian Crescent
Bryanston, Johannesburg
Tel: +27 11 548 6780
Fax: +27 11 548 6799

PO Box 70939
Bryanston 2021

ТАЙВАНЬ
Axis Communications Ltd.
8F-11,101 Fushing North Road
Taipei
Tel: +886 2 2546 9668
Fax: +886 2 2546 1911

ОБЪЕДИНЕННЫЕ АРАБСКИЕ ЭМИРАТЫ
Axis Communications
Middle East
PO Box 293637
DAFZA, Dubai
Tel: +971 4 609 1873

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ
Axis Communications (UK) Ltd
Suite 6-7, Ladygrove Court
Hitchwood Lane
Preston, Nr Hitchin
Hertfordshire SG4 7SA
Tel: +44 146 242 7910
Fax: +44 146 242 7911
Support: +44 871 200 2071

США
Axis Communications Inc.
100 Apollo Drive
Chelmsford, MA 01824
Tel: +1 978 614 2000
Fax: +1 978 614 2100
Support: +1 800 444 2947

www.axis.com

33340/RU/R1/0908

О компании Axis Communications

Axis - IT компания, специализирующаяся на разработке и производстве сетевых видео продуктов для профессиональных инсталяций. Компания является мировым лидером на рынке сетевого видео и является движущей силой перехода с аналоговых технологий на технологии передачи видео по сети. Axis специализируется на производстве продуктов и решений для систем безопасности и удалённого мониторинга, которые основаны на новаторских открытых технологических платформах.

Axis - шведская компания, представленная в более чем 20 странах мира и имеющая партнёров в более чем 70 странах. Компания была основана в 1984 году и её акции котируются на Стокгольмской фондовой бирже NASDAQ OMX Stockholm под биржевым символом AXIS. Для более полной информации посетите наш сайт www.axis.com

AXIS COMMUNICATIONS