

СЕКЦИЯ IV РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СВЯЗЬ

ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА И КЛАССИФИКАЦИИ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Е. В. Кудлаева

*Государственное учреждение образования
«Институт пограничной службы Республики Беларусь», г. Минск*

Научный руководитель Д. В. Гансецкий

На основании проведенного анализа дано определение системы видеонаблюдения, разработана и предложена классификация систем видеонаблюдения и видеокамер, рассмотрены особенности устройства аналоговых и цифровых систем видеонаблюдения, перечислены их основные достоинства и недостатки.

Ключевые слова: технические средства охраны границы, система видеонаблюдения, классификация, аналоговая и цифровая системы видеонаблюдения, особенности устройства, достоинства, недостатки.

В XXI в. системы видеонаблюдения прочно вошли во все сферы жизнедеятельности человека. Сегодня невозможно представить улицы городов, различные учреждения, дома и квартиры без видеокамер, датчиков и сигнализации. Благодаря развитию техники и технологий, системы видеонаблюдения превратились в невидимых «стражей» правопорядка для контроля производственной и трудовой деятельности, обеспечения сохранности имущества и ценностей, а также безопасности на дорогах, улицах, производствах и других общественных местах.

В органах пограничной службы Республики Беларусь системы видеонаблюдения тоже активно применяются совместно с другими техническими средствами охраны границы для охраны протяженных и локальных участков границы, периметров и территории пунктов пропуска, мест дислокации частей и подразделений, контроля за порядком пересечения границы и т. п.

Цель исследования – дать определение системы видеонаблюдения, разработать и предложить ее классификацию, рассмотреть особенности ее общего устройства, а также ее достоинства и недостатки.

Проведя анализ литературы [1–7], можно сделать вывод, что на сегодняшний день конкретного определения и классификации системы видеонаблюдения нет. Исходя из анализа указанной литературы предлагается рассмотреть свой вариант определения и классификации системы видеонаблюдения.

Система видеонаблюдения – это программно-аппаратный комплекс взаимосвязанных и конструктивно объединенных между собой технических средств, осуществляющих процесс видеонаблюдения с применением оптико-электронных устройств, предназначенных для визуального контроля за охраняемым объектом или территорией путем автоматического анализа видеоизображения (например, автоматическое распознавание нарушителя – человек, автомобиль, летательный аппарат, животное и т. д., или государственных номеров транспортных средств, очагов возгорания, утечки особо опасных веществ и т. п.).

К техническим средствам системы видеонаблюдения обычно относятся видеокамеры, объективы, средства преобразования и вывода видеоизображения, устройства записи видеоизображения, вспомогательные устройства и другое дополнительное оборудование.

Оптико-электронные устройства обычно содержатся в вышеперечисленных технических средствах. К ним можно отнести оптико-электронные преобразователи, оптические объективы, инфракрасные фильтры, лазерные дальномеры и инфракрасные подсветки, видеоформирующие сенсоры и т. д.

Системы видеонаблюдения можно классифицировать по следующим видам:

1) типу используемого оборудования – аналоговое (для аналоговых видеокамер AHD, TVI и CVI); цифровое (для цифровых (сетевых) HD-SDI и IP-видеокамер) и комбинированное оборудование (аналоговое совместно с цифровым);

2) функциональному назначению – системы наружного видеонаблюдения, системы внутреннего видеонаблюдения и системы скрытого видеонаблюдения;

3) месту расположения – стационарные и мобильные (передвижные, переносные);

4) принципу управления – централизованные и распределенные;

5) способу передачи сигнала (видеоизображения) – проводные (коаксиальные и волоконно-оптические кабели, кабель «витая пара») и беспроводные (передача по радиоканалу);

6) типу чувствительного элемента (матрицы) видеокамеры – видиконовые (в качестве светочувствительного элемента используется электронный прибор – видикон); КМОП-матрица (CMOS – complementary metal-oxide-semiconductor); ПЗС-матрица (CCD – charge-coupled devices); PIXIM-матрица – это разновидность КМОП-матриц с отдельным экспонированием пикселей, тепловизор (тепловизионная матрица);

7) типу применяемых (используемых) видеокамер – аналоговые и цифровые, которые, в свою очередь, подразделяются: по назначению – на открытые и скрытые; по цвету и свету – на черно-белые и цветные (день/ночь с фиксированной и отключаемой инфракрасной (ИК) подсветкой, двухсенсорные); по среде применения – на видеокамеры внутреннего размещения – внутри зданий и помещений (для отапливаемого и неотапливаемого помещения, с повышенной влажностью и пылью и т. п.) и наружного размещения – уличные (при выборе видеокамеры также следует уделять внимание классу ее защиты и особенностям вандалозащищенности); по типу корпуса – на модульные (бескорпусные), корпусные, цилиндрические, купольные и поворотные; по габаритным размерам – на обычные и специальные (микрокамеры);

8) особенностям проектирования и монтажа (зависит от количества видеокамер) – простые и сложные (многосерверные);

9) типу разрешения (зависит от разрешения видеокамер) – обычное и высокое;

10) уровню интеллекта – низкий и высокий.

В зависимости от классификационного признака системы видеонаблюдения будет определяться и ее устройство (комплектация).

В качестве примера рассмотрим особенности устройства аналоговой и цифровой систем видеонаблюдения, перечислим их основные достоинства и недостатки.

На рис. 1 представлена типовая схема общего устройства аналоговой системы видеонаблюдения, которая состоит из аналоговых видеокамер, подключенных через коаксиальный кабель к видеорегистратору для отображения изображения на мониторе. В данных системах видеорегистратор может быть заменен на платы захвата видеоизображения, но тогда придется существенно уменьшить количество видеокамер в системе. В качестве дополнительных устройств в данной системе видеонаблю-

10 Секция IV. Радиоэлектроника, автоматизация, телекоммуникации и связь

дения могут быть источники бесперебойного питания, как для видеокамер, так и для видеорегистратора с монитором.



Рис. 1. Типовая схема устройства аналоговой системы видеонаблюдения

Достоинствами аналоговой системы видеонаблюдения являются простая установка и настройка, хорошая совместимость разных типов камер, низкая стоимость комплектующих и широкий их выбор в торговой сети.

К недостаткам аналоговой системы видеонаблюдения относятся затруднительное масштабирование крупных систем, невозможность зашифровать видеосигнал, отсутствие защиты от помех и отсутствие таких полезных функций, как детектор движения, встроенное аудио, цифровое увеличение, наклон и поворот камеры по одному кабелю.



Рис. 2. Типовая схема устройства цифровой системы видеонаблюдения

На рис. 2 приведена типовая схема общего устройства цифровой системы видеонаблюдения, которая представлена различными типами IP-видеокамер, подключенных с помощью сетевого кабеля к сетевому PoE-коммутатору. Особенностью PoE-коммутатора является передача электроэнергии и данных по одному и тому же сетевому кабелю. Основные отличия этой системы от предыдущей – способ передачи сигнала от видеокамеры к компьютеру оператора и отсутствие плат захвата видеоизображения. Сигнал передается по сетевому кабелю. Это удобно в том случае, когда структура сети хорошо организована, а ее работа стабильна. Вместо плат здесь используется сетевое оборудование (маршрутизаторы, роутеры, мосты) и программное обеспечение, что требует еще более высококвалифицированных специалистов с глубоким знанием сетевых технологий.

Преимуществами цифровой системы видеонаблюдения будут возможности создания видеонаблюдения на основе локальной сети учреждения и оперативного переноса видеонаблюдения на другие компьютеры, простое совмещение системы видеонаблюдения с разными системами безопасности, а также ее модернизация, защита видеосигнала от несанкционированного доступа, повышенное качество изображения на мониторе, полученное от цифровой камеры.

Недостатки цифровой системы видеонаблюдения – непростая настройка камер; требуется большой объем памяти для хранения видеофайлов ввиду их высокого качества; высокая цена комплектующих и их монтажа.

Исходя из вышеперечисленных достоинств и недостатков аналоговой и цифровой систем видеонаблюдения, можно сделать вывод, что главным отличием цифровой технологии в видеонаблюдении от аналоговой является повышенное качество картинки на экране.

Из проведенного анализа понятно, что следует учитывать вышеперечисленные особенности устройства и классификации систем видеонаблюдения при их выборе и установке для охраны объектов и территорий, в том числе и для охраны участков границы. Также данная тема исследования является актуальной при изучении курсантами раздела «Технические средства охраны границы».

Литература

1. Тявловский, К. Л. Системы видеонаблюдения. Основы проектирования : метод. пособие / К. Л. Тявловский, Т. Л. Владимирова, Р. И. Воробей. – Минск : БНТУ, 2012. – 48 с.
2. Артюхин, В. В. Системы видеонаблюдения и космического слежения : учеб.-метод. пособие / В. В. Артюхин. – Алматы : КазАТК им. М. Тынышпаева, 2015. – 220 с.
3. Проектирование систем охранного телевидения : учеб.-метод. пособие / К. Л. Тявловский [и др.]. – Минск : БНТУ, 2016. – 69 с.
4. Гонта, А. С. Практическое пособие по видеонаблюдению / А. С. Гонта. – М. : 2017. – 188 с.
5. Инженерное обеспечение охраны границы : учеб. пособие : в 3 ч. / И. В. Щербаков [и др.]. – Минск : ИПС РБ, 2020. – Ч. 3. Технические средства охраны границы. – 347 с.
6. Поликанин, А. Н. Технические средства охраны и видеонаблюдения. Системы видеонаблюдения и тепловизионного контроля : учеб. пособие / А. Н. Поликанин. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – 46 с.
7. Рыжова, В. А. Интеллектуальные системы видеонаблюдения : учеб. пособие / В. А. Рыжова, С. Н. Ярышев, В. В. Коротяев. – СПб. : Университет ИТМО, 2021. – 107 с.

СУПЕРКОНДЕНСАТОРЫ И СФЕРЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В. Е. Лебединский

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель В. В. Брель

Цель разработки суперконденсаторов – это создание батарей высокой емкости, повышение долговечности и скорости зарядки, достижение более низких потерь тока. Представлены преимущества использования суперконденсатора в сравнении с обычными аккумуляторами, а также виды, на которые подразделяются суперконденсаторы, и возможные сферы использования данной разработки.

Ключевые слова: суперконденсатор, ионистор, конденсатор, аккумулятор, псевдоконденсаторы.