

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторных работ
по дисциплине «Системы охранного телевидения»
для студентов направления подготовки
10.03.01 Информационная безопасность
направленность (профиль) «Организация и технологии защиты информации (по отрасли или
в сфере профессиональной деятельности)»

Ставрополь,
2026

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение

Лабораторная работа № 1 Базовые понятия систем охранного телевидения. Физические основы телевидения

Лабораторная работа № 2 Основы оптики, объективы. Виды видеокамер, их конструктивные особенности и основные характеристики

Лабораторная работа № 3 Видеокамеры на основе постоянной зарядовой ёмкости и цветные ПЗС телекамеры. Основы цифрового телевизионного видеонаблюдения

Лабораторная работа № 4 Оцифровка аналоговых видеосигналов. Средства передачи видеосигнала

Лабораторная работа № 5 Беспроводная передача видеосигнала. Устройства отображения и обработки видеосигнала.

Лабораторная работа № 6 Устройства коммутации и регистрации видеосигнала. Дополнительное оборудование систем видеонаблюдения

Лабораторная работа № 7 Этапы проектирования систем видеонаблюдения. Разработка проекта и расчёт стоимости системы.

Лабораторная работа № 8 Рекомендации по выбору средств системы охранного телевидения для оборудования объекта защиты. Типовые варианты систем охранного телевидения

Лабораторная работа № 9 Электроснабжение системы охранного телевидения, порядок ее эксплуатации и регламентного технического обслуживания.

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины «Системы охранного телевидения» является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», позволяющих сформировать необходимые знания для организации и проведения мероприятий по обеспечению физической защиты объектов информатизации с помощью технических систем охранного телевидения на основе требований государственных стандартов и руководящих документов по защите информации.

Задачи освоения дисциплины:

формирование системы знаний в области систем охранного телевидения, их принципов построения и работы, а также освоение основных документов, регламентирующих порядок их монтажа, эксплуатации и технического надзора

развитие умений, навыков и способности использовать системы охранного телевидения на практике для обеспечения физической защиты объектов информатизации;

организация учебной деятельности, направленной на развитие системного технического мышления, способности проводить практические исследования по заданной методике, обрабатывать и оценивать достоверность результатов;

мотивация деятельности исследовательского характера для развития творческих способностей студентов, а также инициирование самообразовательной деятельности в освоении предметной области, касающейся вопросов технической эксплуатации систем физической защиты информации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-5 Способен проводить работы по установке и техническому обслуживанию защищённых	ИД-1ПК-5 Способен проводить работы по установке, настройке и испытаниям	-Выделяет классификацию, принципы работы и основные характеристики систем

технических средств обработки информации	защищённых технических средств обработки информации	охранного телевидения, их составляющих элементов -Выполняет поиск информации о современных и перспективных системах охранного телевидения в различных источниках, самостоятельную работу с нормативными правовыми документами, регламентирующими организацию и обеспечение физической защиты объектов информатизации с помощью систем охранного телевидения -Применяет навыки работы с системами охранного телевидения и навыками безопасного использования систем охранного телевидения в профессиональной деятельности, а также навыки выбора систем охранного телевидения с учетом их применимости к конкретному объекту защиты от несанкционированного доступа
--	---	---

ПЛАНЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа № 1

Тема: Базовые понятия систем охранного телевидения. Физические основы телевидения

Цель

1. Приобретение практических навыков определения точек замера освещённости.
2. Приобретение практических навыков определения коэффициента естественной освещённости.

Формируемые компетенции: ПК-5

Теоретическая часть:

2. Подготовка к занятию

1. Изучить (повторить) теоретический материал, посвященный измерению освещённости объекта видеонаблюдения.
2. Ознакомиться с заданием на лабораторную работу.
3. Ответить на контрольные вопросы.

4. Правила работы в лаборатории

К работе в лаборатории допускаются лица, изучившие правила и меры безопасности, сдавшие зачет по ним и усвоившие порядок выполнения практического занятия.

4.1. Требования безопасности перед началом работ

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ: переодеваться, пользоваться огнем, курить, принимать пищу в лаборатории.
- Убедиться в целостности электрических розеток и разъемов. В лаборатории необходимо быть в сменной обуви.
- Включение компьютера производить только после получения допуска по выполняемой работе и разрешения преподавателя или лаборанта.

4.2. Требования безопасности во время работы

- Выполняя практическое занятие, студенты обязаны использовать только вычислительную технику, периферийное оборудование, соединительные кабели, измерительное оборудование и носители информации, непосредственно относящиеся к данному практическому занятию.
- Подключение и отключение составляющих вычислительного комплекса производить только при полном снятии напряжения со всех составляющих вычислительного комплекса.
- При обнаружении неисправностей в оборудовании немедленно отключить источники питания и доложить об этом руководителю занятий или лаборанту.

4.3. Требования безопасности по окончании работы

- Доложить руководителю занятий или лаборанту о завершении работ.
- Привести в порядок и сдать рабочее место лаборанту, и доложить руководителю занятий о сдаче.

5. Аппаратное обеспечение

Класс персональных ЭВМ, классная доска, мел (маркеры).

6. Программное обеспечение

В комплекте с персональными ЭВМ

7. Основные теоретические сведения

Измерение освещённости объекта видеонаблюдения

Объект может быть черным или белым и, понятно, что это не одно и то же. Если объекты белые, то, естественно, при одном и том же количестве света мы сможем видеть больше. Поэтому, говоря об освещенности, необходимо ввести еще один фактор: коэффициент отражения, выраженный в процентах. Определение коэффициента отражения можно задать следующим простым соотношением:

$$p = \frac{\text{отраженный от поверхности свет}}{\text{падающий на поверхность свет}} = E/L$$
 [%] (6)

На практике эта величина меняется от очень низкого значения в 1% для черного бархата, 32% для обычной поверхности почвы до 93% для чистого белого снега. Кожа человека европеоидной расы имеет коэффициент отражения от 19 до 35%. Испытательная таблица CCTV Labs, которая напечатана на обложке этой книги, имеет коэффициент отражения около 60-70%.

Этот фактор очень важен при определении минимальной освещенности камеры, так как при одинаковом уровне освещенности, но различных коэффициентах отражения, объекты будут иметь различную яркость, косвенно влияя на производительность камеры.

Измерение освещенности с помощью экспонометра

Очень часто нам необходимо измерить освещенность того или иного объекта. Для этого мы можем воспользоваться люксметром, который предназначен именно для таких измерений. Когда вы пользуетесь люксметром, то первое, на что следует обратить внимание, это его диапазон измерений. С помощью типичного люксметра вы можете проводить измерения освещенности не более 1 люкса (для большинства случаев этого вполне достаточно). При низком уровне освещенности менее 1 люкса (в условиях ночной видимости) мы уже не сможем пользоваться таким люксметром, но вместо него можно взять более качественный и дорогой фотоэкспонометр. В продаже имеется несколько известных марок, таких, как Sekonic, Minolta и Gossen, и некоторые из них выдают результаты измерения сразу в люксах. Впрочем, если у вас не оказалось под рукой люксметра, то можно обойтись и обычным зеркальным фотоаппаратом, а точнее — его встроенным экспонометром, хотя результаты измерений и не будут выражаться в люксах.

Это может оказаться очень удобным инструментом, поэтому далее я объясню принципы и формулы, по которым вы сможете перевести ^{Рис. 29 Индикация} ^{экспонометра в современном} полученные результаты в люксы. ^{зеркальном фотоаппарате}

Стоит заметить, что большинство зеркальных фотоаппаратов имеют встроенный люксметр, тогда как в других типах фотоаппаратов его может и не оказаться. Поэтому если на вашем фотоаппарате нет никаких индикаторов для

exposure and aperture, то для измерения освещенности он непригоден. Также следует напомнить, что для более аккуратных измерений логично использовать фотокамеру с таким же полем зрения, как и у предполагаемой телекамеры, для которой мы проводим измерения. По этой причине лучше иметь трансфокатор, что позволит нам подобрать поле зрения примерно такое же, как и у предполагаемой телекамеры. Для начала давайте немного освежим нашу память и вспомним некоторые общие принципы экспозиции фотографической пленки.

На всех фотоаппаратах индикаторы выдержки указывают время в секундах, а точнее сказать — в долях секунды. Таким образом, когда мы видим, что индикатор выдержки показывает число 125, это на самом деле означает, что установлена выдержка длительностью $1/125$ секунды. Чтобы избежать путаницы при длительной выдержке, когда время указывается в секундах, после числа ставится буква «s», то есть «2 s» обозначает выдержку длительностью 2 секунды. Стандартным временем выдержки считаются следующие значения: 1; 2; 4; 8; 15; 30; 60; 125; 250. Все это, разумеется, доли секунды. Впрочем, существуют и модели фотоаппаратов, которые позволяют выставить выдержку более 1 секунды и менее $1/1000$ секунды. Как вы уже, вероятно, заметили, значения выдержки выбраны таким образом, что каждое следующее значение примерно в два раза короче предыдущего.

Индикатор диафрагмы показывает значения в F-числах. Так число «5.6» обозначает F-5.6. Чем больше это число, тем меньше раскрыта диафрагма. Стандартными значениями здесь будут 1.0; 1.4; 2; 2.8; 4; 5.6; 8; 11; 16; 22; 32 и 44. Для каждого последующего F-числа раскрытие диафрагмы будет в два раза меньше, чем у предыдущего, то есть каждое последующее F-число будет пропускать в два раза меньше света, чем предыдущее в приведенной последовательности.

Для выбора правильной экспозиции в вашем фотоаппарате имеется экспонометр, который выставляет корректные значения выдержки и диафрагмы в автоматическом режиме.

Таблица 2.1. Перевод экспозиционного числа в люксы делится автоматически. В режиме приоритета диафрагмы мы выбираем F-число, а электроника фотоаппарата рассчитывает и устанавливает длительность выдержки. И, наконец, в режиме приоритета выдержки все происходит наоборот. Здесь мы вручную выбираем длительность выдержки, а F-число устанавливается автоматически.

Имеются разные комбинации времени выдержки и F-числа, при которых, тем не менее, на пленку будет попадать равное количество света. Например, если на вашем фотоаппарате установлена комбинация $1/30$ с и F-5.6, то на пленку попадет примерно такое же количество света, как и при комбинации $1/60$ с и F-4. Конечно, в последнем случае у нас будет немного меньшая глубина резкости с меньшим F-числом, но в остальном пленка будет экспонирована корректно. Учитывая факт равенства количества света с разными комбинациями выдержки и F-числа, эксперты из области фотографии рекомендовали специальную таблицу экспозиционных чисел (EV, Exposure Value) для вычисления количества света, которое и измеряют экспонометры. Мы не будем вдаваться в подробности

того, каким образом производятся измерения в фотоаппарате, так как это потребовало бы отдельной книги, но в общих чертах можно сказать, что существуют экспонометры интегральные, точечные, матричные и другие. В рамках данной книги нет смысла рассматривать их отличия, отметим лишь, что в большинстве фотоаппаратов используется как минимум интегральный экспонометр. Это вполне подходит для нашей сферы, так как в видеонаблюдении уровни освещенности могут быть определены только приблизительно.



Коэффициент увеличения может быть также аппроксимирован как отношение между фокусным расстоянием линзы и расстоянием от линзы до объекта

Когда мы произведем подстановку этих отношений в нашу основную формулу, то получим:

Здесь потребуется ввести еще одно отношение, связанное с объективом (d/f), которое также известно как F-число объектива. Для объектов, которые расположены достаточно далеко от телекамеры (а это типично в большинстве случаев для систем видеонаблюдения) будет справедливо следующее:

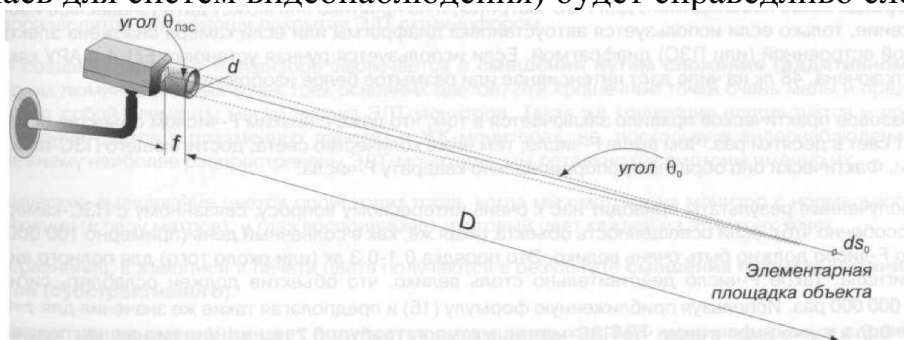


Рис. 2.12. Вычисление количества света, падающего на ПЗС-матрицу

Это очень удобная и полезная формула для приблизительного расчета освещенности фотоприемника, поскольку в ней используется только две переменные (яркость объекта и F-число объектива). Впрочем, не следует забывать: формула эта приблизительная, ее следует использовать только для грубых расчетов и только в тех случаях, когда выполняются условия,

справедливые для вышеупомянутых допущений, то есть телекамера должна быть направлена на объект, рассеивающий свет примерно так же, как ламбертовская рассеивающая поверхность (в реальности так ведут себя большинство объектов, кроме зеркал и им подобных поверхностей), а сам объект должен быть расположен достаточно далеко (по сравнению с фокусным расстоянием) от телекамеры. Обычно коэффициент пропускания объектива меняется в пределах от 0.75 до 0.95. Если производитель его не указывает, то для вычислений можно принимать значение 0.8.

Давайте рассмотрим пример. Пусть освещенность плоскости объекта составляет около 300 лк, как примерно в любом помещении офиса (пусть это будет E_{object}), яркость можно найти, используя коэффициент отражения окружающих объектов, т.е. $L = E_{\text{object}} \cdot \rho$. Как уже упоминалось выше, различные объекты имеют различные коэффициенты отражения, но мы не далеко уйдем от реальности, если примем его равным 50% для условий офиса. Если диафрагма объектива установлена на F/16, то освещенность ПЗС-плоскости будет составлять приблизительно $E_{\text{пзс}} = 0.8 \cdot 3.14 \cdot 300 \cdot 0.5 / (4 \cdot 256) = 0.3$ блк. Это вместе с АРУ (AGC) камеры вполне реалистичная освещенность плоскости ПЗС-матрицы полного видеосигнала. Если же диафрагма объектива установлена на F/1.4, например, то освещенность ПЗС-плоскости будет равна примерно 48 лк (согласно соотношению (17)). Это значение гораздо выше необходимого для ПЗС-матрицы, и на практике она может дать узнаваемое изображение, только если используется автоустановка диафрагмы или если камера снабжена электронной встроенной (или ПЗС) диафрагмой. Если используется ручная установка F/1.4 и АРУ камеры отключена, 48 лк на чипе даст интенсивное или размытое белое изображение.

Базовое практическое правило заключается в том, что даже с низким F-числом объектив ослабляет свет в десятки раз. Чем выше F-число, тем ниже количество света, достигающего ПЗС-плоскости. Фактически оно обратно пропорционально квадрату F-числа.

Полученные результаты приводят нас к очень интересному вопросу, связанному с ПЗС-камерами (особенно ч/б): если освещенность объекта такая же, как в солнечный день (примерно 100 000 лк), то F-число должно быть очень велико. Это порядка 0.1-0.3 лк (или около того) для полного видеосигнала. Такое F-число действительно столь велико, что объектив должен ослаблять сигнал в 1 000 000 раз. Используя приближенную формулу (16) и предполагая такие же значения для $\tau=0.8$ и $\rho=0.5$, а также имея в виду, что ПЗС-матрица камеры требует 0.2 лк на 1 Vpp сигнал, мы получим F-число, равное 886.

Это очень большое число для механических средств (листового затвора). Точность его движения ограничена, и, что еще более важно, при малых раскрытиях диафрагмы становится заметен нежелательный оптический эффект, называемый краевой рефракцией Френеля. На практике это означает, что очень высокие F-числа не могут быть достигнуты при использовании лишь механических методов. Поэтому используются специальные оптические фильтры нейтральной плотности (neutral density filter, ND), чтобы помочь

затвору обеспечить высокие F-числа, требуемые для чувствительных ПЗС-матриц.

Для обеспечения полностью насыщенного сигнала в 1 Vpp на выходе камеры (с отключенной АРУ) в случае ч/б ПЗС-матриц $E_{\text{ПЗС}}$ должно быть около 0.1 лк. Некоторые производители приводят более низкие значения, ссылаясь обычно лишь на процент видеосигнала.

9. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы Провести измерение освещённости объекта видеонаблюдения.

10. Содержание отчета о лабораторной работе

По результатам выполнения лабораторной работы студенты оформляют и защищают в индивидуальном порядке в форме беседы результаты выполнения заданий.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная: 1,2

Дополнительная: 1, 2,3

Интернет-ресурсы: 1, 2, 3

Лабораторная работа № 2

Тема: Основы оптики, объективы. Виды видеокамер, их конструктивные особенности и основные характеристики

Цель

1. Приобретение практических навыков определения точек замера освещённости.
2. Приобретение практических навыков определения коэффициента естественной освещённости.

Формируемые компетенции: ПК-5

Теоретическая часть:

2. Подготовка к занятию

1. Изучить (повторить) теоретический материал, посвященный измерению освещённости объекта видеонаблюдения.
2. Ознакомиться с заданием на лабораторную работу.
3. Ответить на контрольные вопросы.

4. Правила работы в лаборатории

К работе в лаборатории допускаются лица, изучившие правила и меры безопасности, сдавшие зачет по ним и усвоившие порядок выполнения практического занятия.

4.1. Требования безопасности перед началом работ

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ: переодеваться, пользоваться огнем, курить, принимать пищу в лаборатории.
- Убедиться в целостности электрических розеток и разъемов. В лаборатории необходимо быть в сменной обуви.
- Включение компьютера производить только после получения допуска по выполняемой работе и разрешения преподавателя или лаборанта.

4.2. Требования безопасности во время работы

- Выполняя практическое занятие, студенты обязаны использовать только вычислительную технику, периферийное оборудование, соединительные кабели, измерительное оборудование и носители информации, непосредственно относящиеся к данному практическому занятию.
- Подключение и отключение составляющих вычислительного комплекса производить только при полном снятии напряжения со всех составляющих вычислительного комплекса.
- При обнаружении неисправностей в оборудовании немедленно отключить источники питания и доложить об этом руководителю занятий или лаборанту.

4.3. Требования безопасности по окончании работы

- Докладывать руководителю занятий или лаборанту о завершении работ.
- Привести в порядок и сдать рабочее место лаборанту, и доложить руководителю занятий о сдаче.

5. Аппаратное обеспечение

Класс персональных ЭВМ, классная доска, мел (маркеры).

6. Программное обеспечение

В комплекте с персональными ЭВМ

7. Основные теоретические сведения

Расчёт параметров объектива камеры видеонаблюдения

1. F-число объектива

F-число объектива указано на корпусе любого объектива в виде F1.3. Этот параметр не что иное, как диафрагменное число. (Диафрагменные числа характеризуют величину отверстия диафрагмы.)

F-число – это значение диафрагменного числа, при котором диафрагма полностью открыта. Отметим, что чем больше диафрагменное число, тем меньше света попадает на ПЗС-матрицу. Часто объективы с низким F-числом называют светосильными объективами или быстрыми объективами (faster lens). Это связано с тем, что на заре фотографии сократить время экспозиции пленки пытались путем увеличения количества света (низкое F-число), проходящего через объектив.

Шкала диафрагменных чисел разработана таким образом, чтобы освещенность при переходе к соседним значениям изменялась в два раза. Эту разницу между соседними делениями шкалы диафрагмы называют ступенями или F-stop.

Какой же объектив лучше выбрать: с F1.3 или F1.4, – если остальные параметры одинаковы? Однозначного ответа, наверно, не существует.

Поскольку разница между объективами при таком сравнении проявляется при слабой освещенности, то посмотрим на поведение объективов в этих условиях.

1. Аберрация у F1.4 меньше; значит, при слабой освещенности разрешение будет больше.

2. Если освещенность совсем низкая, то и F1.3 не поможет – нужна искусственная подсветка.

3. При плохой освещенности контраст интересующих службу безопасности объектов относительно темного фона будет очень маленький, следовательно, нужен объектив с лучшим разрешением, а это F1.4.

Исходя из вышеизложенного, я бы выбрал объектив с F1.4.

Значение, обратное F-числу, называется относительным отверстием.

2. Относительное отверстие

Относительное отверстие это отношение диаметра отверстия диафрагмы к его фокусному расстоянию.

Иногда вместо F-числа на объективах указывается величина относительного отверстия, которое записывается как 1 : 1.3.

Относительное отверстие объектива уменьшают ирисовой диафрагмой, позволяющей плавно менять её величину. На оправу объективов (в основном, фотографических) нанесена шкала из знаменателей относительных отверстий (диафрагменные числа), соответствующих различному значению отверстия диафрагмы. Перевод ирисовой диафрагмы на одно деление изменяет

относительное отверстие в 1,4 раза, что дает увеличение или уменьшение освещенности оптического изображения в два раза, за исключением первых двух чисел ирисовой диафрагмы, у которых такого изменения может и не быть [6].

По величине относительного отверстия объективы делятся на:

- сверхсветосильные от 1 : 0,7 до 1 : 2;
- светосильные от 1 : 2,8 до 1 : 4,5;
- малосветосильные от 1 : 5,6 до 1 : 16.

3. Крепление объектива

Вид крепления объектива (Lens Mount) – «C» или «CS» – определяет конструктивную совместимость видеокамеры и объектива.

Дело в том, что существует два варианта исполнения видеокамер, которые отличаются расстоянием от места расположения ПЗС-матрицы до задней линзы объектива. Варианты «C» и «CS» отличаются по этому расстоянию на 5 мм. В соответствии с этим выпускаются и объективы с «C» и «CS» креплением. Чтобы изображение было четко сфокусировано на ПЗС-матрице, необходимо, чтобы с видеокамерой «C» эксплуатировался объектив «C», а с видеокамерой «CS» – объектив «CS». Возможен единственный вариант смешанного соединения, который приведен на рис. 14, когда с видеокамерой «CS» может использоваться объектив «C», но при условии, что между объективом и видеокамерой установлено специальное переходное кольцо C/CS (C/CS adapter) рис. 15.

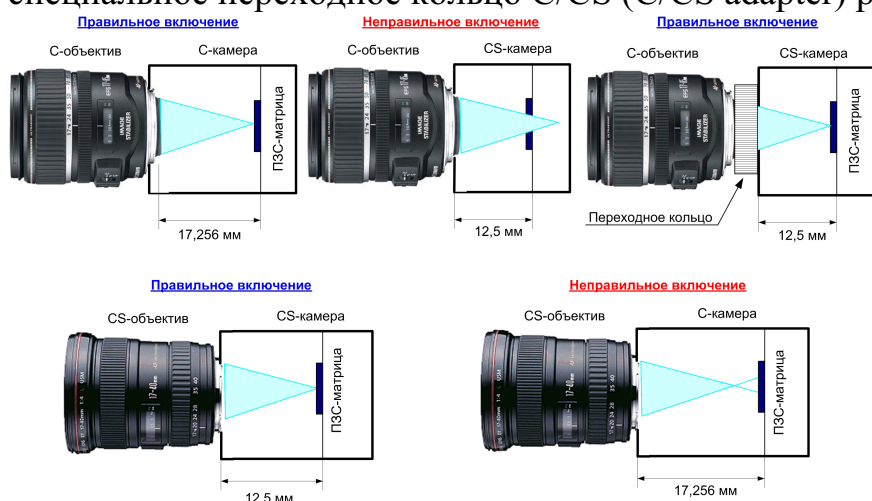


Рис. 1 Вариант смешанного соединения (видеокамера «CS» используется с объективом «C»)

При установке объектива с «CS»-креплением на видеокамеру, рассчитанную на «C»-крепление, изображение оказывается сфокусированным перед плоскостью ПЗС-матрицы, а на самой ПЗС-матрице изображение будет расфокусировано (рис. 14), что, естественно, недопустимо, и исправить такую ситуацию невозможно.

Некоторые видеокамеры имеют встроенное резьбовое кольцо с большим ходом, что позволяет отказаться от использования CS-кольца и гарантирует хорошую фокусировку при настройке обратного фокуса.

4. Настройки и регулировки объектива

Настройки объектива можно разделить на две группы: первая относится к настройкам, обеспечивающим нормальную работу объектива в заданных

условиях освещенности, а другая группа настроек определяет степень детализовки и глубину резкости передаваемого изображения.

К настройкам объектива первой группы можно отнести:

- 1) настройку обратного фокуса,
- 2) настройку «ALC» и «Level».

К настройкам объектива второй группы относятся:

- 1) выбор глубины резко изображаемого пространства,
- 2) выбор расстояния наводки на резкость.

5. Глубина резкости

Термин «глубина резкости» хорошо известен всем, кто хоть раз сталкивался с фотографией или посещал выставки профессиональных фотографов. Умело, используя глубину резкости, фотографы создают высокохудожественные снимки, выделяя главный сюжет и сглаживая все, что находится на втором плане. Такие возможности открылись перед фотографами с появлением на корпусе объектива шкалы с нанесенными на ней расстояниями глубины резкости. Для создания такой шкалы была создана методика расчета, использующая в качестве переменных расстояние наводки на резкость, диафрагменное число, фокусное расстояние объектива, а так же диаметр допустимого кружка рассеяния. Из перечисленных параметров только диаметр допустимого кружка рассеяния для нас является новым, но о нем немного позже.

В отличие от фотографических объективов, объективы, используемые в системах видеонаблюдения, не имеют шкалы глубины резкости. Объясняется это тем, что для объективов, имеющих автоматическую диафрагму, не существует постоянного значения глубины резкости. В таких объективах она меняется в зависимости от значения диафрагмы, которая определяется реальной освещенностью на объекте. Для объективов с ручной диафрагмой отсутствие шкалы глубины резкости можно объяснить, скорее всего, невостребованностью этого параметра потребителями систем охранного телевидения.

Глубиной резкости называется свойство объектива изображать в одной плоскости и практически с одинаковой резкостью предметы, удаленные от объектива на различные расстояния.

Рассмотрим, что такое глубина резкости при формировании изображения на ПЗС матрице видеокамеры. Назовем пространство перед объективом – «Предметное пространство», а пространство между объективом и видеокамерой – «Пространство изображений». Пусть у нас имеется три точечных источника изображения «В», «С» и «D» (рис. 18), находящихся на разном удалении от видеокамеры.

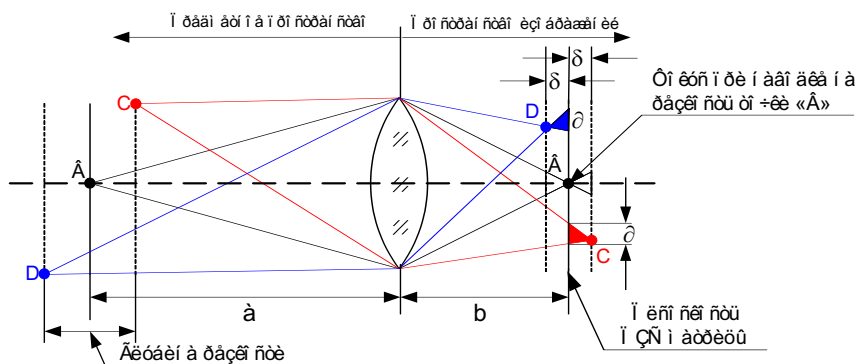


Рис. 2 Определение глубины резкости

Наведем резкость объектива на точку «В». Объектив сфокусирует ее в точке «В'» на ПЗС матрице. Монитор, подключенный к видеокамере, сформирует резкое изображение точечного источника. Точки «С» и «D», лежащие в других плоскостях так же сфокусируются в точках «С'» и «D'», а на ПЗС матрице создадут не точки, а кружки диаметром δ . Монитор тоже отобразит их на экране. В зависимости от того, на сколько точки «D» и «С» отстоят от точки наводки на резкость «В», кружки будут иметь разный диаметр. Из этих построений следует, что оптическая система, формируя изображение, не имеет ни какой глубины резкости. Резкими будут только те точки, которые лежат в плоскости наводки на резкость. Это подтверждает и основное уравнение линзы.

Но из практики мы хорошо знаем, что глубина резкости существует и более того ею можно управлять, выбирая нужный диапазон в зависимости от поставленных задач. Так чем же определяется глубина резкости и от чего она зависит? На самом деле глубина резкости это следствие ограниченных возможностей человеческого зрения. Если напечатать на листе бумаги кружки с разным диаметром но меньше 0,1мм и рассматривать их невооруженным глазом с расстояния наилучшего зрения (25см), то нам будет казаться, что все они одного размера. Другими словами человеческий глаз не в состоянии различить ни размеры кружка, ни тем более их содержание, если диаметр кружка равен или меньше 0,1мм.

Допустим, что отображаемый на мониторе кружок δ (рис.2.18), который передает изображение точек «С» или «D», имеет на мониторе такой размер, что глаз не в состоянии отличить его от точки «В». Тогда точки D' и В' сфокусированные рядом с ПЗС матрицей, на мониторе будут тоже резкими, потому, что мы видим их не как кружок, а как точку. Следовательно, и в предметном пространстве точки D, В и все предметы между ними будут резкими, а расстояние между плоскостями D и С будет называется глубиной резкости. Параметр « δ » в профессиональной терминологии называется кружком рассеяния. Наша задача состоит в том, чтобы связать размер кружка рассеяния с характеристиками человеческого зрения в зависимости от диагоналей мониторов и расстояний, с которых оператор анализирует изображение. В дальнейшем размер этого кружка будет использоваться для расчета глубины резкости и гиперфокального расстояния, а сам кружок будет называться допустимым кружком рассеяния.

Используя фотографическую методологию в обосновании диаметров допустимых кружков рассеяния, выберем размеры допустимых кружков рассеяния и для систем охранного телевидения.

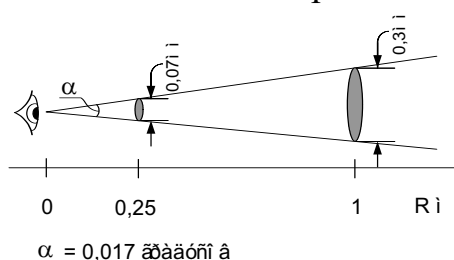


Рис. 3 Определение минимального угла зрения

Из чего исходили классики в фотографии? Прежде всего, они выбрали критерий и, руководствуясь им, проводили все расчеты. Критерий самый банальный - это разрешающая способность человеческого глаза или свойство человеческого зрения видеть мелкие предметы на изображении. И действительно, человеческое зрение имеет конечные возможности, которые определяются минимальным углом α (рис. 19), под которым глаз способен различать мелкие детали на изображении. В зависимости от удаления предмета рассматривания, линейные размеры нечувствительности глаза увеличиваются. Для средне статистического человека глаз в состоянии различать мелкие детали с углом зрения не менее 0,017 градусов, что соответствует диаметру кружка рассеяния 0,074 мм на расстоянии рассматривания 25 см. В то же время на расстоянии в один метр диаметр кружка будет уже 0,3 мм. Зная предельный угол зрения глаза и, задавшись расстоянием просмотра можно построить таблицу минимальных кружков рассеяния.

9. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

Провести расчёт параметров объектива камеры видеонаблюдения.

10. Содержание отчета о лабораторной работе

По результатам выполнения лабораторной работы студенты оформляют и защищают в индивидуальном порядке в форме беседы результаты выполнения заданий.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная: 1,2

Дополнительная: 1, 2,3

Интернет-ресурсы: 1, 2, 3

Лабораторная работа № 3

Тема: Видеокамеры на основе постоянной зарядовой ёмкости и цветные ПЗС телекамеры. Основы цифрового телевизионного видеонаблюдения

Цель:

1. Изучение характеристик камер видеонаблюдения.
2. Настройка основных параметров камер видеонаблюдения.

Формируемые компетенции: ПК-5

Теоретическая часть:

Подготовка к занятию

1. Изучить (повторить) теоретический материал, посвященный измерению освещённости объекта видеонаблюдения.
2. Ознакомиться с заданием на лабораторную работу.
3. Ответить на контрольные вопросы.

4. Правила работы в лаборатории

К работе в лаборатории допускаются лица, изучившие правила и меры безопасности, сдавшие зачет по ним и усвоившие порядок выполнения практического занятия.

4.1. Требования безопасности перед началом работ

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ: переодеваться, пользоваться огнем, курить, принимать пищу в лаборатории.
- Убедиться в целостности электрических розеток и разъемов. В лаборатории необходимо быть в сменной обуви.
- Включение компьютера производить только после получения допуска по выполняемой работе и разрешения преподавателя или лаборанта.

4.2. Требования безопасности во время работы

- Выполняя практическое занятие, студенты обязаны использовать только вычислительную технику, периферийное оборудование, соединительные кабели, измерительное оборудование и носители информации, непосредственно относящиеся к данному практическому занятию.
- Подключение и отключение составляющих вычислительного комплекса производить только при полном снятии напряжения со всех составляющих вычислительного комплекса.
- При обнаружении неисправностей в оборудовании немедленно отключить источники питания и доложить об этом руководителю занятий или лаборанту.

4.3. Требования безопасности по окончании работы

- Докладить руководителю занятий или лаборанту о завершении работ.
- Привести в порядок и сдать рабочее место лаборанту, и доложить руководителю занятий о сдаче.

5. Аппаратное обеспечение

Класс персональных ЭВМ, классная доска, мел (маркеры).

6. Программное обеспечение

В комплекте с персональными ЭВМ

7. Основные теоретические сведения

Чувствительность

Чувствительность - еще один важный параметр ТВ камеры. Этот параметр определяет качество работы камеры при низкой освещенности. Производители по-разному трактуют это понятие. Чаще всего под чувствительностью понимают минимальную освещенность на объекте (scene illumination), при которой можно различить переход от черного к белому, но иногда подразумевают минимальную освещенность на матрице (image illumination). С теоретической точки зрения правильнее было бы указывать освещенность на матрице, т. к. в этом случае не нужно оговаривать характеристики используемого объектива. Но пользователю при подборе камеры удобнее работать с освещенностью на объекте, которую он заранее знает (или может измерить). Поэтому обычно указывают минимальную освещенность на объекте, измеренную в стандартизированных условиях: коэффициент отражения объекта 0.75 и светосила объектива 1.4. Формула, связывающая освещенность на объекте и на матрице, приведена ниже:

$I_{\text{image}} = I_{\text{scene}} \cdot R / (n \cdot F^2)$, где

I_{image} - освещенность на ПЗС - матрице,

I_{scene} - освещенность на объекте,

R - коэффициент отражения объекта (см. таблицу 1.1),

F - светосила объектива.

Примерные значения коэффициентов отражения различных объектов.	
Объект	Коэффициент отражения (%)
снег	90
белая краска	75-90
стекло	70
автостоянка автомобилями	40
кирпич	35
бетон	25-30
трава, деревья	20
человеческое лицо	15-25

Единица измерения чувствительности - люкс. Значения минимальной освещенности на матрице и на объекте отличаются, как правило, больше, чем в 10 раз. Например, если указано, что минимальная освещенность на матрице равна 0,01 люкс, то это значит, что при объективе $F1.4$ минимальная освещенность объекта - 0,1 люкс, а это - среднее значение для современной ТВ камеры. Известные фирмы в паспортах и каталогах обычно ставят значения освещенности именно на объекте. Производители же среднего уровня стремятся выделить свою продукцию за счет более привлекательных характеристик чувствительности, при этом, как правило, “забывая” указывать, что измерения

проводились на матрице. Но даже эти данные не дадут вам ясной картины о чувствительности, еще есть много факторов, влияющих на результаты измерений.

Измерения проводятся при помощи люксметра. Если телекамера сохраняет необходимые параметры изображения при освещенности объекта в 0,1 люкса, можно утверждать, что ее чувствительность составляет 0,1 люкса. Но при этом необходимо учитывать следующее : уровень сигнала (величина выходного сигнала с камеры равна 1,0 В или же меньше), место измерения (было ли проведено измерение уровня освещенности непосредственно на матрице ПЗС, либо на объекте), использовался ли объектив (если да, каково относительное отверстие), отражательную способность тестируемого объекта. Вот почему для проведения подобных измерений необходимо использовать специальную комнату.

По сравнению с человеческим глазом чувствительность монохромных ТВ камер существенно сдвинута в инфракрасную область. Это обстоятельство позволяет при недостаточной освещенности использовать специальные инфракрасные прожекторы. Инфракрасное излучение не видно человеческому глазу, но прекрасно фиксируется ТВ камерами на ПЗС. Для цветных ТВ камер характерны значительно меньшая чувствительность по сравнению с монохромными и отсутствие чувствительности в инфракрасной области спектра.

Чувствительность большинства современных монохромных ТВ камер - порядка 0.01 - 1 люкс (при F1.2). Наиболее чувствительные камеры могут использоваться для ночных наблюдений без ИК - подсветки. Для эффективной работы таких камер вполне достаточно лунного света (смотрите таблицу 2).

Ориентировочная освещенность объектов.	
На улице: безоблачный, солнечный день	Более 100 000 люкс (угол солнца 55°)
солнечный день, с легкими облаками	70 000 люкс
пасмурный день	20 000 люкс
раннее утро	500 люкс
сумерки	4 люкс
ясная ночь, полная луна	0.2 люкс
ясная ночь, неполная луна	0.02 люкс
ночь, луна в облаках	0.007 люкс
ясная, безлунная ночь	0.001 люкс
безлунная ночь с легкими облаками	0.0007 люкс
темная, облачная ночь	0.00005 люкс
в помещении без окон	100 - 200 люкс

хорошо освещенные помещения, офисы	200 - 1000 люкс
---------------------------------------	-----------------

Технические подробности

Особого упоминания заслуживают сверхвысококочувствительные ТВ камеры, фактически, являющие собой комбинацию обычной ТВ камеры и прибора ночного видения (например, электронно-оптического преобразователя - ЭОП). Подобные камеры обладают не только уникальными свойствами (чувствительность их во 100 - 10 000 раз выше обычных, причем в инфракрасном диапазоне теплое человеческое тело само светится), но и уникальной капризностью: среднее время наработки на отказ составляет около одного года, причем камеры не следует включать днем. Рекомендуются даже закрывать их объектив, чтобы предохранить от выгорания катод ЭОП. Как минимум, следует устанавливать объективы с диапазоном автоматической диафрагмы до 1000 или более. Во время работы камеру необходимо регулярно чуть-чуть поворачивать, чтобы избежать "прожога" изображения. Для этого применяют специальные двух координатные устройства управления, которые постоянно перемещаются вверх- вниз, влево- вправо. Разумеется, если вам необходимо полностью скрытое видеонаблюдение, которое злоумышленник, экипированный ночными прицелами, не смог бы обнаружить, альтернативы ТВ камерам с ЭОП нет. Во всех же остальных случаях десять обычных камер, даже с ИК - прожекторами, будут дешевле одной "ночной".

Отношение сигнал / шум

С чувствительностью тесно связан параметр "отношение сигнал / шум" (S/N = signal to noise). Эта величина измеряется в децибелах.

$S/N = 20 * \log (\text{видеосигнал} / \text{шум})$

Например, сигнал/шум, равный 60 дБ, означает, что амплитуда сигнала в 1000 раз больше шума. При параметрах сигнал/шум 50 дБ и более на мониторе будет видна чистая картинка без видимых признаков шума. При 40 дБ иногда заметны мелькающие точки, а при 30 дБ - "снег" по всему экрану, 20 дБ - изображение практически неприемлемо, хотя крупные контрастные объекты через сплошную "снежную" пелену разглядеть еще можно. В данных, приводимых в описаниях камер, указываются значения сигнал/шум для оптимальных условий, например, при освещенности на матрице 10 люкс и при выключенной автоматической регулировке усиления и гамма - коррекции. По мере уменьшения освещенности сигнал становится меньше, а шум, вследствие действия АРУ и гамма коррекции, больше.

Технические подробности

Нередко чувствительность камеры указывают для "приемлемого сигнала", под которым подразумевается такой сигнал, при котором отношение сигнал/шум составляет 24 дБ. Это эмпирически определенное предельное значение отношения сигнал / шум, при котором изображение еще можно записывать на видеопленку и надеяться при воспроизведении что-то увидеть.

Другой способ определения "приемлемого" сигнала – шкала IRE (Institute of Radio Engineers). Полный видеосигнал (0,7 вольта без синхросмеси) принимается

за 100 единиц IRE. "Приемлемым" считается сигнал около 30 IRE. Некоторые производители, например BURLE, "приемлемым" указывают сигнал 25 IRE, другие - 50 IRE (уровень сигнала - 6дБ). Выбор "приемлемого" уровня определяется отношением "сигнал/шум". Усилить электронный сигнал нетрудно, но и шум усилится тоже. Наибольшей чувствительностью среди ПЗС - матриц массового применения обладают Hyper-CAD матрицы Sony, имеющие микролинзу на каждой светочувствительной ячейке. Именно они применяются в большинстве ТВ камер высокого качества. Разброс приводимых параметров камер, построенных на их основе, означает разный подход производителей к определению понятия "приемлемый сигнал".

Дополнительная проблема связана с тем, что единица измерения "люкс" определена для монохромного излучения с длиной волны 550 нм. Поэтому немаловажная характеристика - спектральная зависимость чувствительности видеокамеры. В большинстве случаев чувствительность монохромных камер существенно (по сравнению с человеческим глазом) сдвинута в инфракрасный диапазон. У некоторых модификаций чувствительность в ближней инфракрасной области даже выше, чем в видимой. Эти камеры предназначены для работы с инфракрасными прожекторами. Спектральная чувствительность цветных камер практически совпадает с человеческим глазом.

Автодиафрагма

В течение суток освещенность на контролируемом объекте, как правило, претерпевает существенные изменения. Для поддержания на постоянном уровне количества света на матрице используют встроенный в камеру автоматический электронный затвор (electronic shutter) или объектив с автодиафрагмой (autoiris).

Объективы с автоматической диафрагмой поддерживают освещенность матрицы на постоянном уровне, изменяя величину относительного отверстия. Диафрагма объектива, подобно зрачку человеческого глаза, при высокой освещенности сужается, пропуская меньше света, а при низкой освещенности расширяется. Это позволяет получить сигнал от видеокамеры с хорошей контрастностью, без засветки или затемнения. В системах наружного наблюдения рекомендуется использовать объективы с автоматической диафрагмой, так как в этом случае удастся получить необходимый эффект при уровнях освещенности более 80 000 лк.

Автоматический электронный затвор

Автоматический электронный затвор, функциональный аналог выдержки фотоаппарата, обеспечивает компенсацию изменения уровня освещенности и постоянную среднюю яркость изображения. Это достигается за счет изменения времени накопления фотозаряда и, как следствие, амплитуды видеосигнала. Скорость переключения затвора (время накопления) может достигать до 1/100000 секунды. Стоимость объективов без диафрагмы значительно ниже стоимости объективов с автодиафрагмой, и применение телекамер с электронным затвором позволяет экономить в некоторых случаях значительные суммы, т.к. с этими камерами можно использовать объективы с ручной диафрагмой. Высокочувствительные камеры вместе с объективами без диафрагмы рекомендуется использовать только внутри помещений, так как

диапазона перекрытия электронного затвора недостаточно, чтобы отработать изменение освещенности "на улице". Использование электронного затвора также улучшает наблюдение за быстро перемещающимися объектами.

Применение объективов с автодиафрагмой предпочтительнее в следующих случаях:

- когда телекамера работает в условиях сильно меняющейся освещенности;
- когда требуется максимальная глубина резкости, которая достигается при максимально закрытой диафрагме объектива;
- когда необходимо более четко передать границы ярких объектов.

Встроенный видеодетектор для управления диафрагмой

В настоящее время встроенный видеодетектор для управления диафрагмой становится стандартным для всех камер. Изначально разработанный для автоматических диафрагм, видеодетектор теперь помещается непосредственно на плату камеры. Это позволяет применять объективы без усиления или объективы с диафрагмой типа DC (стоимость их несколько ниже). Это также позволяет стандартизировать разъемы для подсоединения автодиафрагмы объектива к камере. В камере используется 4-х выводной разъем, и многие объективы поставляются с ответными разъемами. Естественно, такое решение снимает проблему стыковки соответствующих клемм и делает процесс установки объектива более простым и быстрым.

9. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

Провести изучение характеристик и настройка основных параметров камер видеонаблюдения.

10. Содержание отчета о лабораторной работе

По результатам выполнения лабораторной работы студенты оформляют и защищают в индивидуальном порядке в форме беседы результаты выполнения заданий.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная: 1,2

Дополнительная: 1, 2,3

Интернет-ресурсы: 1, 2, 3

Лабораторная работа № 4

Тема: Оцифровка аналоговых видеосигналов. Средства передачи видеосигнала

Цель:

1. Изучение характеристик камер видеонаблюдения.
2. Настройка основных параметров камер видеонаблюдения.

Формируемые компетенции: ПК-5

Теоретическая часть:

2. Подготовка к занятию

1. Изучить (повторить) теоретический материал, посвященный измерению освещённости объекта видеонаблюдения.
2. Ознакомиться с заданием на лабораторную работу.
3. Ответить на контрольные вопросы.

4. Правила работы в лаборатории

К работе в лаборатории допускаются лица, изучившие правила и меры безопасности, сдавшие зачет по ним и усвоившие порядок выполнения практического занятия.

4.1. Требования безопасности перед началом работ

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ: переодеваться, пользоваться огнем, курить, принимать пищу в лаборатории.
- Убедиться в целостности электрических розеток и разъемов. В лаборатории необходимо быть в сменной обуви.
- Включение компьютера производить только после получения допуска по выполняемой работе и разрешения преподавателя или лаборанта.

4.2. Требования безопасности во время работы

- Выполняя практическое занятие, студенты обязаны использовать только вычислительную технику, периферийное оборудование, соединительные кабели, измерительное оборудование и носители информации, непосредственно относящиеся к данному практическому занятию.
- Подключение и отключение составляющих вычислительного комплекса производить только при полном снятии напряжения со всех составляющих вычислительного комплекса.
- При обнаружении неисправностей в оборудовании немедленно отключить источники питания и доложить об этом руководителю занятий или лаборанту.

4.3. Требования безопасности по окончании работы

- Докладывать руководителю занятий или лаборанту о завершении работ.
- Привести в порядок и сдать рабочее место лаборанту, и доложить руководителю занятий о сдаче.

5. Аппаратное обеспечение

Класс персональных ЭВМ, классная доска, мел (маркеры).

6. Программное обеспечение

В комплекте с персональными ЭВМ

7. Основные теоретические сведения

Разрешающая способность

Разрешающая способность объектива – это основной параметр, характеризующий способность оптической системы давать отдельные изображения очень мелких, близко расположенных деталей изображаемых предметов. Разрешающая способность количественно равна максимальному числу штрихов (линий), приходящихся на 1 мм оптического изображения и видимого в этом изображении отдельно. Разрешающая способность объектива измеряется в линиях на 1 мм (lp/mm) или в паре линий на 1 мм (lp/mm), она всегда больше в центральной части изображения и меньше на его краях. Падение разрешения на краях изображения вызывается наличием у объектива aberrаций, значение которых на краях всегда больше, чем в центре. Aberrация (сферическая и хроматическая) – это недостаток объектива, заключающийся в том, что световые лучи, прошедшие через объектив, не собираются в одну точку (фокус), а создают крупный расплывшийся (нерезкий) кружок (рис. 6).

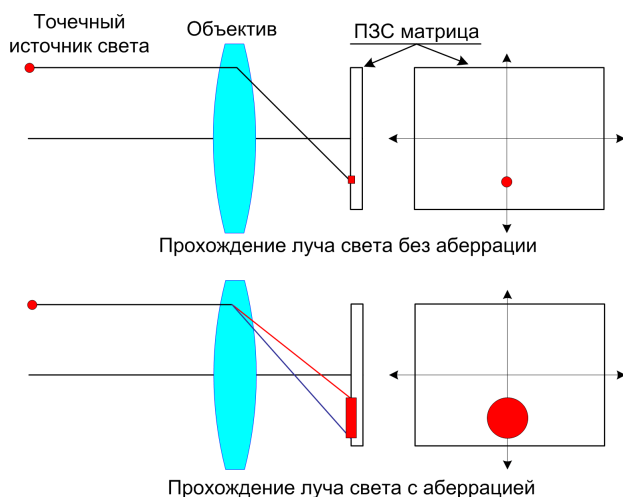


Рис. 4 Влияние aberrаций на разрешающую способность

Причина, вызывающая такой эффект, заключается в том, что лучи света с разной длиной волны (разный цвет) преломляются в линзах объектива под разными углами. В результате, вместо того чтобы собраться в единственной точке (фокус), каждый из них проходит через свою точку фокуса, тем самым, создавая на ПЗС нерезкий, расплывчатый кружок. Но даже если убрать все виды aberrаций, разрешающая способность все равно не сможет достичь своего максимального значения. Причиной этого будет дифракция. Дифракция в объективе происходит при малых отверстиях диафрагмы, начиная с относительного отверстия 1:8, 1:11. В этом случае лучи света проходят близко к ребрам диафрагмы, огибают их, создавая дифракционные кольца или полосы. Это вызывает уменьшение контрастности и разрешающей способности изображения. Дифракция на самом деле зависит не только от диаметра отверстия диафрагмы, но и от других факторов, на которых мы не будем заострять наше внимание.

Объектив, являясь первым элементом в системе охранного телевидения, будет определять разрешающую способность всего видеотракта. Поэтому, выбирая видеокамеру, целесообразно определить, какое разрешение должен иметь объектив и имеется ли возможность его приобретения.

Требуемое разрешение объектива можно ориентировочно определить по следующей формуле:

$$Q = N / (1,5 * L),$$

где: Q – разрешающая способность объектива (lp/mm),

N – разрешающая способность видеокамеры (твл),

L – ширина ПЗС-матрицы (мм).

На основании этой формулы построен график (рис. 7), который поможет определить минимально допустимое разрешение объектива для любого формата ПЗС-матрицы видеокамеры с известным разрешением в твл.

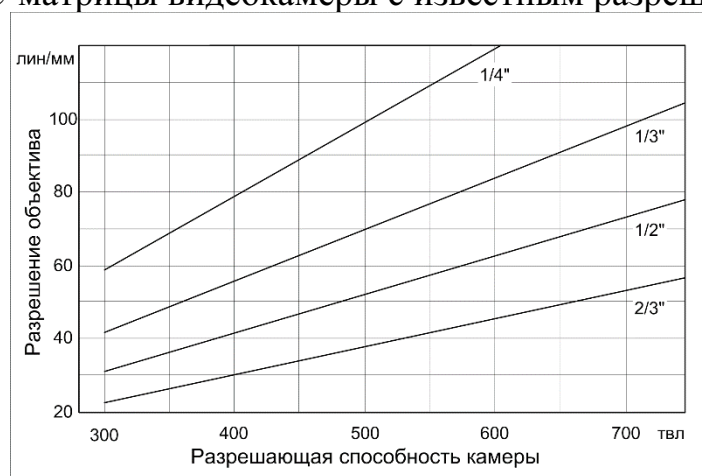


Рис. 5 График, определяющий допустимое разрешение объектива для любого формата ПЗС-матрицы видеокамеры с известным разрешением в твл

2.3. Контраст и функция передачи модуляции

Контраст (от французского *contraste* – противоположность) – отношение разности яркостей объекта и фона, нормированного к максимальному значению. Величина контраста изменяется в диапазоне от нуля до единицы.

Почему контраст является основным критерием при тестировании видеооборудования и объективов? Прежде всего, потому, что изображение на мониторе должно соответствовать оригиналу, то есть объекту наблюдения. Это значит, что все полутона объекта от белого цвета до черного должны передаваться на устройства отображения без искажений. Но в реальной действительности этого не происходит.

Каждый элемент в видеотракте искажает полутона, что приводит к снижению контраста. Степень вносимых искажений в полутона в большой степени зависит от пространственных размеров элементов изображения. Чем меньше пространственные размеры, тем сильнее проявляются искажения полутонов. В конечном итоге контраст снижается до такой степени, что различить два рядом расположенных цвета становится невозможно. Отсюда следует, что чем больше оборудование сохраняет исходный контраст объекта, тем большим количеством полутонов «прорисовывается» изображение на мониторе.

При тестировании объектива на предмет того, как он ухудшает контраст, определяют коэффициент передачи модуляции. Для этой цели используют специальную миру (рис. 8), состоящую из чередующихся белых и черных полос. Количество линий на 1 мм может быть разным. Миры могут быть в виде тестовых таблиц на бумажных носителях или в виде светового изображения, создаваемого специальными приборами.

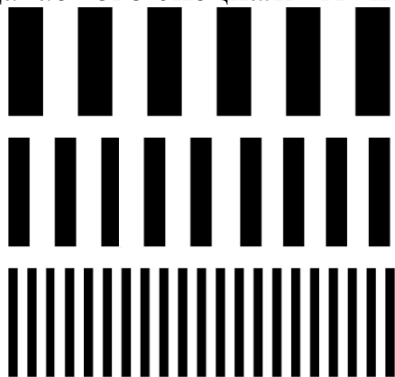


Рис. 6 Определение коэффициента передачи модуляции

Традиционно миры для испытания объективов имеют 10, 20 и 40 lp/mm при модуляции, равной единице. В объективах модуляцию оценивают в виде ее уменьшения от центра объектива к периферии.

Напомню, что в оптике одна линия состоит из двух линий (черной и белой) и обозначается lp/mm . Если приведено обозначение lpmm , то в этом случае черная и белая линии считаются как две.

При тестировании миры могут размещаться перед испытуемым устройством по-разному (рис. 9). Если мира размещена вдоль радиуса-вектора (1), то такое расположение миры называется тангенциальным, или меридианным. Если мира размещена перпендикулярно (2), то расположение называется радиальным, или сагиттальным.

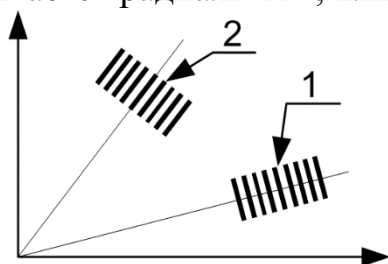


Рис. 7 Тестирование миры

На сегодняшний день наиболее информативно оценить и сравнить оптическое качество объективов можно при помощи МТФ-характеристики (Modular Transfer Function). В России она называется функцией передачи модуляции (ФПМ). ФПМ для оценки изображения в нашей стране начала применяться более 40 лет назад. Этот термин часто используется и в настоящее время. Сам термин ФПМ был впервые принят в СССР и законодательно утвержден в ГОСТ 2653–80.

Пожалуй, лучше всего объяснить значение ФПМ на примере обыкновенного усилителя низкой частоты, предназначенного для усиления музыкальных произведений.

Любой усилитель низкой частоты имеет в качестве характеристики АЧХ (амплитудно-частотная характеристика), которая на высоких частотах имеет естественных завал. Что это для меломанов значит? А значит следующее: если на вход усилителя пришла высокочастотная составляющая спектра, с каким то уровнем, то меломан хочет слышать эту частотную составляющую в таком же соотношении уровней к другим составляющим спектра, которые поданы на вход усилителя.

Но тракт усилителя этот уровень высокочастотной составляющей искажил в смысле того, что значительно уменьшил уровень сигнала на этой частоте.

Какой результат: меломан слушает не ту гармонию звуков, которая является первородной. Он слышит гармонию звуков с уровнями, которые создал усилитель в строгом соответствии со своей АЧХ.

В результате АЧХ это характеристика усилителя и она не имеет ни какого отношения, к тому, что происходит с сигналом до того момента, когда он попал на вход усилителя.

Функция передачи модуляции это то же самое, что и АЧХ. Она может быть для всего видеотракта или для любого элемента в нем.

Но, так же как и АЧХ ФПМ показывает, как ухудшает видеотракт исходный контраст сюжета, который попадает в поле зрения объектива (поскольку он первый элемент видеотракта).

На высоких разрешениях или когда элементы изображения в сюжете маленькие видеотракт в соответствии со своей ФПМ ухудшает их контраст. Точно также как и АЧХ.

То есть если в сюжете полосы на белой рубашке черные, то на мониторе они будут светло серые. А если рубашка не белая, то полосок на мониторе мы можем и не увидеть. (Если не видим полосок, то описывая объект мы даем не достоверную информацию об элементах его одежды.)

Отсюда следует очень неприятный для ССТV вывод: Поскольку объекты в сюжете перед видеокамерой имеют широкий диапазон полутонов или градаций яркости, то при завале ФПМ на высоких пространственных частотах мы на мониторах теряем очень много информации о деталях объектов и вообще о сюжете.

9. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

Определить разрешения аналоговых камер видеонаблюдения с нормальной разрешающей способностью при помощи тестовых таблиц.

10. Содержание отчета о лабораторной работе

По результатам выполнения лабораторной работы студенты оформляют и защищают в индивидуальном порядке в форме беседы результаты выполнения заданий.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная: 1,2

Дополнительная: 1, 2,3

Интернет-ресурсы: 1, 2, 3

Лабораторная работа № 5

Тема: Беспроводная передача видеосигнала. Устройства отображения и обработки видеосигнала.

Цель: Определение разрешения аналоговых камер видеонаблюдения с повышенной разрешающей способностью

Формируемые компетенции: ПК-5

Теоретическая часть:

2. Подготовка к занятию

1. Изучить (повторить) теоретический материал, посвященный измерению освещённости объекта видеонаблюдения.
2. Ознакомиться с заданием на лабораторную работу.
3. Ответить на контрольные вопросы.

4. Правила работы в лаборатории

К работе в лаборатории допускаются лица, изучившие правила и меры безопасности, сдавшие зачет по ним и усвоившие порядок выполнения практического занятия.

4.1. Требования безопасности перед началом работ

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ: переодеваться, пользоваться огнем, курить, принимать пищу в лаборатории.
- Убедиться в целостности электрических розеток и разъемов. В лаборатории необходимо быть в сменной обуви.
- Включение компьютера производить только после получения допуска по выполняемой работе и разрешения преподавателя или лаборанта.

4.2. Требования безопасности во время работы

- Выполняя практическое занятие, студенты обязаны использовать только вычислительную технику, периферийное оборудование, соединительные кабели, измерительное оборудование и носители информации, непосредственно относящиеся к данному практическому занятию.
- Подключение и отключение составляющих вычислительного комплекса производить только при полном снятии напряжения со всех составляющих вычислительного комплекса.
- При обнаружении неисправностей в оборудовании немедленно отключить источники питания и доложить об этом руководителю занятий или лаборанту.

4.3. Требования безопасности по окончании работы

- Докладить руководителю занятий или лаборанту о завершении работ.
- Привести в порядок и сдать рабочее место лаборанту, и доложить руководителю занятий о сдаче.

5. Аппаратное обеспечение

Класс персональных ЭВМ, классная доска, мел (маркеры).

6. Программное обеспечение

В комплекте с персональными ЭВМ

7. Основные теоретические сведения

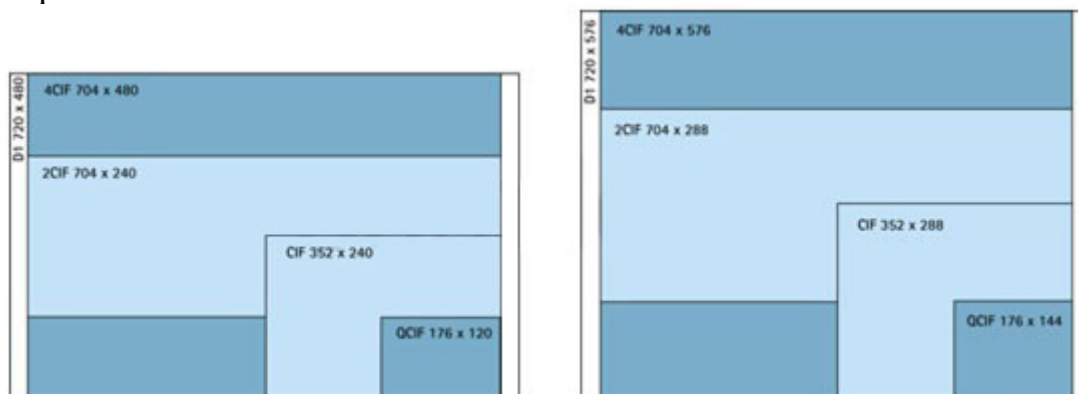
Аналоговое и цифровое разрешение — это похожие понятия, но существует важное различие в определении. В аналоговых видеосистемах изображение содержит телевизионные линии, так как аналоговая видеотехнология развивалась из телевизионной индустрии. В цифровых же системах изображение состоит из пикселей.

Разрешения PAL и NTSC

Разрешения *NTSC* (англ. *National Television Standards Committee* — *Национальный комитет по телевизионным стандартам*) и *PAL* (англ. *Phase-alternating by line* — *построчное изменение фазы*) — стандарты в аналоговых видеосистемах. Они также важны для сетевых цифровых видеосистем, потому что видеокодеры при оцифровке сигнала от аналоговых камер предоставляют именно такие разрешения. Современные сетевые PTZ-камеры и купольные сетевые PTZ-камеры работают с разрешениями PAL и NTSC, так как камеры такого типа используют вместе со встроенной видеокодирующей платой блок камеры (который объединяет в себя камеру, зум, автофокус и автодиафрагму), предназначенный для аналоговых видеокамер.

В Северной Америке и Японии стандарт NTSC является преобладающим аналоговым видеостандартом. В Европе, а также большинстве азиатских и африканских стран используется стандарт PAL. Стандартное для NTSC разрешение — 480 линий, в нём используется частота обновления 60 черезстрочных линий в секунду (то есть 30 полных кадров). По новому соглашению относительно наименований, этот стандарт называется 480i60 (i обозначает черезстрочную развёртку). В стандарте PAL — 576 линий и используется частота обновления 50 черезстрочных линий в секунду (или 25 полных кадров). В новых обозначениях — 576i50. Общее количество информации, которое передаётся за одну секунду, в этих стандартах одинаковое.

Отображаемая на экране компьютера оцифрованная аналоговая видеoinформация может иметь черезстрочные эффекты, такие как «зазубренность» и размытие краёв изображений, которые появляются из-за несоответствия создаваемых пикселей и квадратных пикселей компьютерного экрана. Эти черезстрочные эффекты можно уменьшить с помощью технологий деинтерлейсинга.



Слева показаны различные разрешения NTSC, справа — PAL.

Разрешения VGA

Во всех цифровых системах, основанных на использовании сетевых камер, используются стандартные во всем мире разрешения, обеспечивающие большую гибкость. Ограничения стандартов NTSC и PAL здесь неважны.

VGA (англ. Video Graphics Array) – это стандарт мониторов и видеоадаптеров, изначально разработанный компанией IBM. Разрешение VGA – это 640×480 пикселей – используется в качестве основного формата для большинства немегапиксельных сетевых камер. Разрешение VGA обычно лучше подходит для сетевых камер, так как видеопродукты, использующие это разрешение, производят квадратные пиксели, которые сочетаются с экранными пикселями.

<i>Формат дисплея</i>	<i>Разрешение</i>
QVGA (SIF)	320x240
VGA	640x480
SVGA	800x600
XVGA	1024x768
4xVGA	1280x960

Мегапиксельные разрешения

В сетевых камерах, обеспечивающих мегапиксельное разрешение, используются соответствующие фотоматрицы, которые содержат миллион или больше пикселей, для получения изображения. Большее количество пикселей на матрице означает большие возможности для получения более качественного видеоизображения, т.е. мегапиксельные сетевые камеры повышают возможность видеть детали видеоизображения и производить идентификацию людей и объектов. Это преимущество особенно важно при использовании в видеонаблюдении.

<i>Формат дисплея</i>	<i>Количество пикселей</i>	<i>Разрешение</i>
SXGA	1,3 миллиона	1280x1024
SXGA+ (EXGA)	1,4 миллиона	1400x1050
UXGA	1,9 миллиона	1600x1200
WUXGA	2,3 миллиона	1920x1200
QXGA	3,1 миллиона	2048x1536
WQXGA	4,1 миллиона	2560x1600
QSXGA	5,2 миллиона	2560x2048

Мегапиксельное разрешение – одна из областей, в которой сетевые камеры превосходят аналоговые. Максимальное разрешение аналоговых камер после оцифровки видеорегистратором или видеокодером - D1 (720×480 - для NTSC или 720×576 - для PAL). Разрешение D1 соответствует 414 720 пикселям, то есть 0,4 мегапикселям. Для сравнения стандартный мегапиксельный формат 1280×1024 соответствует 1,3-мегапиксельному разрешению. Это более чем в 3 раза превосходит разрешение, предоставляемое аналоговыми CCTV-камерами. 2- и 3-мегапиксельные сетевые камеры тоже существуют. В ближайшее время на рынке появятся камеры с ещё более высоким разрешением.

Сетевые видеосистемы позволяют изменять форматные соотношения предоставляемого изображения, что является значительным преимуществом в сочетании с высоким разрешением, обеспечиваемым мегапиксельными сетевыми камерами. Соотношение сторон - это отношение ширины изображения к его высоте. Телевизионные мониторы имеют соотношение сторон – 4:3. Мегапиксельные камеры могут обеспечивать различные соотношения сторон, например, 16:9.

Преимуществом форматного соотношения 16:9 является тот факт, что менее важные детали, как правило находящиеся вверху или внизу стандартного экрана, не отображаются, и, таким образом, не занимают полосу пропускания и память при хранении данных.



Разрешение телевидения высокой чёткости HDTV

HDTV (англ. High Definition TV) 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 1280×720 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 1920×1080 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 экрану компьютера, поэтому видео в формате HDTV с сетевого видеоборудования можно просматривать как с экранов HDTV, так и с обычных компьютерных мониторов. При использовании видео HDTV с прогрессивной разверткой не требуется преобразования или расперемежения изображения для обработки или просмотра видео на компьютере.

9. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

Определить разрешения аналоговых камер видеонаблюдения с повышенной разрешающей способностью.

10. Содержание отчета о лабораторной работе

По результатам выполнения лабораторной работы студенты оформляют и защищают в индивидуальном порядке в форме беседы результаты выполнения заданий.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная: 1,2

Дополнительная: 1, 2,3

Интернет-ресурсы: 1, 2, 3

Лабораторная работа № 6

Тема: Устройства коммутации и регистрации видеосигнала.
Дополнительное оборудование систем видеонаблюдения

Цель: Определение разрешения цифровых камер видеонаблюдения с нормальной и повышенной разрешающей способностью.

Формируемые компетенции: ПК-5

Теоретическая часть:

2. Подготовка к занятию

1. Изучить (повторить) теоретический материал, посвященный измерению освещённости объекта видеонаблюдения.
2. Ознакомиться с заданием на лабораторную работу.
3. Ответить на контрольные вопросы.

4. Правила работы в лаборатории

К работе в лаборатории допускаются лица, изучившие правила и меры безопасности, сдавшие зачет по ним и усвоившие порядок выполнения практического занятия.

4.1. Требования безопасности перед началом работ

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ: переодеваться, пользоваться огнем, курить, принимать пищу в лаборатории.
- Убедиться в целостности электрических розеток и разъемов. В лаборатории необходимо быть в сменной обуви.
- Включение компьютера производить только после получения допуска по выполняемой работе и разрешения преподавателя или лаборанта.

4.2. Требования безопасности во время работы

- Выполняя практическое занятие, студенты обязаны использовать только вычислительную технику, периферийное оборудование, соединительные кабели, измерительное оборудование и носители информации, непосредственно относящиеся к данному практическому занятию.
- Подключение и отключение составляющих вычислительного комплекса производить только при полном снятии напряжения со всех составляющих вычислительного комплекса.
- При обнаружении неисправностей в оборудовании немедленно отключить источники питания и доложить об этом руководителю занятий или лаборанту.

4.3. Требования безопасности по окончании работы

- Докладить руководителю занятий или лаборанту о завершении работ.
- Привести в порядок и сдать рабочее место лаборанту, и доложить руководителю занятий о сдаче.

5. Аппаратное обеспечение

Класс персональных ЭВМ, классная доска, мел (маркеры).

6. Программное обеспечение

В комплекте с персональными ЭВМ

7. Основные теоретические сведения

Отличительные особенности цифровой системы аудио и видео наблюдения и регистрации VideoNet:

Полный пентаплекс. Возможность одновременного:

- локального мониторинга,
- трансляции текущего видео,
- записи текущего видео,
- локального воспроизведения,
- трансляции архива

Новый алгоритм компрессии DVPack 2 способствует сокращению размера кадра в 2-4 раза по сравнению с другими кодеками. Алгоритм компрессии дает возможность устранить артефакты изображения при сохранении его высокого качества.

При использовании алгоритма компрессии DVPack 2 ® требования к объему хранилищ данных сокращаются. Также происходит снижение затрат на трафик при передаче видеоизображения с удаленных камер, сокращается нагрузка на каналы связи.

Широкие возможности удаленной работы

Просмотр и запись аудио-/видеоинформации, а также передача звуковых сообщений и команд управления осуществляется по любым существующим на сегодня каналам связи (LAN, WAN, Internet).

Более того, возможен доступ через Internet с помощью стандартного web-браузера! Это позволяет работать с системой видеонаблюдения из любой точки мира даже при помощи КПК. Это дает возможность руководителю предприятия или службы безопасности вести наблюдение по всем камерам, подключенным к видеосерверам Drakar, управлять устройствами телеметрии, запускать обходы подключившись лишь к одному *web-серверу* Drakar.

Защита данных обеспечивается гибкой системой администрирования и разграничения прав доступа. В системе VideoNet права доступа могут задаваться с точностью до устройства, объекта или действия. Все события, происходящие в системе, протоколируются в «Журнале событий».

Поддержка IP-камер

Подключение IP-камер не требует установки дополнительного оборудования и отдельных плат видеозахвата, а управление ими может осуществляться, в том числе дистанционно, с любого рабочего места.

Интеллектуальные детекторы движения, звука и оставленных предметов. Удобство настройки, ночные и дневные параметры детекции, автоматическое включение и выключение детекторов по графику позволяет существенно экономить время и дисковое пространство. В системе предусмотрено до 1700 зон детекции на каждый канал с индивидуальными настройками для каждой зоны.

Селекция движущихся объектов не только по размеру, а, в том числе, и по соотношению сторон позволяет настроить систему для минимизации числа ложных срабатываний. Например, появление людей в закрытых для посещения

помещениях вызовет сигнал тревоги, а их появление в месте, где запрещена парковка машин - нет. В то время как появление там машины будет автоматически зафиксировано.

Оповещение о тревожных событиях осуществляется как с помощью привычной индикации на экране монитора, так и с помощью электронной почты.

Интеллектуальная архивация

Система VideoNet ® позволяет создавать большое количество заданий на запись по камерам и микрофонам отдельно для каждого источника. В каждый момент времени в системе может быть активно несколько заданий на запись по конкретной камере/микрофону.

Например, постоянно записывающиеся камеры могут автоматически переключаться на запись с наилучшим качеством и скоростью при срабатывании детектора движения. При такой схеме работы удастся резко уменьшить расход дискового пространства при сохранении режима стопроцентной круглосуточной регистрации всех камер, одновременно имея необходимую по качеству запись для всех важных событий.

Более того, система позволяет распределить потоки информации в зависимости от причины и источника записи.

Вы можете организовать регистрацию различных источников на различные тома, таким образом, что:

- определённые тома будут содержать только записи определённых камер (микрофонов);
- определённые тома будут содержать только записи, сделанные по какой-то причине (по тревоге, по команде пользователя, постоянно по расписанию и т.д.);
- любым другим удобным Вам образом.

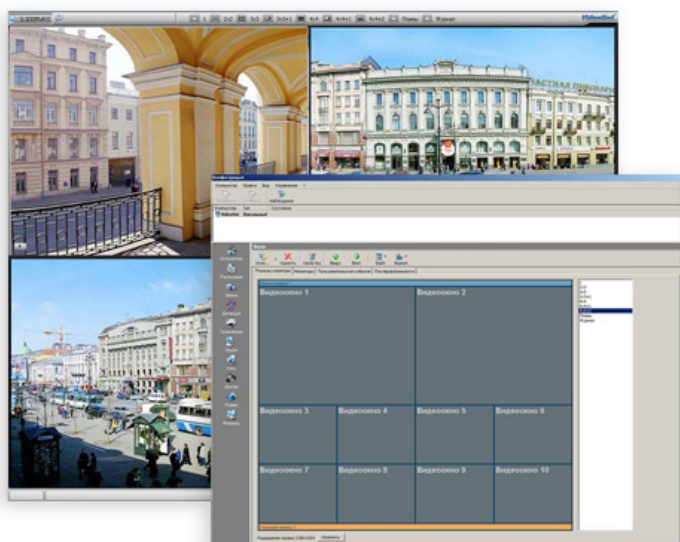
Таким образом, Вы можете значительно ускорить поиск нужной информации и обеспечить различное время хранения информации отдельно для каждого из томов при условии достаточной емкости носителя.

Высочайший уровень надежности хранения и доступности архивных видеоданных достигается благодаря применению в видеосерверах Drakar специализированных для задач видеонаблюдения жестких дисков Seagate. Объем дискового пространства на одном видеосервере может достигать 16 Тбайт с возможностью неограниченного расширения за счет использования внешних массивов данных.

Удобный интерфейс

Интерфейс VideoNet ® позволяет изменять параметры видеоокон, режимы экрана, создавать всплывающие окна и добавлять проигрыватель в видеорежим в качестве окна. Размеры видеоокон могут быть абсолютно любыми, что позволяет максимально эффективно использовать площадь экрана.

Одновременный просмотр любых камер на любых рабочих местах на полном экране, в режиме квадратора или мультиэкрана, позволяет полностью отказаться от использования аналоговых матричных коммутаторов и квадраторов, снижая издержки на кабельные коммуникации.



Возможность управления системой с графических планов охраняемых объектов, с установленными на них устройствами (камерами, микрофонами, датчиками). Использование этой опции позволяет существенно ускорить реакцию службы охраны на тревожные события. Это особенно актуально для систем с большим количеством установленных камер (крупные предприятия, бизнес-центры).

Возможность настройки параметров для каждого устройства

Теперь возможно проводить настройку параметров оцифровки видеосигнала (яркости, контрастности и насыщенности) индивидуально для каждого канала. Добавлена возможность настройки программного усиления звукового сигнала, поступающего с микрофонов системы.

Многоканальная видеорегистрация – до 64 каналов в режиме мультиплексирования

2-уровневая программно-аппаратная система самоконтроля повышенной надёжности. Ядро операционной системы контролирует стабильность работы VideoNet. Аппаратный контроль контролирует работоспособность операционной системы.

Предварительная (предтревожная) запись, позволяющая в случае возникновения тревоги по источнику сохранить ситуацию, происходившую на охраняемом объекте за несколько секунд до начала тревоги, не используя при этом дисковое пространство

Подключение систем контроля доступа и охранно-пожарной сигнализации

На сегодняшний день специалисты компании «АМИ» накопили большой опыт интеграции систем видеонаблюдения на базе видеосерверов Drakar с системами контроля доступа, системами охранно-пожарной сигнализации и т.п. Более того, возможность интеграции системы VideoNet с собственной разработкой компании «АМИ» – системой контроля доступа и табельного учета Astima, была официально объявлена производителем системы с выходом новой версии программного обеспечения для видеосерверов.

9. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

Определить разрешения цифровых камер видеонаблюдения с нормальной и повышенной разрешающей способностью.

10. Содержание отчета о лабораторной работе

По результатам выполнения лабораторной работы студенты оформляют и защищают в индивидуальном порядке в форме беседы результаты выполнения заданий.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная: 1,2

Дополнительная: 1, 2,3

Интернет-ресурсы: 1, 2, 3

Лабораторная работа № 7

Тема: Этапы проектирования систем видеонаблюдения. Разработка проекта и расчёт стоимости системы.

Цель: Изучение характеристик и настройка основных параметров цифровых non-PC видеорегистраторов.

Формируемые компетенции: ПК-5

Теоретическая часть:

2. Подготовка к занятию

1. Изучить (повторить) теоретический материал, посвященный измерению освещённости объекта видеонаблюдения.
2. Ознакомиться с заданием на лабораторную работу.
3. Ответить на контрольные вопросы.

4. Правила работы в лаборатории

К работе в лаборатории допускаются лица, изучившие правила и меры безопасности, сдавшие зачет по ним и усвоившие порядок выполнения практического занятия.

4.1. Требования безопасности перед началом работ

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ: переодеваться, пользоваться огнем, курить, принимать пищу в лаборатории.
- Убедиться в целостности электрических розеток и разъемов. В лаборатории необходимо быть в сменной обуви.
- Включение компьютера производить только после получения допуска по выполняемой работе и разрешения преподавателя или лаборанта.

4.2. Требования безопасности во время работы

- Выполняя практическое занятие, студенты обязаны использовать только вычислительную технику, периферийное оборудование, соединительные кабели, измерительное оборудование и носители информации, непосредственно относящиеся к данному практическому занятию.
- Подключение и отключение составляющих вычислительного комплекса производить только при полном снятии напряжения со всех составляющих вычислительного комплекса.
- При обнаружении неисправностей в оборудовании немедленно отключить источники питания и доложить об этом руководителю занятий или лаборанту.

4.3. Требования безопасности по окончании работы

- Докладывать руководителю занятий или лаборанту о завершении работ.
- Привести в порядок и сдать рабочее место лаборанту, и доложить руководителю занятий о сдаче.

5. Аппаратное обеспечение

Класс персональных ЭВМ, классная доска, мел (маркеры).

6. Программное обеспечение

В комплекте с персональными ЭВМ

7. Основные теоретические сведения

Системы замкнутого телевидения — это системы, имеющие круг пользователей, жестко ограниченный системой доступа к просмотру видеоизображений, программированию устройств и другим операциям и определяемый корпоративными правилами. В отличие от такой системы, к примеру, система кабельного телевидения позволяет получить доступ к видеoinформации любому пользователю при выполнении определенных доступных всем правил.

Понятие замкнутой системы телевизионного наблюдения применимо к ТВ-системам, использующим собственные каналы связи, употребляемые только для целей этой системы, например, коаксиальный кабель или витые пары. В таком случае число возможных санкционированных пользователей жестко ограничено организационно или программно, поскольку другие (несанкционированные) пользователи не имеют прямого доступа к самим каналам связи.

Однако в связи с развитием технологий передачи информации появилась возможность использовать общие (с другими информационными системами) каналы связи. В первую очередь это касается использования компьютерных сетей. Если в «традиционных системах» доступ к информации и, следовательно, к использованию каналов связи имели только санкционированные пользователи, то при задействовании общих каналов их используют (хотя и для других целей) и пользователи, не имеющие отношения к системе ТВ. Ясно, что в таких случаях применяются специальные средства защиты информации и разграничения доступа при использовании физически одних и тех же каналов связи. Однако, по крайней мере теоретически, появляется возможность попытаться получить несанкционированный доступ к ТВ-информации, используя возможность свободного доступа к самому каналу связи. Поэтому с этой точки зрения имеет смысл ввести классификацию ТВ-систем следующим образом:

- Замкнутые системы, т.е. системы ограниченного доступа к информационным ресурсам, использующие собственные каналы связи.
- Квазизамкнутые системы — системы ограниченного доступа к информационным ресурсам, но использующие общие с другими системами каналы связи.
- Открытые — это системы с неограниченным доступом к информационным ресурсам.

При этом под ограничением доступа будем понимать невозможность получить доступ путем выполнения доступных всем ограничений. В качестве примера можно привести систему кабельного телевидения. При выполнении общедоступных требований (подключения и оплаты услуг) любой пользователь получает доступ к информационным ресурсам системы. Этого нет в замкнутых или квазизамкнутых телевизионных системах.

Здесь мы не учитывали возможность несанкционированного доступа к каналам связи, например, прямого подключения к кабелю или витой паре. Но это тема относится к вопросам защиты информации.

Аналоговые системы

В аналоговой системе формирование, передача, обработка и отображение видеосигнала осуществляются на всех этапах в аналоговой форме (рис. 2).

Аналоговый видеорегистратор (специализированный магнитофон) имеет один канал ввода информации, поэтому при необходимости записи видеосигналов от нескольких телекамер используется мультиплексор [1]. В настоящее время такие системы, практически, уже не используются.



Рис.2. Аналоговая система



Рис.3. Комбинированная система с аналоговым монитором и цифровой записью



Рис.4. Комбинированная система с цифровой записью на базе

Используемые каналы передачи аналоговых видеосигналов — обычно коаксиальный кабель и витые пары, определяющие дальность передачи видеoinформации расстоянием от нескольких сот метров (кабель) до приблизительно тысячи (витая пара) без использования промежуточных усилителей.

Комбинированные системы с аналоговыми телекамерами и цифровой видеорегистрацией

Считается, что первый патент на видеорегистратор получил в 1985 году сотрудник компании Honeywell Дэвид Рафнер (David J Rafner). В патенте [2] он предложил устройство многоканальной записи на оптический диск с мультиплексированием и произвольным доступом к каналам, являющееся прообразом современных цифровых видеорегистраторов.

Приблизительно в начале 90-х годов появились первые, серийно выпускаемые цифровые видеорегистраторы (ЦВР) — устройства, позволяющие вести запись видеоизображения на компьютерный жесткий диск. Благодаря ряду технических преимуществ, а также непрерывному снижению стоимости дискового пространства, ЦВР быстро полностью вытеснили с рынка устройства аналоговой записи на магнитной ленте. Такие видеорегистраторы осуществляют аналого-цифровое преобразование телевизионного сигнала от аналоговых телекамер. Дальнейшая обработка сигнала (в первую очередь запись) осуществляется в цифровом виде.

Структура системы с цифровым видеорегистратором представлена на рис. 3. Для просмотра изображения используется либо специализированный аналоговый, либо компьютерный монитор. Для подключения аналогового монитора в ЦВР должно осуществляться обратное преобразование видеосигнала — цифро-аналоговое.

Расширенные возможности цифровых видеорегистраторов позволили реализовать в них функции мультиплексоров, связанные с мультиэкранном отображением. То есть во многих случаях исключить последние из состава системы.

Модификацией схемы на рис. 3 является структура на рис. 4. Здесь используется ЦВР на базе персонального компьютера с платой видеоввода, т.е. аналого-цифровым преобразователем видеосигнала. А также с соответствующим программным обеспечением.

Отметим, что принципиальных различий между этими структурами нет. А есть только конструктивно-технологические. Каналы передачи аналоговых сигналов те же самые, а цифровых — определяются используемой структурированной кабельной системой (СКС, англ. SCS — Structured Cabling System). То есть совокупностью кабельных элементов, представляющих собой среду передачи электрических или оптических сигналов. Соответственно, дальность передачи видеосигналов либо ограничивается локальной сетью, либо практически не ограничена.

Сетевые системы

Сетевые комбинированные системы с аналоговыми телекамерами и гибридными видеорегистраторами



Рис.5. Комбинированная сетевая система на базе гибридного видеорегистратора

Развитие функциональных возможностей цифровых видеорегистраторов привело к появлению моделей с аналоговыми входами и интерфейсом для подключения к компьютерной сети. Такие устройства, называемые также

гибридными, позволяют вести просмотр изображения как локально (используя монитор, подключенный непосредственно к видеорегистратору), так и дистанционно (рис. 5). Для просмотра используется либо специализированное программное обеспечение, устанавливаемое на сетевой рабочей станции оператора, либо стандартная программа просмотра Web (например, Microsoft Internet Explorer). Таких рабочих станций может быть несколько, при этом с любой из них можно получить доступ к изображению от любой ТВ-камеры.

Системы этого типа являются одними из наиболее распространенных в настоящее время, поскольку позволяют существенно расширить возможности по просмотру видеoinформации с различных постов наблюдения. Кроме того, в значительной мере снимают ограничения по созданию территориально-распределенных систем телевизионного наблюдения.

Сетевые комбинированные системы с аналоговыми телекамерами и сетевыми видеосерверами

В системах этого типа сетевой видеосервер (часто называемый видеокodem) выполняет преобразование аналогового видеосигнала от телекамеры в цифровую форму и сжатие видеоизображения для передачи его по компьютерной сети. Видеосервер обычно устанавливается рядом с аналоговой телекамерой. На приемной стороне используется компьютер для просмотра и/или записи видеоизображения. В системах такого типа происходит разделение функций: аналого-цифровое преобразование и сжатие видеоизображения осуществляется на стороне телекамеры (в видеосервере), а отображение/запись — на приемной стороне (компьютере).

Системы этого типа могут иметь следующие преимущества по сравнению с предыдущими вариантами:

- использование стандартного аппаратного обеспечения сетевого персонального компьютера для просмотра и записи видеоизображения (вместо использования специализированного видеорегистратора со входами для аналогового видеосигнала);
- возможность одновременного использования аналоговых и сетевых камер;
- возможность размещения устройств формирования и записи видеоизображения практически на любом расстоянии друг от друга благодаря использованию компьютерной сети в качестве канала связи;
- хорошая масштабируемость системы — нет необходимости ориентироваться на стандартное число видеовходов видеорегистратора (обычно кратное степени два) и можно добавлять камеры по одной.

Комбинированные системы с сетевыми телекамерами и гибридными видеорегистраторами

Гибридные видеорегистраторы позволяют записывать видеосигналы как от телекамер с аналоговым выходом, так и от сетевых видеосерверов и телекамер. Видеорегистратор этого типа имеет несколько входов для подключения аналоговых источников видеосигнала (обычно с помощью коаксиального кабеля) и сетевой интерфейс для приема и трансляции видеоизображения по сети. Такой вариант обеспечивает дополнительную гибкость, поскольку позволяет работать с различными типами камер и видеосерверов.

Производители подобных устройств обычно предлагают возможность работы с сетевыми камерами и видеосерверами в качестве отдельной лицензируемой опции.

Очевидно, что могут использоваться (рис. 8) и комбинации структур на рис. 6–7.



Рис.6. Сетевая комбинированная система с сетевым видеосервером



Рис.7. Сетевая система с гибридным видеорегиистратором



Рис.8. Сетевая система с гибридным видеорегиистратором и сервером

Системы с сетевыми телекамерами и видеорегиистраторами

При использовании сетевых ТВ-камер (рис. 9), преобразование видеоизображения в цифровую форму, его сжатие и преобразование в форму для передачи по сети осуществляются непосредственно в телекамере. На приемной стороне используется компьютер для просмотра и/или записи видеоизображения. Очевидным преимуществом систем подобного типа является отсутствие дополнительных цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразований сигнала, ухудшающих качество изображения. Кроме того, исключаются возможные искажения сигнала при передаче его в аналоговом виде по каналу связи. Компьютерная сеть (например, Интернет) представляет собой относительно дешевый канал связи для передачи видеоизображения, в том числе на большие расстояния. Появляется возможность передачи не только видеоизображения, но и звука, дополнительных команд, а также питания для телекамеры по одному кабелю. Помимо этого, для передачи видеоизображения

от нескольких сетевых камер на один сетевой видеорегистратор требуется всего один физический кабель. Хорошая масштабируемость, присущая компьютерным сетям, позволяет создавать эффективные системы, содержащие сотни и тысячи камер. Сетевая камера может содержать встроенное устройство записи (диск или карту памяти) для локального хранения видеоизображений в случае пропадания связи по сети или для балансировки нагрузки на сеть.

Аналогичная структура может использоваться со специализированным сетевым видеорегистратором (рис. 10).



Рис.9. Сетевая система



Рис.10. Сетевая система с сетевым видеорегистратором

Для обозначения сетевых видеорегистраторов сейчас широко используется термин сетевой видеорегистратор (СВР) (англ. NVR — Network Video Recorder). По умолчанию подразумевается, что это сетевой цифровой видеорегистратор, предназначенный для приема и передачи видеоинформации по компьютерным сетям, чаще всего поддерживающим протоколы TCP/IP. Хотя формально любой ЦВР, имеющий функции объединения в некоторую систему или специализированную сеть, к примеру, с использованием интерфейса RS-485, также является сетевым. Только способ организации сети другой. Но поскольку этот термин уже можно считать устоявшимся, имеет смысл его использовать именно применительно к ЦВР для компьютерных сетей и для работы с сетевыми камерами.

Заметим, что деление видеорегистраторов на «сетевые» и «цифровые» (т.е. DVR/NVR) достаточно условное. Современные ЦВР высокого класса имеют возможности по работе как с аналоговыми камерами, так и с сетевыми. Более того, деление на цифровые и сетевые некорректное, поскольку и те и другие видеорегистраторы используют цифровую видеозапись. А термин «сетевые» говорит только о канале связи с телекамерами и их типе, а не о способе обработки видеосигналов.

Перечислим потенциальные преимущества, которыми могут обладать системы на базе сетевых камер и видеорегистраторов по сравнению с другими решениями.

- Возможность формирования более качественного изображения по сравнению с аналоговыми камерами благодаря использованию прогрессивной развертки и более высокой разрешающей способности.

- Возможность передачи видеоизображения, звука, телеметрической и другой информации, а также питания камеры по одному сетевому кабелю.

- Возможность снижения затрат на создание и эксплуатацию системы за счет уже имеющейся инфраструктуры компьютерной сети.

- Возможность реализации в сетевой камере функций по интеллектуальному анализу видеоизображения (например, обнаружению движения в контролируемой области).

9. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

Изучить характеристики и настроить основные параметры цифровых поп-РС видеорегистраторов.

10. Содержание отчета о лабораторной работе

По результатам выполнения лабораторной работы студенты оформляют и защищают в индивидуальном порядке в форме беседы результаты выполнения заданий.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная: 1,2

Дополнительная: 1, 2,3

Интернет-ресурсы: 1, 2, 3

Лабораторная работа № 8

Тема: Рекомендации по выбору средств системы охранного телевидения для оборудования объекта защиты. Типовые варианты систем охранного телевидения

Цель: Изучение характеристик цифрового РС видеорегистратора на основе плат видеозахвата ITV и ПО Video 7.

Формируемые компетенции: ПК-5

Теоретическая часть:

2. Подготовка к занятию

1. Изучить (повторить) теоретический материал, посвященный измерению освещённости объекта видеонаблюдения.
2. Ознакомиться с заданием на лабораторную работу.
3. Ответить на контрольные вопросы.

3. Распределение времени занятия:

Всего: 90 мин

Вступительная часть: 5 мин

Проверка готовности студентов к занятию: 10 мин

Основная часть:

Программа занятия

1. Проведение исследования и выполнение практического задания: 55 мин
2. Защита отчёта по занятию: 17 мин

Заключительная часть: 3 мин

4. Правила работы в лаборатории

К работе в лаборатории допускаются лица, изучившие правила и меры безопасности, сдавшие зачет по ним и усвоившие порядок выполнения практического занятия.

4.1. Требования безопасности перед началом работ

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ: переодеваться, пользоваться огнем, курить, принимать пищу в лаборатории.
- Убедиться в целостности электрических розеток и разъемов. В лаборатории необходимо быть в сменной обуви.
- Включение компьютера производить только после получения допуска по выполняемой работе и разрешения преподавателя или лаборанта.

4.2. Требования безопасности во время работы

- Выполняя практическое занятие, студенты обязаны использовать только вычислительную технику, периферийное оборудование, соединительные кабели, измерительное оборудование и носители информации, непосредственно относящиеся к данному практическому занятию.
- Подключение и отключение составляющих вычислительного комплекса производить только при полном снятии напряжения со всех составляющих вычислительного комплекса.

- При обнаружении неисправностей в оборудовании немедленно отключить источники питания и доложить об этом руководителю занятий или лаборанту.

4.3. Требования безопасности по окончании работы

- Доложить руководителю занятий или лаборанту о завершении работ.
- Привести в порядок и сдать рабочее место лаборанту, и доложить руководителю занятий о сдаче.

5. Аппаратное обеспечение

Класс персональных ЭВМ, классная доска, мел (маркеры).

6. Программное обеспечение

В комплекте с персональными ЭВМ

7. Основные теоретические сведения

Состав сетевых систем ТВ–наблюдения.

Из общей структурной схемы ТВ-системы наблюдения (рис. 1) видно, что одними из основных элементов ТВСН являются устройства формирования видеосигнала (т.е. телекамеры) и каналы связи с соответствующими интерфейсами. От типа телекамер и их характеристик и параметров в значительной степени зависят и характеристики всей ТВ-системы наблюдения. А тип и характеристики каналов связи в значительной мере определяют структуру и ряд основных характеристик ТВ-системы.

С общей точки зрения схема на рис. 2 может быть легко трансформирована в сетевую систему. Для этого устройства формирования видеосигнала (телекамеры) должны либо непосредственно формировать цифровой сигнал, либо осуществлять его аналого-цифровое преобразование. Для совместимости с каналом связи (компьютерной сетью) телекамера должна иметь соответствующий сетевой интерфейс (встроенный или в виде самостоятельного устройства), являющийся передатчиком цифрового видеосигнала по каналу связи — по сети. Функции устройств отображения, анализа, регистрации и управления могут выполняться компьютером (специализированным или стандартным с соответствующим программным обеспечением). И имеющим приемник видеосигнала, т.е. в нашем случае сетевой интерфейс. Таким образом, рассматриваемая структурная схема в данном случае примет вид, изображенный на рис. 9.

Рассмотрим состав сетевой системы телевизионного наблюдения. Сетевая система ТВСН обычно включает в себя следующие компоненты:

- сетевые камеры или видеосерверы (видеокодеры);
- структурированная кабельная система как канал передачи видеосигналов;
- сетевое устройство хранения данных;
- программное обеспечение для записи видеоизображения по сети, а также программирования, мониторинга и управления системой;
- программное обеспечение для анализа видеоизображения.

Сетевое оборудование и устройства хранения данных являются стандартными, используемыми в информационной инфраструктуре предприятия. Это значит, что в ряде случаев можно сократить затраты благодаря использованию оборудования, уже приобретенного заказчиком, и потому не

нуждающегося во вводе в эксплуатацию и обучении персонала. ПО для анализа видеоизображения может размещаться как на приемной стороне, так и быть встроенным в сетевую камеру или видеосервер. Хотя оно может использоваться не во всех системах, однако это направление активно развивается в настоящее время.

Рассмотрим основные особенности элементов и структуры такой системы телевизионного наблюдения.

Сетевые камеры

Сетевая телевизионная камера — это телекамера, имеющая встроенный интерфейс для передачи видеоизображения по компьютерной сети. В настоящее время в связи с широким распространением компьютерных сетей на базе протоколов TCP/IP их используют практически все сетевые камеры. Поэтому для обозначения сетевых камер широко используется термин IP-камера. Однако не стоит ограничивать определение сетевой камеры каким-либо конкретным сетевым протоколом или стандартом, поскольку они не являются единственными, а в будущем возможно появление и других протоколов.

В отличие от Web-камеры, которая подключается к компьютеру напрямую (через порт USB или IEEE 1394), сетевая телекамера не требует прямого подключения к ПК. Фактически, Web-камера является видеокамерой и не предназначена в общем случае для дистанционной передачи видеосигнала.

Современные сетевые камеры поддерживают большое число сетевых протоколов, позволяют записывать изображения на встроенный носитель, передавать их по электронной почте, автоматически обнаруживать и анализировать движение в контролируемой области и выполнять другие функции. Помимо видеоизображения, сетевая камера может передавать и принимать по сети звук, телеметрическую информацию, сообщать о состоянии шлейфов сигнализации и принимать команды управления встроенными реле. Питание сетевой камеры осуществляется от отдельного источника питания или непосредственно по сети Ethernet [3]. Многие модели камер имеют также обычный аналоговый выход видеосигнала для непосредственного подключения к монитору, который используется при настройке.

Таким образом, сетевые телевизионные камеры могут служить хорошим примером распределения ресурсов (вычислительных, по обработке и хранению информации и других) в ТВ-системе.

Если в обычных телевизионных камерах разрешение используемой матрицы, фактически, ограничено параметрами стандартного телевизионного сигнала, то в сетевой оно может быть практически любым. Вопрос только в том, как передать, использовать и хранить полученный телевизионный сигнал.

Для работы с сетевыми камерами необходимы устройства, способные воспроизводить и/или записывать видеоизображение, передаваемое по сети. Для простых систем бывает достаточно функциональных возможностей самой сетевой камеры по предварительному преобразованию данных для записи на сетевой диск. Производители камер реализуют возможность записи изображения на жесткий диск сетевого компьютера, передачу видео по электронной почте или размещение видеоинформации на FTP-сервере. Для крупных систем необходимо

специализированное программное обеспечение видеосервера или использование видеорегистраторов, способных записывать изображение от сетевых камер. И в дальнейшем позволяющим выполнить необходимую обработку видеoinформации (поиск по различным параметрам, автоматизированный анализ видеоизображений и т.п.).

На рис. 11 изображена типичная структурная схема сетевой телекамеры с объективом, в состав которой входят следующие основные элементы.

- Объектив, фокусирующий изображения объекта на матрице. Объективы для сетевых камер стандартного разрешения по своим характеристикам и особенностям аналогичны моделям для аналоговых телекамер. Для мегапиксельных сетевых камер должны использоваться специальные объективы, имеющие высокую разрешающую способность.

- Матрица, осуществляющая преобразование оптического изображения в электрический сигнал, и устройство считывания видеосигнала с матрицы.

- Аналого-цифровой преобразователь отсчетов видеосигнала.

- Процессор цифровой обработки видеоизображения. С его помощью, например, выполняются следующие операции:

- компенсация фоновой засветки;
- компенсация ярких точечных источников света;
- автоматическое переключение цветных камер в черно-белый режим при уменьшении освещенности;

- повышение чувствительности за счет накопления сигнала в течение нескольких тактов считывания или весового суммирования сигналов соседних ячеек чувствительного элемента;

- автоматический цветовой баланс (баланс белого).

- Процессор, обеспечивающий компрессию (сжатие) видеоизображения.

- Оперативное запоминающее устройство.

- Перепрограммируемое запоминающее устройство. В нем может храниться следующая информация:

- операционная система камеры, обеспечивающая функционирование устройства;

- Web-сервер, реализующий интерфейс пользователя и механизм обеспечения безопасности;

- системные настройки параметров изображения и сетевые настройки;

- программное обеспечение для анализа видеоизображения (в простейшем случае — видеодетектор движения).

- Контроллер объектива, обеспечивающий управление диафрагмой;

- Формирователь аналогового видеосигнала (опция).

Пример конструктивной реализации сетевой телекамеры приведен на рис. 12. В целом принципиальной разницы в конструкции и основных элементах аналоговых и сетевых телекамер обычно нет. Как правило, отличие заключается в наличии сетевого разъема.

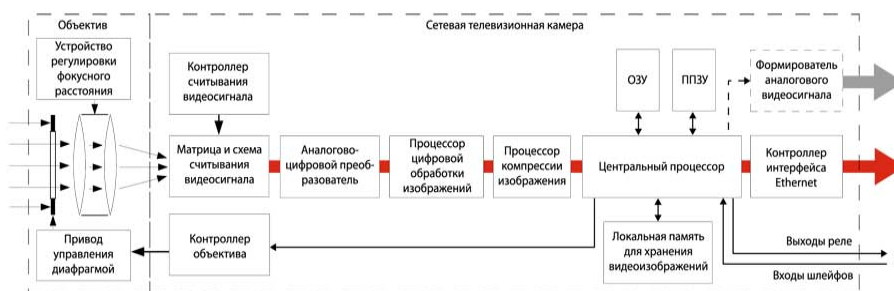


Рис.11. Структурная схема сетевой ТВ-камеры

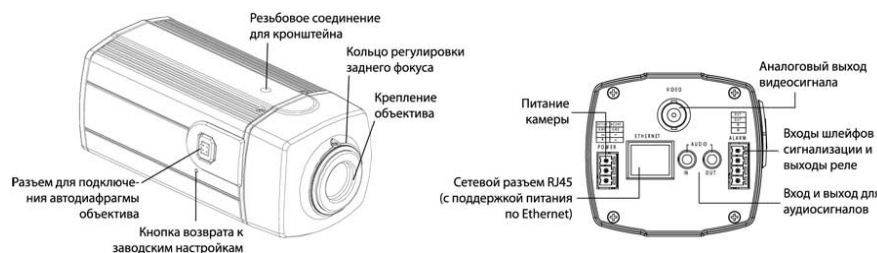


Рис.12. Пример конструктивного исполнения сетевой ТВ-камеры

Особенности использования сетевых камер

В настоящее время ведущие разработчики и производители систем телевизионного наблюдения проводят активные рекламные кампании, призванные привлечь внимание пользователей и установщиков к сетевым камерам. Многие из них предсказывают полный переход на сетевые камеры из-за их безусловных преимуществ по сравнению с аналоговыми камерами. Однако стоит с осторожностью относиться к подобным заявлениям, помня, что их причина может состоять вовсе не в реальном техническом превосходстве «новой» технологии над «старой». Просто с точки зрения маркетинга некоторым компаниям выгодно позиционировать себя в качестве пионера некоторой технологии, продвигая свои решения как инновацию, дающую неоспоримые преимущества по сравнению с продукцией конкурентов. Очевидно, что подобный подход к продвижению своей продукции приносит таким фирмам неплохие результаты продаж и делает репутацию. Однако, прежде чем делать окончательные выводы, стоит разобраться в реальных преимуществах, которые может принести применение сетевых камер.

С точки зрения потребителя, главной задачей телевизионной системы является формирование видеоизображения контролируемых зон, пригодного для дальнейшей обработки и анализа. Эта задача может решаться как обычными аналоговыми, так и сетевыми камерами (поэтому говорить о полном переходе на сетевое оборудование несколько преждевременно).

Решение о применении сетевых камер может быть вызвано двумя факторами:

- возможностью формирования более качественного изображения по сравнению с аналоговыми камерами;
- потенциальной возможностью снижения затрат за счет уже имеющейся инфраструктуры для передачи информации — компьютерной сети.

Если говорить о способности сетевых камер формировать более качественное изображение, то это связано с потенциальной возможностью использования прогрессивной развертки и более высокой разрешающей способности. Действительно, разрешение сетевых камер не ограничено стандартами PAL/NTSC, поэтому такие камеры могут иметь существенно более высокое разрешение. При использовании прогрессивной развертки вместо чересстрочной можно получить выигрыш при наблюдении и анализе записанного изображения движущихся объектов. Однако большинство выпускаемых в настоящее время сетевых камер по-прежнему формируют изображение с чересстрочной разверткой и максимальным разрешением 720х576. В результате изображение от таких сетевых телекамер может оказаться не лучше, чем у аналоговых камер стандартного класса. Необходимо учитывать также снижение качества воспроизведения мелких деталей изображения за счет сжатия видеопотока.

Другой аргумент, который обычно приводят сторонники сетевых камер, связан с возможностью использовать кабельную инфраструктуру предприятия (СКС), уже приобретенную заказчиком и используемую для организации компьютерной сети. Это удобно, поскольку подключение к сети доступно практически в любой точке здания. Использование существующей инфраструктуры действительно может дать экономию на продолжительном отрезке времени благодаря отсутствию необходимости платить за одно и то же дважды.

Однако на современном рынке представлено и другое оборудование, позволяющее использовать кабельную инфраструктуру для передачи аналоговых видеосигналов, телеметрических команд управления и питания для камер по одной витой паре. Речь идет об устройствах, осуществляющих передачу видеосигналов по витой паре. Такие устройства обладают следующими преимуществами по сравнению с использованием сетевых камер.

- Аналоговые передатчики/приемники видео по витой паре позволяют передавать видеосигнал в реальном масштабе времени без искажений, вызванных сжатием (компрессией) видеоизображения.

- Дальность передачи видеосигналов и телеметрии по витой паре может составлять 1,6 км и более без необходимости использования каких-либо промежуточных устройств. Это особенно важно при оснащении территориально-распределенных объектов, где нет возможности размещения промежуточного сетевого коммутатора в корпусе, защищенном от погодных условий и вандализма. Напомним, что максимальная длина сегмента сети с архитектурой Ethernet 100Base-TX или 1000Base-TX составляет всего 100 м.

- Передатчики/приемники используют только одну витую пару для передачи видеоизображения, питания и команд телеметрического управления в отличие от сетевых камер, где используются две или четыре пары. Это значит, что один сетевой кабель может использоваться для подключения четырех аналоговых камер вместо одной сетевой.

Многие производители аналоговых телекамер встраивают передатчики видео по витой паре в свои устройства. В качестве примера можно привести

высокоскоростные поворотные камеры ACUIX (Honeywell), которые могут передавать видеосигнал как по коаксиальному кабелю, так и по витой паре. Стоимость аналоговой телекамеры с парой преобразователей витой пары (передатчик/приемник) обычно сопоставима со стоимостью сетевой камеры с аналогичными характеристиками.

Коммутация видеоизображения в ТВСН

При организации практически любой ТВСН возникает задача организации нескольких пунктов наблюдения, когда с любого пункта есть возможность просмотреть изображение от любой телекамеры, независимо от других пунктов. Такие задачи традиционно решались с помощью матричных коммутаторов, дающих возможность распределения аналоговых видеосигналов от телекамер на несколько пунктов наблюдения (рис. 13). Современные матричные коммутаторы, помимо видеоизображения, также позволяют коммутировать аудиосигналы.

Структура ТВ-системы на базе матричного коммутатора представляет собой пример сети с пространственной коммутацией каналов. В качестве источников используются видеосигналы от камер и аудиосигналы, а получателями являются мониторы и динамики на рабочих местах операторов. Пространственный коммутатор размера $N \times M$ представляет собой матрицу, в которой N входов подключены к горизонтальным шинам, а M выходов — к вертикальным (рис. 14).



Рис.13. ТВСН с матричным коммутатором



Рис.15. Сетевая многопользовательская система

В узлах матрицы имеются коммутирующие элементы, причем в каждом столбце сетки может быть открыто не более чем по одному элементу. Между каждым источником сигнала и получателем устанавливается выделенное сквозное соединение. Преимуществом матричных коммутаторов является гарантированная передача видеоизображения в реальном масштабе времени, поскольку для каждого канала в любой момент гарантируется представление полной полосы пропускания. В качестве другого наглядного примера устройства, осуществляющего коммутацию каналов, можно привести аналоговую автоматическую телефонную станцию (АТС), осуществляющую коммутацию абонентов.

В сетевой ТВСН функцию коммутации источников видеосигналов и звука выполняет компьютерная сеть. Компьютерные сети изначально разрабатывались с учетом того, что типичные сетевые приложения генерируют трафик очень неравномерно, с высоким уровнем пульсации скорости передачи данных. Например, при обращении к сетевому файловому серверу пользователь сначала просматривает содержимое каталога этого сервера, что порождает передачу небольшого объема данных. Затем он открывает требуемый файл в редакторе и эта операция может создать достаточно интенсивный трафик, особенно если файл содержит объемные графические изображения. После отображения нескольких страниц файла пользователь некоторое время работает с ними локально, что вообще не требует передачи данных по сети, а затем возвращает модифицированные копии страниц на сервер — и это снова порождает интенсивную передачу данных по сети.

Передача файлов требует высокой достоверности передачи информации по каналу связи, поскольку искажение даже нескольких бит файла может привести к его повреждению и невозможности дальнейшего использования. В то же время при передаче файлов вполне допускается некоторая задержка, которая в большинстве случаев будет незаметной для пользователя. Для эффективной передачи компьютерного трафика была разработана технология коммутации пакетов, учитывающая эти особенности.

При коммутации пакетов все передаваемые сообщения разбиваются на передающей стороне на сравнительно небольшие части, называемые пакетами. Пакеты могут иметь переменную длину, обычно в пределах от нескольких десятков байт до полутора килобайт. Каждый пакет снабжается заголовком, в котором указывается адресная информация, необходимая для доставки пакета на компьютер назначения, а также номер пакета, который будет использоваться получателем для сборки сообщения. Пакеты транспортируются по сети как независимые информационные блоки. Коммутаторы сети принимают пакеты от устройств сети и на основании адресной информации передают их друг другу, а в итоге — компьютеру назначения.

Технология коммутации пакетов предоставляет возможность динамически перераспределять пропускную способность физических каналов связи между абонентами в соответствии с реальными потребностями их трафика. Благодаря этому достигается высокая общая пропускная способность сети при передаче пульсирующего трафика. Однако достоинства и недостатки любой технологии

зачастую относительно. Наличие буферной памяти в коммутаторах пакетных сетей приводит к случайным задержкам в доставке пакетов, что является недостатком для трафика реального времени, которым является передача видеоизображения и звука.

Действительно, для источника и получателя видеоизображения наиболее эффективным было бы предоставление им в единоличное пользование коммутированного канала связи, как это делается в системах с коммутацией каналов. В таком случае время взаимодействия было бы минимальным, так как данные без задержек передавались бы от источника к получателю (простой канала во время пауз передачи данных абонентов не интересуют). Сеть с коммутацией пакетов может замедлять процесс передачи видеоизображения, так как их пакеты могут ожидать в коммутаторах, пока по каналу передаются другие пакеты, пришедшие в коммутатор ранее.

Таким образом, можно сформулировать основные недостатки компьютерных сетей в плане передачи трафика реального времени.

- Неопределенность скорости передачи данных между абонентами сети, обусловленная тем, что задержки в очередях буферов коммутаторов сети зависят от общей загрузки сети.

- Переменная величина задержки пакетов данных, которая может быть достаточно продолжительной в моменты мгновенных перегрузок сети.

- Возможные потери данных из-за переполнения буферов.

В настоящее время активно разрабатываются и внедряются методы, позволяющие преодолеть указанные недостатки, которые особенно остро проявляются для чувствительного к задержкам трафика, требующего при этом постоянной скорости передачи. Такие методы называются методами обеспечения качества обслуживания (Quality of Service, QoS).

Сети с коммутацией пакетов, в которых реализованы методы обеспечения качества обслуживания, позволяют одновременно передавать различные виды трафика, в том числе такие важные, как видео-, телефонный и компьютерный.

9. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

Изучить характеристики цифрового РС видеорегистратора на основе плат видеозахвата ITV и ПО Video 7.

10. Содержание отчета о лабораторной работе

По результатам выполнения лабораторной работы студенты оформляют и защищают в индивидуальном порядке в форме беседы результаты выполнения заданий.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная: 1,2

Дополнительная: 1, 2,3

Интернет-ресурсы: 1, 2, 3

Лабораторная работа № 9

Тема: Электроснабжение системы охранного телевидения, порядок ее эксплуатации и регламентного технического обслуживания

Цель: настройка параметров конфигурации системы Видео7, Интеллект

Формируемые компетенции: ПК-5

Теоретическая часть:

2. Подготовка к занятию

1. Изучить (повторить) теоретический материал, посвященный измерению освещённости объекта видеонаблюдения.
2. Ознакомиться с заданием на лабораторную работу.
3. Ответить на контрольные вопросы.

4. Правила работы в лаборатории

К работе в лаборатории допускаются лица, изучившие правила и меры безопасности, сдавшие зачет по ним и усвоившие порядок выполнения практического занятия.

4.1. Требования безопасности перед началом работ

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ: переодеваться, пользоваться огнем, курить, принимать пищу в лаборатории.
- Убедиться в целостности электрических розеток и разъемов. В лаборатории необходимо быть в сменной обуви.
- Включение компьютера производить только после получения допуска по выполняемой работе и разрешения преподавателя или лаборанта.

4.2. Требования безопасности во время работы

- Выполняя практическое занятие, студенты обязаны использовать только вычислительную технику, периферийное оборудование, соединительные кабели, измерительное оборудование и носители информации, непосредственно относящиеся к данному практическому занятию.
- Подключение и отключение составляющих вычислительного комплекса производить только при полном снятии напряжения со всех составляющих вычислительного комплекса.
- При обнаружении неисправностей в оборудовании немедленно отключить источники питания и доложить об этом руководителю занятий или лаборанту.

4.3. Требования безопасности по окончании работы

- Доложить руководителю занятий или лаборанту о завершении работ.
- Привести в порядок и сдать рабочее место лаборанту, и доложить руководителю занятий о сдаче.

5. Аппаратное обеспечение

Класс персональных ЭВМ, классная доска, мел (маркеры).

6. Программное обеспечение

В комплекте с персональными ЭВМ

7. Основные теоретические сведения

Компьютерная система видеонаблюдения и видеозаписи **"Видео7"** представляет собой комплексное программно-аппаратное решение в области организации видеоохраны. Основное назначение комплекса – осуществление видеоконтроля охраняемой зоны и автоматическая обработка видеоданных, получаемых от телевизионных камер – управление детектором движений, процессом записи на диск, выявление тревожных ситуаций, записи звука синхронно с видео, управление поворотными устройствами, мониторинг и управление охранными датчиками и исполнительными устройствами. Гибкая система настройки, простота в обращении и высокая надежность позволяют использовать **"Видео7"** в сфере деятельности любого масштаба – от организации охраны крупного промышленного предприятия до обеспечения безопасности жилых помещений.

"Видео7" обеспечивает все необходимые пользователю функции:

- мониторинг;
- запись;
- детекция движения;
- цифровая компрессия;
- аудиоконтроль;
- управление поворотными устройствами;
- контроль состояния датчиков и управление внешними устройствами;
- оповещение по e-mail, телефону или SMS;
- дистанционный видеоконтроль и видеонаблюдение через интернет с помощью обычного браузера;
- трехуровневая защита доступа к системе;
- видеоконтроль кассовых операций

Программное обеспечение **"Видео7"** непрерывно совершенствуется, улучшаются его характеристики, добавляются новые функции и сервисные возможности.

Запись на диски

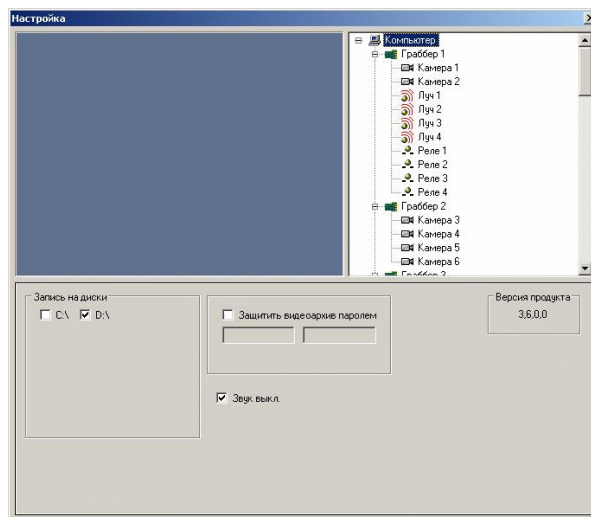
Укажите диски для хранения видеоархива. Видеоархив хранится на указанных дисках в каталоге **VIDEO**.

Защитить видеоархив паролем

Защита видеоархива паролем. Пароль пишется в каждый видеоархив, поэтому просмотреть видеоархив возможно только указав соответствующий пароль. Таким образом, видеоархив можно защитить от несанкционированного просмотра другими системами, или разделить просмотр видеоархива среди операторов, работающих в разных схемах.

Звук выкл - Вкл \ выкл звукового сопровождения тревожных событий.

Компьютер



Канал

Физический номер канала на интерфейсном кабеле, к которому подключена данная камера.

Название - Название камеры в системе.

Разрешение

Разрешение камеры в системе:

Разрешение камеры в системе:

Нормальное - 352 x 288 (PAL), 320 x 240 (NTSC)

Высокое - 704 x 288 (PAL), 640 x 240 (NTSC)

Полное - 704 x 576 (PAL), 640 x 480 (NTSC)

Запись тревог - Запись видеоизображения от камеры во время обнаружения движения, при условии что камера стоит на охране.

Отключить - Отключить камеру и высвободить ресурсы камеры, занимаемые у платы видеоввода.

Скрыть в режиме мониторинга - Отключить отображение видеосигнала с камеры в режиме мониторинга.

Скрыть в режиме управления - Отключить отображение видеосигнала с камеры в режиме управления.

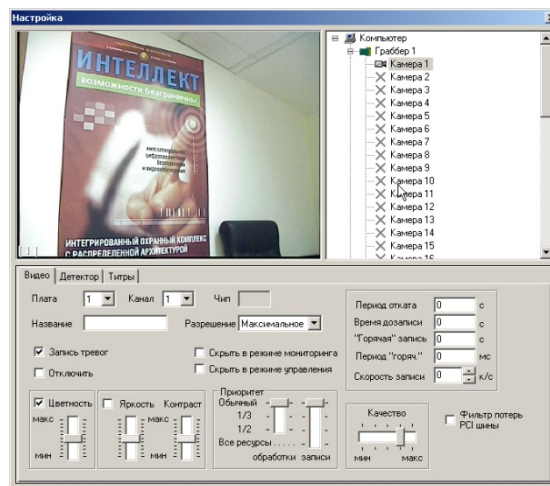
Период отката - Период отката при записи тревог, сек.

Время дозаписи - Период дозаписи при записи тревог, сек.

"Горячая" запись

Минимальное время, в течение которого происходит запись тревожной ситуации (с данным приоритетом), сек (если установлены приоритеты).

Камера



Плата - Привязка камеры к определенной плате в системе.

Время дозаписи - Период дозаписи при записи тревог, сек.

"Горячая" запись

Минимальное время, в течение которого происходит запись тревожной ситуации (с данным приоритетом), сек (если установлены приоритеты).

Период "горяч."

Определяет период в миллисекундах между кадрами в режиме "горячей записи". Например, установка значения 125 означает, что будет записываться 8 кадров в секунду (если установлены приоритеты).

Скорость записи - Определяет скорость записи в кадрах в секунду.

Цветность

Ручная настройка цветности изображения (при выключенной цветности - режим черно-белого отображения).

Яркость контрастность

Ручная настройка освещенности и контрастности изображения. При выключенном режиме ручной настройки работает автоматическая настройка яркости и контрастности изображения.

Макс – максимальная освещенность или контрастность.

Мин – минимальная освещенность или контрастность.

Качество

Качество записи. Определяется компрессией.

Качество записи. Определяется уровнем компрессии.

Мин - минимальное качество, но при этом и минимальный размер одного кадра (~1-7 кб для "Нормального" разрешения).

Макс - максимальное качество, но при этом большой размер одного кадра (~10-25 кб для "Нормального" разрешения).

Фильтр потерь PCI шины

Программная коррекция «шума» на изображении, возникающего из-за потерь на PCI шине.

Приоритет обработки

Влияет на отображение и запись. Опция позволяет выставить приоритет скорости ввода изображения для одной камеры от полной скорости платы (в ущерб остальным камерам на этой плате).

Приоритет записи

Влияет на запись. Опция позволяет выставить приоритет скорости ввода изображения для одной камеры от полной скорости платы в момент включения записи по этой камере (в ущерб остальным камерам на этой плате).

Название - Название настраиваемой зоны.

Тревожная

В случае срабатки детектора движения по этой зоне и камера, и зона перейдут в тревожное состояние.

Если чекбокс не выбран – в тревожное состояние перейдет только зона.

Всегда на охране

Всегда включенный детектор движения. Зону не возможно снять с охраны данную зону.

Детектор движения

Настройки детектора движения по размеру и контрастности движущего объекта. Настройки эмпирические и требуют тщательной отладки для снижения вероятности ложных срабатываний.

Зона - Номер настраиваемой зоны.

Название - Название настраиваемой зоны.

Тревожная

В случае срабатки детектора движения по этой зоне и камера, и зона перейдут в тревожное состояние.

Если чекбокс не выбран – в тревожное состояние перейдет только зона.

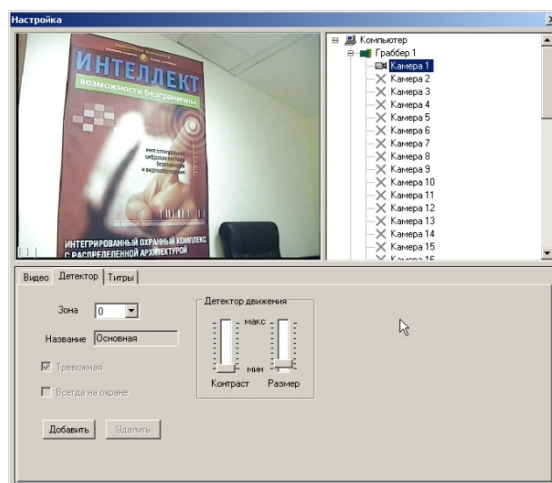
Всегда на охране - Всегда включенный детектор движения. Зону не возможно снять с охраны данную зону.

Детектор движения

Настройки детектора движения по размеру и контрастности движущего объекта. Настройки эмпирические и требуют тщательной отладки для снижения вероятности ложных срабатываний.

Детектор

В системе "**Видео7**" реализована возможность накладывания на видеоизображение зон, по которым программный детектор будет оценивать наличие движущихся объектов в этих зонах. Вы можете накладывать неограниченное количество зон на каждую камеру, задавать чувствительность детектора движения и контрастность по каждой зоне. Задать и настроить зоны Вы можете в свойствах камеры во вкладке детектор:



Добавить - Добавить новую зону.

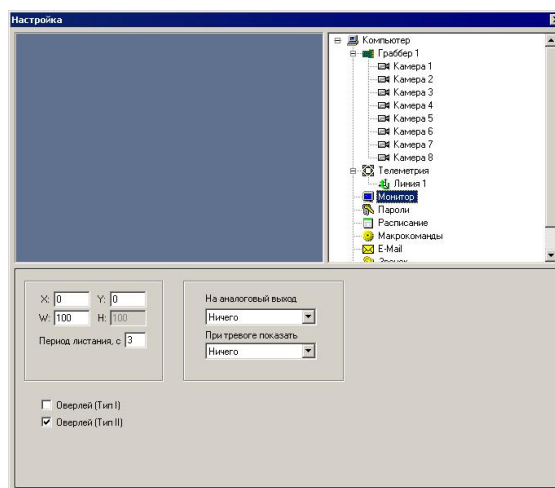
Удалить

Удалить выбранную зону. Внимание! В системе всегда присутствует «Основная» зона с номером «0». Она всегда тревожная. Ее нельзя удалить и переименовать.

Для добавления зоны используйте кнопку "Добавить". Аналогично, кнопкой "Удалить" Вы удалите текущую зону. Для удобства ориентирования существует возможность присвоить созданным зонам свои имена. Созданную зону Вы можете сделать тревожной, либо поставить ее на охрану. Тревожную зону Вы можете в любой момент времени снять с охраны, или поставить вновь, не зависимо от состояния других зон этой же камеры. У зоны, настроенной как "Всегда на охране", Вы не сможете изменить состояние - детектор движения в поле этой зоны будет работать всегда.

В правой части окна расположены настройки, относящиеся непосредственно к детектору движения текущей зоны. Два ползунка "Контраст" и "Размер" определяют порог срабатывания детектора движения в зависимости от контрастности движущегося объекта с окружающей средой, а также в зависимости от его размера в пределах зоны наблюдения. Максимальные значения соответствуют началу детектирования движения при максимальном размере объекта и его максимальной контрастности с неподвижным фоном. При данных настройках чувствительность детектора минимальна. При установках значений, ближе к минимальным, порог срабатывания поднимается до фиксирования наименьшего размера движущегося объекта или его наименьшей контрастности с фоном соответственно. Исходя из Ваших нужд и внешних условий наблюдения на охраняемой территории, эти значения подбираются экспериментальным путем. При «тонкой» настройке детекторов зон необходимо также использовать маски детектора, которые задаются для каждой зоны индивидуально.

Монитор



Период листания, с - Периодичность автоматического листания.

На аналоговый выход

Условие вывода камеры на аналоговый монитор.

Ничего – вывод камеры отключен.

Текущую камеру – вывод активной (выбранной) камеры

Тревожную камеру - вывод последней тревожной камеры.

Все камеры – последовательный вывод всех камер с периодичностью, заданной в поле «Период листания, с»

При тревоге показать

Условие вывода камер на монитор при тревожных ситуациях.

Тревожную камеру - вывод последней тревожной камеры в режиме однократора.

Все тревожные камеры – одновременный вывод всех тревожных камер. Кратность монитора меняется в зависимости от количества выводимых камер.

9. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

Изучение характеристик цифровых non-PC видеорегистраторов.

10. Содержание отчета о лабораторной работе

По результатам выполнения лабораторной работы студенты оформляют и защищают в индивидуальном порядке в форме беседы результаты выполнения заданий.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме.

Основная: 1,2

Дополнительная: 1, 2,3

Интернет-ресурсы: 1, 2, 3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельных работ
по дисциплине «Системы охранного телевидения»
для студентов направления подготовки
10.03.01 Информационная безопасность
направленность (профиль) «Организация и технологии защиты информации (по отрасли или
в сфере профессиональной деятельности)»

Ставрополь,
2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика самостоятельной работы студента
2. Технологическая карта самостоятельной работы студента
3. Самостоятельное изучение тем лекций
4. Паспорт фонда оценочных средств для проверки самостоятельной работы
5. Список рекомендуемой литературы

ВВЕДЕНИЕ

Целью изучения дисциплины «Системы охранного телевидения» является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», позволяющих сформировать необходимые знания для организации и проведения мероприятий по обеспечению физической защиты объектов информатизации с помощью технических систем охранного телевидения на основе требований государственных стандартов и руководящих документов по защите информации.

Дисциплина призвана содействовать закреплению теоретических знаний и усилению практической направленности образования, формированию и укреплению технической и нормативно-методической культуры студентов.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование системы знаний в области систем охранного телевидения, их принципов построения и работы, а также освоение основных документов, регламентирующих порядок их монтажа, эксплуатации и технического надзора
- развитие умений, навыков и способности использовать системы охранного телевидения на практике для обеспечения физической защиты объектов информатизации;
- организация учебной деятельности, направленной на развитие системного технического мышления, способности проводить практические исследования по заданной методике, обрабатывать и оценивать достоверность результатов;
- мотивация деятельности исследовательского характера для развития творческих способностей студентов, а также инициирование самообразовательной деятельности в освоении предметной области, касающейся вопросов технической эксплуатации систем физической защиты информации.

Предметом дисциплины являются принципы построения и работы систем охранного телевидения, рекомендации по их применению и эксплуатации для обеспечения физической защиты объектов информационной безопасности.

1. Общая характеристика самостоятельной работы студента

Основными видами учебной работы по достижению результатов освоения дисциплины являются лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов (СРС).

На лекциях раскрываются основные положения и понятия курса, формируются знания в области систем охранного телевидения. На лабораторных работах формируются умения и навыки, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

Приступая к изучению учебной дисциплины, необходимо ознакомиться с учебной программой, получить в библиотеке рекомендованные учебные пособия, а также получить у ведущего преподавателя в электронном виде конспекты лекций, методические рекомендации к лабораторным работам и тестовые, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и выполнения лабораторных работ.

Для изучения дисциплины предлагается список основной и дополнительной литературы. Основная литература предназначена для обязательного изучения, дополнительная – поможет более глубоко освоить отдельные вопросы, подготовить исследовательские задания и выполнить задания для самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий студент обязан осуществлять конспектирование учебного материала, особое внимание, обращая на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, физических явлений, процессов, эффектов. В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых следует делать пометки из рекомендованной литературы, дополнять материал прослушанной лекции, формулировать научные выводы и практические рекомендации. Студент имеет право задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Самостоятельная работа студентов над материалом учебной дисциплины является неотъемлемой частью учебного процесса и должна предполагать углубление знания учебного материала, излагаемого на аудиторных занятиях, и приобретение дополнительных знаний по отдельным вопросам самостоятельно.

Основными видами самостоятельной работы курсантов по учебной дисциплине являются:

- самостоятельное изучение учебного материала по заданным темам;
- подготовка к лабораторным работам, оформление отчета по выполненной лабораторной работе и подготовка к собеседованию по результатам работы.

Основными методами самостоятельной работы студентов являются:

- 1) для овладения знаниями:
 - чтение текста (конспекта лекций, учебника, дополнительной литературы) и конспектирование текста;
 - работа с нормативными документами;
 - поиск информации в Интернет;
- 2) для закрепления и систематизации знаний:
 - работа с конспектом лекции (обработка текста);
 - повторная работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы, слайдами);
 - составление плана и тезисов ответа или графическое изображение структуры ответа;
 - составление таблиц для систематизации учебного материала;
 - изучение нормативных документов;
 - ответы на контрольные вопросы;
- 3) для формирования умений:
 - подготовка к лабораторным работам;
 - решение задач и лабораторных работ;
 - подготовка отчетов по лабораторным работам;
 - рефлексивный анализ профессиональных умений.

В случае пропуска учебного занятия студент может воспользоваться содержанием различных блоков учебно-методического комплекса (лекции, лабораторные работы, контрольные вопросы и тесты) для самоподготовки и освоения темы. Для самоконтроля необходимо использовать вопросы и задания, предлагаемые к лабораторным работам, а также варианты тестовых заданий.

2. Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
7 семестр					
ПК-5 ИД-1	Подготовка к экзамену	Вопросы к экзамену	20.00	2.00	22.00
ПК-5 ИД-1	Подготовка к лекциям	Конспект	20.00	2.00	22.00
ПК-5 ИД-1	Подготовка к лабораторным работам	Письменный отчет с решением разноуровневых задач	20.00	2.00	22.00
ПК-5 ИД-1	Самостоятельное изучение литературы	Конспект	20.00	2.00	22.00
ПК-5 ИД-1	Подготовка доклада	Письменный отчет	18.00	2.00	20.00
Итого за семестр			98.00	10.00	108.00
Итого			98.00	10.00	108.00

3 Порядок выполнения самостоятельной работы

3.1 Методические рекомендации по изучению теоретического материала

Комплексное изучение предлагаемой студентам учебной дисциплины «Системы охранного телевидения» предполагает овладение материалами лекций, учебников, программы, творческую работу студентов в ходе проведения

лабораторных работ, а также систематическое выполнение заданий для самостоятельной работы.

В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемых тем, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студентов к лабораторным работам.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам и тестам.

Выполнение лабораторных работ по дисциплине «Системы охранного телевидения»

На первом занятии получите у преподавателя задания по курсу, планы подготовки к лабораторным работам. Обзаведитесь всем необходимым методическим обеспечением.

Перед лабораторными работами изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с опытом других исследователей в этом направлении.

Целью лабораторных работ является:

- закрепление методов приложения теории к решению практических задач анализа и синтеза психологического знания;
 - проверка уровня понимания студентами вопросов, рассмотренных на лекциях и по учебной литературе, степени и качества усвоения материала;
 - обучение навыкам освоения методики эксперимента и работы с нормативно-справочной литературой;
 - восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказание помощи в его усвоении.

3.2 Методические рекомендации по написанию и оформлению доклада

1. Общие положения

1.1. Доклад, как вид самостоятельной работы в учебном процессе, способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, учит критически мыслить.

1.2. При написании доклада по заданной теме студент составляет план, подбирает основные источники.

1.3. В процессе работы с источниками систематизирует полученные сведения, делает выводы и обобщения.

1.4. К докладу по крупной теме могут привлекать несколько студентов, между которыми распределяются вопросы выступления.

2. Выбор темы доклада

2.1. Тематика доклада обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

2.2. Прежде чем выбрать тему доклада, автору необходимо выявить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко ее изучить.

3. Этапы работы над докладом

3.1. Формулирование темы, причем она должна быть не только актуальной по своему значению, но и оригинальной, интересной по содержанию.

3.2. Подбор и изучение основных источников по теме (как правильно, при разработке доклада используется не менее 8-10 различных источников).

3.3. Составление списка использованных источников.

3.4. Обработка и систематизация информации

3.5. Разработка плана доклада.

3.6. Написание доклада.

3.7. Публичное выступление с результатами исследования.

4. Структура доклада:

- титульный лист
- оглавление (в нем последовательно излагаются названия пунктов доклада, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт);
- введение (формулирует суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи доклада, дается характеристика используемой литературы);
- основная часть (каждый раздел ее, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из ее сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть представлены таблицы, графики, схемы);
- заключение (подводятся итоги или дается обобщенный вывод по теме доклада, предлагаются рекомендации);
- список использованных источников

5. Структура и содержание доклада

5.1. Введение - это вступительная часть научно-исследовательской работы. Автор должен приложить все усилия, чтобы в этом небольшом по объему разделе показать актуальность темы, раскрыть практическую значимость ее, определить цели и задачи эксперимента или его фрагмента.

5.2. Основная часть. В ней раскрывается содержание доклада. Как правило, основная часть состоит из теоретического и практического разделов. В теоретическом разделе раскрываются история и теория исследуемой проблемы, дается критический анализ литературы и показываются позиции автора. В практическом разделе излагаются методы, ход, и результаты самостоятельно проведенного эксперимента или фрагмента.

В основной части могут быть также представлены схемы, диаграммы, таблицы, рисунки и т.д.

5.3. В заключении содержатся итоги работы, выводы, к которым пришел автор, и рекомендации. Заключение должно быть кратким, обязательным и

соответствовать поставленным задачам.

5.4. Список использованных источников представляет собой перечень использованных книг, статей, фамилии авторов приводятся в алфавитном порядке, при этом все источники даются под общей нумерацией литературы. В исходных данных источника указываются фамилия и инициалы автора, название работы, место и год издания.

5.5. Приложение к докладу оформляются на отдельных листах, причем каждое должно иметь свой тематический заголовок и номер, который пишется в правом верхнем углу, например: «Приложение 1»

6. Требования к оформлению доклада

6.1. Объем доклада может колебаться в пределах 5-15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в ее объем.

6.2. Доклад должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

6.3. Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

6.4. Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

7. Критерии оценки доклада

- актуальность темы исследования;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления доклада стандартам.

По усмотрению преподавателя доклады могут быть представлены на семинарах, научно-практических конференциях, а также использоваться как зачетные работы по пройденным темам.

3.3 Методические рекомендации по конспектированию первоисточников

Изучение и анализ литературных источников является обязательным видом самостоятельной работы студентов. Изучение литературы по избранной теме имеет своей задачей проследить характер постановки и решения определенной проблемы различными авторами, аргументацию их выводов и обобщений, провести анализ и систематизировать полученный материал на основе собственного осмысления с целью выяснения современного состояния вопроса.

Проработка отобранного материала обязательно должна идти с одновременным ведением записей прочитанного и своих замечаний. Запись может иметь как форму конспекта, так и выписок, а также картотеку положений, тезисов, идей, методик, что в дальнейшем облегчит классификацию и систематизацию полученного материала. Такого рода записи являются лучшим способом накопления и первичной обработки материал, одной из обязательных форм организации умственного труда.

Планом удобно пользоваться при подготовке к устному выступлению по выбранной теме. Каждый пункт плана должен раскрывать одну из сторон избранной темы, а весь план должен охватывать ее целиком.

Тезисы предполагают сжатое изложение основных положений текста в форме утверждения или отрицания. Они являются более совершенной формой записей и представляют основу для дискуссии. К тому же их легко запомнить.

Конспектирование – процесс мысленной переработки и письменной фиксации информации, в виде краткого изложения основного содержания, смысла какого-либо текста.

Результат конспектирования – запись, позволяющая конспектирующему немедленно или через некоторый срок с нужной полнотой восстановить полученную информацию. Конспект в переводе с латыни означает «обзор». По существу его и составлять надо как обзор, содержащий основные мысли текста без подробностей и второстепенных деталей. Конспект носит индивидуализированный характер: он рассчитан на самого автора и поэтому может оказаться малопонятным для других.

Для того чтобы осуществлять этот вид работы, в каждом конкретном случае необходимо грамотно решить следующие задачи:

1. Сориентироваться в общей композиции текста (уметь определить вступление, основную часть, заключение).
2. Увидеть логико-смысловую канву сообщения, понять систему изложения автором информации в целом, а также ход развития каждой отдельной мысли.
3. Выявить «ключевые» мысли, т. е. основные смысловые вехи, на которые «нанизано» все содержание текста.
4. Определить детализирующую информацию.
5. Лаконично сформулировать основную информацию, не перенося на письмо все целиком и дословно.

Во всяком научном тексте содержится информация 2-х видов: основная и вспомогательная. Основной является информация, имеющая наиболее существенное значение для раскрытия содержания темы или вопроса. К ней относятся: определения научных понятий, формулировки законов, теоретических принципов и т. д. Назначение вспомогательной информации – помочь читателю лучше усвоить предлагаемый материал. К этому типу информации относятся разного рода комментарии. Основную – записываем как можно полнее, вспомогательную, как правило, опускаем. Содержание конспектирования составляет переработка основной информации в целях ее обобщения и сокращения. Обобщить – значит представить ее в более общей, схематической форме, в виде тезисов, выводов, отдельных заголовков, изложения основных результатов и т. п. Читая, мы интуитивно используем некоторые слова и фразы в качестве опорных. Такие опорные слова и фразы называются ключевыми. Ключевые слова и фразы несут основную смысловую и эмоциональную нагрузку содержания текста.

Выбор ключевых слов – это первый этап смыслового свертывания, смыслового сжатия материала.

Важными требованиями к конспекту являются наглядность и обозримость записей и такое их расположение, которое давало бы возможность уяснить логические связи и иерархию понятий.

По форме конспекты подразделяются на формализованные и графические.

1. Формализованные (все записи вносятся в заранее подготовленные таблицы).

Это удобно, во-первых, при конспектировании материалов, когда перечень характеристик описываемых предметов или явлений более или менее постоянен, во-вторых, при подготовке единого конспекта по нескольким источникам. Особенно если есть необходимость сравнения отдельных данных. Разновидностью формализованного конспекта является запись, составленная в форме ответов на заранее подготовленные вопросы, обеспечивающие исчерпывающие характеристики однотипных предметов или явлений.

2. Графические (элементы конспектируемой работы располагаются в таком виде, при котором видна иерархия понятий и взаимосвязь между ними).

По каждой работе может быть не один, а несколько графических конспектов, отображающих книгу в целом и отдельные ее части. Ведение графического конспекта - наиболее совершенный способ изображения внутренней структуры книги, а сам этот процесс помогает усвоению ее содержания.

Можно выделить следующие основные **типы конспектов: плановый, текстуальный, сводный, тематический.**

Плановый – легко получить с помощью предварительно сделанного плана произведения, каждому вопросу плана отвечает определенная часть конспекта:

а) вопросно-ответный (на пункты плана, выраженные в вопросительной форме, конспект дает точные ответы);

б) схематичный плановый конспект (отражает логическую структуру и взаимосвязь отдельных положений).

Текстуальный – это конспект, созданный в основном из цитат.

Сводный конспект – сочетает выписки, цитаты, иногда тезисы; часть его текста может быть снабжена планом.

Тематический – дает более или менее исчерпывающий ответ (в зависимости из числа привлеченных источников и другого материала, например, своих же записей) на поставленный вопрос – тему: обзорный; хронологический.

Роль конспекта – чисто учебная: он помогает зафиксировать основные понятия и положения первичного текста и в нужный момент их воспроизвести, например, при написании реферата или подготовке к экзамену.

Способы конспектирования.

- **Тезисы** – это кратко сформулированные основные мысли, положения изучаемого материала. Тезисы лаконично выражают суть читаемого, дают возможность раскрыть содержание. Приступая к освоению записи в виде тезисов, полезно в самом тексте отмечать места, наиболее четко формулирующие основную мысль, которую автор доказывает (если, конечно, это не библиотечная книга). Часто такой отбор облегчается шрифтовым выделением, сделанным в самом тексте.

- **Линейно-последовательная запись текста.** При конспектировании линейно – последовательным способом целесообразно использование плакатно-оформительских средств, которые включают в себя следующие:

- сдвиг текста конспекта по горизонтали, по вертикали;
- выделение жирным (или другим) шрифтом особо значимых слов;
- использование различных цветов;
- подчеркивание;
- заключение в рамку главной информации.

- **Способ «вопросов – ответов».** Он заключается в том, что, поделив страницу тетради пополам вертикальной чертой, конспектирующий в левой части страницы самостоятельно формулирует вопросы или проблемы, затронутые в данном тексте, а в правой части дает ответы на них.

Одна из модификаций способа «вопросов – ответов» - таблица, где место вопроса занимает формулировка проблемы, поднятой автором (лектором), а место ответа – решение данной проблемы. Иногда в таблице могут появиться и дополнительные графы: например, «мое мнение» и т. п.

- **Схема с фрагментами** – способ конспектирования, позволяющий ярче выявить структуру текста, - при этом фрагменты текста (опорные слова, словосочетания, пояснения всякого рода) в сочетании с графикой помогают созданию рационально - лаконичного конспекта.

- **Простая схема** – способ конспектирования, близкий к схеме с фрагментами, объяснений к которой конспектирующий не пишет, но должен уметь давать их устно. Этот способ требует высокой квалификации конспектирующего. В противном случае такой конспект нельзя будет использовать.

- **Параллельный способ** конспектирования. Конспект оформляется на двух листах параллельно или один лист делится вертикальной чертой пополам и записи делаются в правой и в левой части листа.

Однако лучше использовать разные способы конспектирования для записи одного и того же материала.

Комбинированный конспект – вершина овладения рациональным конспектированием. При этом умело используются все перечисленные способы, сочетая их в одном конспекте (один из видов конспекта свободно перетекает в другой в зависимости от конспектируемого текста, от желания и умения конспектирующего). Именно при комбинированном конспекте более всего проявляется уровень подготовки и индивидуальность студента.

Принципы составления конспекта прочитанного.

1. Записать все выходные данные источника: автор, название, год и место издания. Если текст взят из периодического издания (газеты или журнала), то записать его название, год, месяц, номер, число, место издания.

2. Выделить поля слева или справа, можно с обеих сторон. Слева на полях отмечаются страницы оригинала, структурные разделы статьи или книги (названия параграфов, подзаголовки и т. п.), формулируются основные проблемы. Справа – способы фиксации прочитанной информации.

Один из видов чтения – углубленное – предполагает глубокое усвоение

прочитанного и часто сохранение информации в целях последующего обращения к ней. Эффективность такого чтения повышается, если прочитанное зафиксировано не только в памяти, но и на бумаге. Психологи утверждают, что записанное лучше и полнее усваивается, прочнее откладывается в памяти. Установлено, что если прочитать 1000 слов и затем записать 50, подытоживающих прочитанное, то коэффициент усвоения будет выше, чем, если прочитать 10000 слов, не записав ни одного. Кроме того, при записи прочитанного формируется навык свертывания информации. И, наконец, чередование чтения и записывания уменьшает усталость, повышает работоспособность и производительность умственного труда.

1. Резюмирование.

Резюме – краткий итог прочитанного, содержащий его оценку. Резюме характеризует основные выводы книги, главные итоги.

Выбор языковых средств для построения резюме-выводов подчинен основной задаче свертывания информации: минимум языковых средств – максимум информации. Это обычно одно – три четких, кратких, выразительных предложения, раскрывающих, по мнению автора, самую суть описываемого объекта.

2. Аннотация.

Аннотация – краткая обобщенная характеристика печатной работы (книги, статьи), включающая иногда и его оценку. Это наикратчайшее изложение содержания первичного документа, дающее общее представление о теме.

Основное ее назначение – дать некоторое представление о книге (статье, научной работе) с тем, чтобы рекомендовать ее определенному кругу читателей или воспользоваться своими записями при выполнении работы исследовательского, реферативного характера. Поэтому аннотации не требуется изложения содержания произведения, в ней лишь перечисляются вопросы, которые освещены в первоисточнике (содержание этих вопросов не раскрывается). Аннотация отвечает на вопрос: «О чем говорится в первичном тексте?», дает представление только о главной теме и перечне вопросов, затрагиваемых в тексте первоисточника.

Текст аннотации не стандартизирован. В научной литературе можно встретить различные требования к составлению аннотаций. Например, текст справочной аннотации может включать следующие сведения:

- тип и название аннотируемого документа (монография, диссертация, сборник, статья и т. п.)
- задачи, поставленные автором аннотируемого документа
- метод, которым пользовался автор (эксперимент, сравнительный анализ, компиляция других источников)
- принадлежность автора к определенной научной школе или направлению
- структуру аннотируемого документа
- предмет и тему произведения, основные положения и выводы автора
- характеристику вспомогательных иллюстративных материалов, дополнений, приложений, справочного аппарата, включая указатели и библиографию.

4.1 Вопросы для собеседования по лабораторным работам

Тема 3. Численные методы решения задач в пакете MathCAD

Типовые задачи:

Задания базового уровня:

- 1) Сформулировать основные принципы вычислений в пакете MathCAD.
- 2) Перечислить типы данных, используемых при вычислениях в пакете MathCAD.
- 3) Перечислить способы реализации символьных вычислений в среде MathCAD.
- 4) Сформулировать принципы программирования в MathCAD.
- 5) Осуществить интегрирование в среде MathCAD.
- 6) Осуществить дифференцирование в среде MathCAD.
- 7) Изобразить алгоритм решения алгебраических уравнений в среде MathCAD.
- 8) Перечислить подходы к матричным вычислениям, реализованным в пакете MathCAD.

Задания повышенного уровня:

- 9) Разработать программу для отделения корня или корней уравнения
- 10) Разработать программу для подсчета произведения элементов матрицы $M1$ с нечетной суммой индексов
- 11) Разработать программу для решения полиномиальных уравнений

Тема 3. Изучение характеристик и настройка основных параметров камер видеонаблюдения.

Типовые задачи:

Задания базового уровня:

1. Определение точек замера освещённости.
2. Порядок проведения замеров освещённости.
3. Определение качества изображения.
4. Определение разрешения камер по вертикали.
5. Определение разрешения камер по горизонтали.

Задания повышенного уровня:

1. Определение коэффициента естественной освещённости.
2. Определение характеристик объектива.

Тема 5. Определение разрешения аналоговых камер видеонаблюдения с повышенной разрешающей способностью.

Типовые задачи:

Задания базового уровня:

1. Разрешение видеокамеры и её чувствительность.
2. Порядок подбор объектива для камеры видеонаблюдения.
3. Исследование CCIR/PAL 625 горизонтальных строк.

4. Исследование EIA/NTSC 525 строк.

Задания повышенного уровня:

1. Формула расчёта фокусного расстояния и угла обзора.

Тема 6. Определение разрешения цифровых камер видеонаблюдения с нормальной и повышенной разрешающей способностью.

Типовые задачи:

Задания базового уровня:

1. От чего зависит качество изображения видеокамеры.
2. Исследование реального вертикального разрешения.
3. Определение разрешения цифровых камер видеонаблюдения с нормальной разрешающей способностью.
4. Определение разрешения цифровых камер видеонаблюдения с повышенной разрешающей способностью.

Задания повышенного уровня:

1. Разрешение камер (разрешающая способность вТВЛ по вертикали. Разрешение по горизонтали).
2. Основные характеристики объективов.

Тема 9. Изучение характеристик цифровых non-PC видеорегистраторов.

Типовые задачи:

Задания базового уровня:

1. Разрешение и тестовые таблицы.
2. Исследование характеристик цифровых non-PC видеорегистраторов.
3. Стандарт CCIR/PAL 625 горизонтальных строк.
4. Стандарт EIA/NTSC 525 строк.
5. DVR-цифровое записывающее устройство.

Задания повышенного уровня:

1. Реальное вертикальное разрешение.

Тема 10. Настройка основных параметров цифровых non-PC видеорегистраторов.

Типовые задачи:

Задания базового уровня:

1. Разрешение и тестовые таблицы.
2. Стандарты: CCIR/PAL 625 горизонтальных строк и EIA/NTSC 525 строк.
3. Настройка основных параметров цифровых non-PC видеорегистраторов.
4. PC-или non-PC-устройства.
5. IR-video система на базе IP- или LAN-видеокамер или серверов.

Задания повышенного уровня:

1. Реальное вертикальное разрешение.
2. Категории ЦСВН.

Тема 11. Изучение характеристик цифрового РС видеорегистратора на основе плат видеозахвата ITV.

Типовые задачи:

Задания базового уровня:

1. Разрешение и тестовые таблицы.
2. ПЗС-матрицы.
3. Платы оцифровки и передачи видеосигнала в системах видеонаблюдения.
4. Исследование характеристик цифрового РС видеорегистратора на основе плат видеозахвата ITV.

Задания повышенного уровня:

1. Формат и пиксел.
2. Реальное разрешение.

Тема 14. Настройка параметров конфигурации системы Видео 7.

Типовые задачи:

Задания базового уровня:

1. Назначение и принцип действия.
2. Настройка параметров конфигурации системы Видео 7.
3. Охрана объектов среднего масштаба.
4. Охрана объектов малого масштаба.

Задания повышенного уровня:

1. Основные характеристики.
2. Профессиональное видеоядро.

Тема 15. Изучение основных приёмов работы с системой Видео 7.

Типовые задачи:

Задания базового уровня:

1. Отличительные особенности системы.
2. Цифровая система безопасности.
3. Исследование основных приёмов работы с системой Видео 7.
4. Контроль нескольких зон детекции движения по каждой камере.
5. Обеспечиваемые функции.

Задания повышенного уровня:

1. Настройка и работа архива.
2. Программная стабилизация колебаний изображения и сферических искажений линз.

Тема 16. Порядок настройки, регулировки и техническое обслуживание устройств системы охранного телевидения.

Типовые задачи:

Задания базового уровня:

1. Порядок настройки системы охранного телевидения.
2. Порядок регулировки системы охранного телевидения.
3. Техническое обслуживание устройств системы охранного телевидения.
4. Техническое обслуживание с ежемесячной технической диагностикой.

5. Проверка работоспособности элементов и системы охранного телевидения.

Задания повышенного уровня:

1. IR-video система на базе IP- или LAN- видеокамер или серверов (конверторов).

2. Категории цифровых систем видеонаблюдения.

Тема 17. Разработка эскизного проекта системы видеонаблюдения.

Типовые задачи:

Задания базового уровня:

1. DVR-цифровое записывающее устройство.

2. PC-или поп-PC-устройства.

3. Разработка эскизного проекта системы видеонаблюдения.

4. Выбор систем видеонаблюдения.

Задания повышенного уровня:

1. Проверка работоспособности элементов и системы охранного телевидения.

2. Интеллектуальная система видеонаблюдения.

4.2 Вопросы для собеседования по самостоятельному изучению программного продукта

Тема 1. Базовые понятия систем охранного телевидения.

5. Классы систем охранного телевидения.

6. Общие требования к системам охранного телевидения.

Тема 2. Физические основы телевидения.

5. Инерционность зрения и концепция видеофильмов.

6. Телевизионные стандарты.

7. Характеристика телевизионного сигнала.

Тема 4. Виды видеокамер, их конструктивные особенности и основные характеристики.

1. Виды видеокамер, их конструктивные особенности и основные характеристики: градации яркости, разрешающая способность, резкость изображения (переходная характеристика), чувствительность, отношение сигнал/шум, динамический диапазон, минимальная освещенность, система автоматической регулировки усиления, гамма-коррекция, компенсация встречной засветки, электронный затвор, синхронизация видеокамер, диапазон рабочих температур.

Тема 7. Оцифровка аналоговых видеосигналов.

3. Стандарты JPEG и M-JPEG.

4. Стандарты MPEG-1 и MPEG-2.

Тема 8. Средства передачи видеосигнала.

3. Передача видеосигнала по витой паре.
4. Передача видеосигнала по оптоволоконному кабелю.

Тема 12. Дополнительное оборудование систем видеонаблюдения.

1. Поворотные устройства.
2. Блоки управления поворотными устройствами.

Тема 13. Дополнительное оборудование систем видеонаблюдения.

1. Защитные кожухи камер видеонаблюдения.
2. Инфракрасные прожекторы.

Тема 18. Электроснабжение системы охранного телевидения, порядок ее эксплуатации и регламентного технического обслуживания.

6. Крепление объективов и камер.
7. Настройки и регулировки объективов и камер.
8. Порядок технического обслуживания составляющих устройств системы охранного телевидения.

3.4 Методические указания по подготовке к экзамену

Контроль и оценка знаний студентов является неотъемлемой составной частью учебно-воспитательного процесса в вузе. Экзаменационная сессия – самая ответственная пора в студенческой жизни: она является итогом большой работы студентов в семестре. Экзамен – это метод проверки знаний студентов по части или полному курсу учебной дисциплины, произведенный путем постановки устных или письменных вопросов. Он дает объективную официально фиксируемую оценку успехов студентов за определенный отрезок времени.

Экзамен преследует многогранную цель: во-первых, это – проверка знаний студента, во-вторых, они сами по себе являются важным звеном в овладении наукой, в-третьих, это продолжение учебного процесса; наконец, он имеет большое значение как фактор стимулирования глубокого изучения предмета.

Подготовка к экзамену состоит из двух взаимосвязанных этапов. Первый – систематический труд на протяжении семестра, учебного года, охватывающий все формы учебного процесса: лекции, изучение и конспектирование рекомендованной литературы, активное участие в семинарских (практических) и лабораторных занятиях.

Второй – подготовка непосредственно перед экзаменом. Она позволяет студентам за сравнительно короткий отрезок времени охватить всю перспективу изученного и лучше понять основные закономерности и явления.

Ограниченность времени (3-4 дня) для непосредственной подготовки к экзамену по предмету требует от студентов спокойно, без нервной суеты и спешки еще раз внимательно продумать изученный в течение семестра материал,

тщательно отработать вопросы, недостаточно изученные или плохо понятые, с тем, чтобы по возможности устранить все пробелы в своих знаниях.

Готовиться надо по строго продуманному графику, последовательно переходя от темы к теме, не пропуская ни одну из них.

Сложные вопросы, недостаточно уясненные в процессе подготовки к экзамену, необходимо записать и получить на них разъяснения у преподавателей во время предэкзаменационных консультаций.

Следует заметить, что студенты, которые не ходят на консультации из-за отсутствия, по их мнению, сложных вопросов, поступают опрометчиво. На консультациях очень часто лектор не только отвечает на заданные вопросы, но и по собственной инициативе разъясняет наиболее трудные разделы курса.

Итак, основной задачей подготовки студентов к экзамену является систематизация знаний учебного материала, его творческое осмысливание. Важнейшим учебным пособием на этом этапе работы студента является собственный конспект прослушанных лекций и самостоятельно проработанных тем курса.

В соответствии с положением об экзаменах их, как правило, принимают преподаватели, читающие курс лекций.

Получив билет, студент должен хорошо продумать содержание поставленных вопросов. Значительное число неудачных ответов объясняется неясным пониманием поставленной проблемы. Правильное понимание вопроса обеспечит успех при ответе на него. При подготовке к ответу на билет нужно составить развернутый план по каждому вопросу.

Отвечая на вопросы экзаменационного билета, не следует спешить. Надо излагать материал спокойно, не торопясь, владеть собой, следить за построением фраз. Следует избегать подходов издалека, общих рассуждений. Рекомендуются строить ответы четко, последовательно, конкретно, по возможности исчерпывающе. Вместе с тем весьма желательно быстро и правильно иллюстрировать свой ответ примерами.

От экзаменуемого требуется: определение понятий, обоснование выдвинутых положений, свободное оперирование фактическим материалом, дать альтернативные подходы по отдельным проблемам. Логичность, стройность, литературная грамотность изложения являются неотъемлемыми чертами полноценного ответа. Нельзя при ответе допускать ни излишней краткости, переходящей в схематизм, ни многословия. И то, и другое не оправдано. Краткость не дает преподавателю возможности понять, владеет ли студент учебным материалом, а многословие может показать, что студент не умеет акцентировать внимание на главном и говорит слишком расплывчато.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Системы охранного телевидения»

Базовый уровень

1. Определение видеонаблюдения. Технические средства видеонаблюдения.
2. Сферы применения видеонаблюдения.
3. Классы систем охранного телевидения.
4. Общие требования к системам охранного телевидения.
5. Основы теории света. Основные фотометрические единицы.
6. Цвет и телевидение. Понятие цветовой температуры.
7. Инерционность зрения и концепция видеофильмов.
8. Телевизионные стандарты.
9. Характеристика телевизионного сигнала.
10. Основы преломления света. Линзы как оптические элементы.
11. Геометрическое построение изображений.
12. Основные параметры и классификация объективов, используемых в системах видеонаблюдения.
13. Разрешающая способность.
14. Фокусное расстояние, F-число, относительное отверстие и глубина резкости.
15. Принцип работы автоматической диафрагмы.
16. Классификация объективов по типу управления ирисовой диафрагмой.
17. Форматы изображений и объективов в системах видеонаблюдения.
18. Объективы с фиксированным фокусным расстоянием.
19. Вариообъективы.
20. Факторы, определяющие качество объективов.
21. Характеристики видеокамер: градации яркости, разрешающая способность.
22. Характеристики видеокамер: резкость изображения (переходная характеристика).
23. Характеристики видеокамер: чувствительность, отношение сигнал/шум.
24. Характеристики видеокамер: динамический диапазон, минимальная освещенность, система автоматической регулировки усиления.
25. Характеристики видеокамер: гамма-коррекция, компенсация встречной засветки
26. Характеристики видеокамер: электронный затвор, синхронизация видеокамер, диапазон рабочих температур.
27. Видеокамеры на основе ПЗС-матриц. Основы ПЗС технологии.

28. Чувствительность и разрешение ПЗС матриц.
 29. Типы переноса зарядов в ПЗС матрицах.
 30. Цветные ПЗС телекамеры.
 31. Определение цифрового видеонаблюдения. Преимущества цифрововидеонаблюдения.
 32. Цифровые видеорегистраторы.
 33. Стандартизация цифрового видеонаблюдения.
 34. Оцифровка аналоговых видеосигналов по стандарту ITU-601.
 35. Обоснование необходимости сжатия видеопотока. Стандарты JPEG и M-JPEG.
- Стандарты MPEG-1 и MPEG-2.
36. Основные технологии передачи видеосигнала. Коаксиальные кабели.
 37. Передача видеосигнала по витой паре.
 38. Передача видеосигнала по оптоволоконному кабелю.
 39. Беспроводная передача видеосигнала.
 40. Каналы передачи телевизионного сигнала.
 41. Видеоусилители и видеораспределители.
 42. Видеомониторы, их виды и характеристики.
 43. Видеокоммутаторы последовательного действия.
 44. Видеоквадраторы.
 45. Видеодетекторы движения (обнаружители движения).
 46. Видеомультимплексоры.
 47. Матричные видеокоммутаторы.
 48. Цифровые системы охранного телевидения на базе персонального компьютера, их обязательные, рекомендуемые и перспективные функции.
 49. IP-камеры.

Задачи для проверки умений и навыков

1. Определение точек замера освещённости.
2. Порядок проведения замеров освещённости.
3. Разрешение видеокамеры и её чувствительность.
4. Порядок подбор объектива для камеры видеонаблюдения.
5. От чего зависит качество изображения видеокамеры.
6. Разрешение и тестовые таблицы.
7. Стандарты: CCIR/PAL 625 горизонтальных строк и EIA/NTSC 525 строк.
8. Разрешение и тестовые таблицы.
9. Стандарты: CCIR/PAL 625 горизонтальных строк и EIA/NTSC 525 строк.
10. Разрешение и тестовые таблицы.
11. ПЗС-матрицы.
12. Назначение и принцип действия.

13. Отличительные особенности системы.
14. Цифровая система безопасности.
15. DVR-цифровое записывающее устройство.
16. PC-или non-PC-устройства.
17. Платы оцифровки и передачи видеосигнала в системах видеонаблюдения.
18. Преимущества плат Video 7.
19. Назначение программного обеспечения.
20. Цифровая система видеонаблюдения на основе архитектуры клиент/сервер.
21. Охрана объектов среднего и малого масштаба.
22. Контроль нескольких зон детекции движения по каждой камере.
23. Обеспечиваемые функции.
24. Техническое обслуживание с ежемесячной технической диагностикой.
25. Текущий и средний ремонт.
26. Эскизные проекты систем видеонаблюдения.
27. Стоимость систем видеонаблюдения.
28. Расчёт стоимости монтажа и технического обслуживания.
29. Порядок расстановки видеокамер.
30. Пути передачи данных и питание.
31. Освещение.
32. Организация резервного питания.

Повышенный уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

1. Специализированные видеомagniтофоны.
2. Специализированные цифровые видеорегистраторы DVR.
3. Поворотные устройства. Блоки управления поворотными устройством.
4. Защитные кожухи камер видеонаблюдения.
5. Инфракрасные прожекторы.
6. Интервьюирование заказчика системы видеонаблюдения.
7. Обследование места установки видеосистемы.
8. Разработка проекта и расчёт стоимости СОТ.
9. Инсталляция и сдача СОТ в эксплуатацию.
10. Профилактическое обслуживание СОТ.
11. Обследование объекта: характеристики значимости; архитектурно- планировочные и строительные решения; условия эксплуатации; параметры систем сигнализации и управления доступом.

12. Выбор камеры по геометрическим размерам зоны, по идентификации наблюдаемого предмета, по освещенности на объекте, по ее размещению в наблюдаемой зоне, для скрытого наблюдения, по условиям эксплуатации.

13. Требования к аппаратуре постов управления и каналам передачи видеосигнала.

14. Типовые варианты систем охранного телевидения: системы общего применения, видеодомофоны, системы с несколькими камерами, системы среднего и высшего классов.

15. Особенности электроснабжения камер видеонаблюдения.

16. Влияние источников питания на качество работы систем видеонаблюдения.

17. Требования к электроснабжению устройств регистрации видеосигнала.

18. Источники питания технических средств видеонаблюдения.

19. Общие положения и требования к монтажу технических устройств систем охранного телевидения.

20. Крепление объективов и камер. Настройки и регулировки объективов и камер.

21. Порядок технического обслуживания составляющих устройств систем охранного телевидения.

Задачи для проверки умений и навыков

1. Определение коэффициента естественной освещённости.
2. Формула расчёта фокусного расстояния и угла обзора.
3. Разрешение камер (разрешающая способность вТВЛ по вертикали. Разрешение по горизонтали).
4. Основные характеристики объективов.
5. Реальное вертикальное разрешение.
6. Реальное вертикальное разрешение.
7. Формат и пиксел. Реальное разрешение.
8. Основные характеристики.
9. Настройка и работа архива.
10. Программная стабилизация колебаний изображения и сферических искажений линз.
11. IR-video система на базе IP- или LAN- видеокамер или серверов (конверторов).
12. Категории цифровых систем видеонаблюдения.
13. IR-video система на базе IP- или LAN- видеокамер или серверов (конверторов).
14. Категории цифровых систем видеонаблюдения.
15. Интеллектуальная система видеонаблюдения.
16. Профессиональное видеоядро.
17. Проверка работоспособности элементов и системы охранного

- телевидения.
18. Калькулятор расчёта стоимости систем видеонаблюдения.
 19. Особенности видео охраны периметров.
 20. Особенности электропитания систем охранного телевидения.
 21. Специализированные источники питания серии BPR-V.

Перечень литературы необходимый для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Поликанин, А. Н. Технические средства охраны и видеонаблюдения. Системы видеонаблюдения и тепловизионного контроля : учебное пособие / А. Н. Поликанин. — Новосибирск : СГУГиТ, 2021. — 46 с. — ISBN 978-5-907320-92-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222380>
2. Кирпичникова, М. Ю. Системы видеонаблюдения и контроля доступа : учебное пособие / М. Ю. Кирпичникова. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/255452>

Дополнительная литература:

1. Лепешкин, О. М. Комплексные средства безопасности и технические средства охранно-пожарной сигнализации : учеб. пособие / О. М. Лепешкин, А. П. Жук, В. В. Копытов. - Москва : Гелиос АРВ, 2009. - 288 с. : ил. - Библиогр.: с. 281-282. - ISBN 978-5-85438-187-1
2. Магауенов, Р. Г. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения : учеб. пособие / Р. Г. Магауенов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2008. - 496 с. : ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений. Специальность). - Библиогр.: с. 474-486. - ISBN 5-93517-147-3
3. Технические средства и методы защиты информации : [учеб. пособие] / [А.П. Зайцев, А.А. Шелупанов, Р.В. Мещеряков и др.] ; под ред. А.П. Зайцева, А.А. Шелупанова. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2009. - 616 с. : ил. - На учебнике гриф: Рек.УМО. - Библиогр.: с. 608-609. - ISBN 978-5-9912-0084-4

Интернет-ресурсы:

www.biblioclub.ru - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

www.eLibrary.ru - Научная электронная библиотека

www.iprbookshop.ru - Электронно-библиотечная система IPRbooks