

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

**Автономное профессиональное образовательное учреждение
Удмуртской Республики
«Техникум радиоэлектроники и информационных технологий
имени Александра Васильевича Воскресенского»**

**Практические работы
по МДК 01.04 «Технология монтажа и эксплуатации систем видеонаблюдения
и систем безопасности»**

Разработали
преподаватели:

Е.В. Нагорнова,
А.Д. Насретдинов

Практическая работа № 1

«Изучение комплекта конструкторской документации»

Цель: Изучить общие положения ЕСКД. Изучить комплектность конструкторской документации.

Время выполнения – 2 часа.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Общие положения Единой системы конструкторской документации

К конструкторским документам относят графические (чертежи и схемы) и текстовые (спецификации, технические условия, пояснительные записки и т.п.) документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия и содержат необходимые данные для его разработки, изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта. Документы в зависимости от стадии разработки подразделяются на проектные и рабочие. К первым относятся техническое предложение, эскизный и технический проекты. Рабочая документация составляется на детали, сборочные единицы, комплексы и комплекты и предназначены непосредственно для изготовления, ремонта, эксплуатации изделия.

Комплектность конструкторских документов

Комплектность конструкторских документов для каждой стадии разработки конструкторской документации устанавливают ГОСТ 2.102—68, 2.118—73 ...2.120—73, 2.601—68 и техническое задание на разрабатываемое изделие. Так, на стадии разработки рабочей документации обязательными являются документы:

- чертеж детали, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля;
- сборочный чертеж (СБ), содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для ее сборки и контроля;
- спецификация — документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.

К обязательным проектным документам относятся следующие:

1. ведомости технического предложения (ПТ), эскизного проекта (ЭП), технического проекта (ТП) — перечни соответствующих документов;
2. пояснительная записка (ПЗ);
3. чертеж общего вида. Определяет конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняет принцип работы изделия (включая форму деталей и характерные размеры, которые облегчают уяснение формы элементов деталей, например обозначение диаметра для деталей круглой формы); на нем указывают посадки — предельные отклонения сопрягаемых поверхностей; сопровождается техническими требованиями к изделию (например, по покрытию, пропитке обмоток, методам сварки); содержит технические характеристики (например, модуль зубчатого зацепления и числа зубьев колес), необходимые для разработки рабочих чертежей.

Чертеж должен содержать сведения о составных частях изделия в таблице, выполненной на том же листе или на отдельных листах формата А4, обозначаемых как последующие листы того же чертежа. Конструктор составляет таблицу по своему усмотрению; рекомендуется вести запись последовательно: изделия заимствованные, покупные, вновь разрабатываемые. Можно приводить соответствующие сведения на полках линий-выносок или оформлять их в виде спецификаций.

Чертеж общего вида является обязательным документом только на этапе «Технический проект» и необязателен на этапах «Техническое предложение» и «Эскизный проект».

По усмотрению заказчика при проектировании разрабатывают:

1. графические конструкторские документы и схемы (преимущественно на рабочей стадии и не обязательно на проектной):
 - габаритный чертеж (ГЧ) — контурное (упрощенное) изображение изделия с габаритными, установочными и присоединительными размерами;
 - электромонтажный чертеж (МЭ) — документ, содержащий данные, необходимые для выполнения электрического монтажа изделий;
 - монтажный чертеж (МЧ) — контурное (упрощенное) изображение изделия с данными для его установки (монтажа) на месте применения;
 - упаковочный чертеж (УЧ) — документ, содержащий данные, необходимые для выполнения упаковывания изделия;
 - схемы — документы, на которых показаны в виде условных изображений или обозначений составные части изделия и связи между ними;
2. текстовые документы:
 - технические условия (ТУ) — требования к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке (ГОСТ 2.114—70);
 - патентный формуляр (ПФ) — сведения о патентной чистоте изделия и отечественных изобретениях, использованных при его разработке (ГОСТ 15.012-84);
 - карта технического уровня и качества изделия (КУ) — данные, определяющие уровень качества изделия, соответствие его технических и экономических показателей достижениям науки и техники и потребностям народного хозяйства (ГОСТ 2.116—84);
 - инструкция (И) — документ, содержащий указания и правила, используемые при изготовлении изделия (сборке, регулировке, контроле, приемке и т.п.);
 - ведомости: спецификаций (ВС), ссылочных документов (ВД), покупных изделий (ВП), согласования применения изделий (ВИ), держателей подлинников (ДП), технического предложения (ПТ), эскизного проекта (ЭП), технического проекта (ТП);
 - таблицы (Т), расчеты (РР), документы прочие (Д ...), программа, методика испытаний (ПМ);
 - документы эксплуатационные (ГОСТ 2.601—68) для изучения изделия и правил его эксплуатации (применение, техническое обслуживание, транспортирование, хранение): техническое описание (ТО), инструкция по эксплуатации (ИЭ), инструкция по техническому обслуживанию (ИО); инструкция по монтажу, пуску, регулированию изделия на месте его применения (ИМ), формуляр (ФО), паспорт (ПС), этикетка (ЭТ), ведомость эксплуатационных документов (ЭД). Служат для сообщения потребителю гарантированных предприятием-изготовителем технических параметров и для ведения им учета технического состояния и эксплуатации изделия.

Ведомости ЗИП (комплекта запасных изделий и приборов) составляют по мере необходимости.

Общие требования к текстовым документам, формы и правила их выполнения содержатся в ГОСТ 2.105—79 (СТ СЭВ 2667—80), 2.106—68.

ГОСТ 19.101—77 «ЕСПД. Виды программ и программных документов» (СТ СЭВ 1626—79), а также РМ 11 091.901—79 «Система автоматизированного проектирования изделий электронной техники. Программное обеспечение вычислительных машин. Требования к программным документам» устанавливают виды программных документов, их содержание и требования к оформлению. Основные из них:

- спецификация — состав программы и документация на нее. Выполняется на каждую программу (форма спецификации приведена на рис. 1.4, а). Спецификация должна состоять из разделов: документация; входящие программы. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Виды документов» и подчеркивают. В разделе «Документация» указывают программные документы на данную программу и входящие программы, кроме спецификации, в алфавитном порядке кодов предприятий-разработчиков и далее в порядке возрастания цифровой части обозначения. В разделе «Входящие программы» указывают данную программу и программы, непосредственно в нее входящие;

- текст программы — запись программы с необходимыми комментариями;
- описание программы — сведения о логической структуре и функционировании программы. Текст документа должен содержать разделы: вводная часть, функциональное назначение, описание логики программы;

- техническое задание, определяющее назначение и область применения программы, технические, технико-экономические и специальные требования, предъявляемые к программе, необходимые стадии и сроки разработки, виды испытаний;

- программа и методика испытаний — требования, подлежащие проверке при испытании программы, а также порядок и методы контроля выполнения этих требований;

- пояснительная записка — схема алгоритма, общее описание алгоритма и (или) функционирования программы, а также обоснование принятых технических и технико-экономических решений;

- ведомость эксплуатационных документов — перечень указанных документов на программу (форма ведомости приведена на рис. 1.4, б) — содержит разделы «Документация», «Перечень папок»;

- формуляр — основные характеристики программы, комплектность и сведения об эксплуатации программы. Содержит общие указания, общие сведения, основные характеристики, комплектность, периодический контроль основных характеристик при эксплуатации и хранении, свидетельство о приемке, свидетельство об упаковке и маркировке, сведения о рекламациях, хранении, об изменениях;

- руководство системного программиста—сведения для проверки, обеспечения функционирования и настройки программы на условия конкретного применения: общие сведения о программе, структура программы, настройка и проверка программы и др.;

- руководство программиста—сведения по эксплуатации программы: назначение и условия применения, характеристики, входные и выходные данные и др.;

- руководство оператора—сведения для обеспечения процедуры общения оператора с вычислительной системой в процессе выполнения программы: общие указания, требования к техническим средствам, описание функционирования и др.

Для рабочей документации обязательными из приведенных выше программных документов являются спецификация и текст программы. Необходимость остальных документов на соответствующих стадиях разработки проекта определяется при разработке и утверждении технического задания.

В состав конструкторской документации на программное изделие могут быть введены перечисленные программные документы, за исключением спецификации и технического задания.

Задание: Изучить основные требования следующих стандартов, определяющие построение системы, структуру конструкторских документов, их номенклатуру (комплектность), а также правила выполнения текстовых конструкторских документов:

ГОСТ 2.001-70 «ЕСКД. Общие положения».

ГОСТ 2.101-68 «ЕСКД. Виды изделий».

ГОСТ 2.102-68 «ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов».

ГОСТ 2.103-68 «ЕСКД. Стадии разработки».

ГОСТ 2.104-68 «ЕСКД. Основные надписи».

ГОСТ 2.105-68 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».

ГОСТ 2.106-68 «ЕСКД. Текстовые документы».

ГОСТ 2.107-68 «ЕСКД. Спецификация».

ГОСТ 2.108-68 «ЕСКД. Ведомость держателей подлинников».

ГОСТ 2.109-68 «ЕСКД. Техническое условие».

Содержание отчета:

Титульный лист.

Цель выполнения работы.

Полный комплект конструкторской документации.

Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. В каких случаях необходима разработка конструкторской документации (КД) на стандартные изделия?
2. Какими должны быть обозначения и наименования стандартных изделий, на которые разработаны рабочие чертежи? Как их записывать в спецификацию изделия?
3. Почему в КД основного производства запрещаются ссылки на стандарты предприятия?
4. Какой документ является первым при комплектовании – спецификация общей сборки или ведомость спецификации?
5. Чем отличаются эскизные конструкторские документы от рабочих конструкторских документов?
6. Можно ли в комплекте эскизных конструкторских документов применять рабочие конструкторские документы?
7. Может ли чертеж общего вида использоваться в рабочей конструкторской документации?
8. Возможно ли составление в необходимых случаях сборочного чертежа на комплекты?
9. Каким документом определяют содержание и объем конструкторской документации на комплекс?
10. Допустимо ли составление монтажного чертежа в рабочей документации на комплекты?
11. В чем смысл спецификации на сборочную единицу и ведомости спецификации? Когда конкретно на изделии надо составлять спецификацию, когда ведомость спецификации, а когда и то и другое?

Критерии оценивания

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическая работа № 2

«Изучение влияния характеристик охранных датчиков на выбор места их установки»

Цель: Изучить характеристики охранных датчиков, которые влияют на выбор места их установки».

Время выполнения – 8 часов.

Оборудование: Компьютер, составляющие охранно-пожарной системы и системы видеонаблюдения, справочная документация, монтажный комплект инструментов.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Охрана объекта считается более надежной, если она организована с помощью технических средств, которые не подвержены человеческому фактору. Датчик предназначен для фиксации проникновения на охраняемую территорию и для наблюдения за периметром территории.

Выбирая датчик движения для работы в системе охранной сигнализации, необходимо учитывать условия помещения, где будет установлен датчик и требования, которые предъявляются к этой системе.

Инфракрасные датчики движения для охраны подойдут для квартиры, дома или офисного помещения. При выборе приборов следует руководствоваться одним принципом – не выбирать самые дешёвые модели.

Для помещений, где хранятся материальные ценности большой стоимости, лучше всего использовать комбинированный прибор, где в одном корпусе размещены инфракрасный и микроволновый датчики. Это повысит надёжность охраняемой зоны. Для охраны небольшого периметра частного домовладения можно использовать линейные инфракрасные датчики. Такая охранная система обойдётся дешевле, чем лазерные устройства, вместе с тем эффективность такой системы достаточно высока.

Датчик движения — это аппарат, который отслеживает движение и передает информацию о нем в центральный пункт охраны. Прекрасно подойдет для охраны частного дома, дачи.



Рисунок 1 – Охранный извещатель

Стандартная схема датчика состоит из следующих частей:

1. ПИК сенсор;
2. операционный усилитель;
3. термокомпенсационная схема;
4. компаратор;
5. реле.

Устройство работает следующим образом:

1. в диапазон видимости датчика попадает объект;
2. если объект движется, аппарат фиксирует и перенаправляет сигнал тревоги в установленный пункт охраны;
3. срабатывает сигнализация.

Датчики охраны делят на несколько видов:

1. Инфракрасный — устройство, которое засекает движение за счет разницы между температурами объекта и окружающей среды. Датчик срабатывает в результате пересечения объектом нескольких лучей. При низкой скорости предмета устройство может не сработать.



Рисунок 2 – Инфракрасный датчик

2. Ультразвуковой датчик работа этого датчика основана по принципу звука, который издает объект. Устройство различает частоты, которые не доступны человеческому уху, с помощью встроенного микрофона, воспринимающего отраженный сигнал.



Рисунок 3 – Ультразвуковой датчик

3. Радиоволновой — устройство, работающее при сравнении излучаемой и отраженной частот. Кроме того, датчик может определять расстояния до предполагаемого нарушителя границы территории. Устройство пользуется спросом в тех местах, где есть тепловые или акустические помехи.



Рисунок 4 – Радиоволновой датчик

4. Комбинированные датчики объединенные устройства инфракрасного и радиоволнового принципа. Отличаются высокой надежностью,

помехоустойчивостью. У них нет ложных срабатываний, к тому же они могут проникать за различные небольшие конструкции.

Рисунок 5 – Комбинированный датчик



SATEL AQUA PETособенностью считают устойчивость к помехам, чувствительность. Большой угол обзора позволяет осматривать всю охраняемую территории. Прекрасно подойдет для дома, загородной дачи, офиса. Небольшой размер делает аппарат незаметным.



Рисунок 6 – SATEL

BOLID C2000-ПИРОН-Шодна из самых надежных моделей. Нет ложных срабатываний. Работает при любых температурах. Аппарат защищен от любых помех, от высокого фоновое освещение.



Рисунок 7 – BOLID

Sapsan PIR-80 — у этой модели большая дальность видимости 80 м. Устанавливается на стену. Из-за того, что высоко расположен, большой угол обзора. Устройство беспроводное, не реагирует на животных.



Рисунок 8 Sapsan

При выборе датчика стоит обращать внимание на следующие характеристики:

1. при каких температурах работает датчик;
2. степень защиты устройства;
3. место, в котором будет находиться датчик;
4. дальность видимости.

5. Охранный датчик подключается по следующей схеме:
6. снимается передняя крышка, за которой расположена печатная плата, инфракрасный детектор и колодка с винтовыми ламелями;
7. два провода, расположенные на четырехпроводной линии, подключаются на клеммы 12V;
8. к клеммам RELAY подключаются контакты реле, которые размыкаются при срабатывании датчика;
9. также на эти контакты подсоединяется шлейф, который включает несколько датчиков движения.

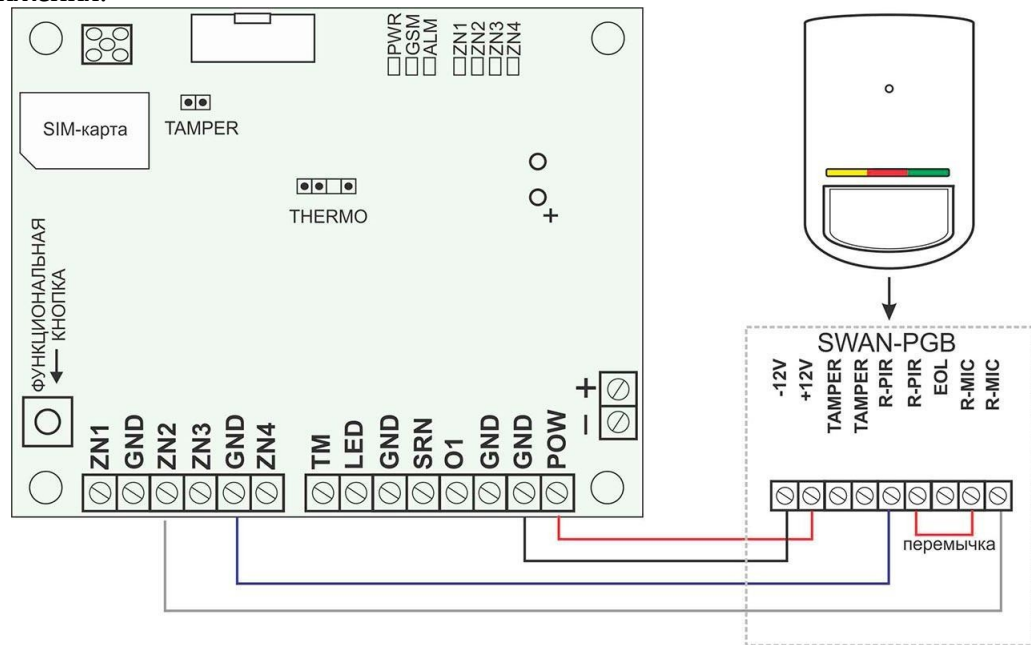


Рисунок 9 – Схема датчика

Настройка системы включает в себя:

1. настройка чувствительности величина, при которой произойдет сигнал тревоги;
2. связь с центральной панелью;
3. функциональные элементы, то есть способ поддержания связи с блоком радиоканал или шлейф;
4. настройка рабочих параметров центральной панели.

Принцип работы датчиков движения и их разновидности

Все датчики движения делятся на 3 типа: инфракрасные; радиоволновые и ультразвуковые; фотоэлектрические. Рассмотрим каждый вид в отдельности.

Инфракрасный датчик движения

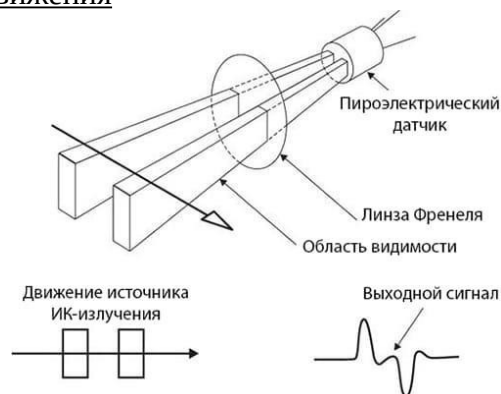


Рисунок 10 – Устройство работы ИК

Данные приборы являются самыми малобюджетными среди всех, что используют для

охраны периметра. Главное преимущество этих устройств в том, что они работают с помощью инфракрасного свечения, незаметного человеческому глазу. То есть злоумышленник даже не будет догадываться о том, что они установлены на периметре.

В такие датчики встроены пироэлектрический модуль, который выступает в роли чувствительного элемента. Этот модуль сканирует территорию в доступном ему радиусе и улавливает изменения в инфракрасной обстановке. Электронное наполнение датчика проводит анализ полученной информации и, если нужно, передает сигнал на исполнительный механизм системы охраны. Инфракрасные датчики улавливают только движение. Если попавший в их поле зрения объект застынет на месте, устройство не будет срабатывать. Реагировать снова оно начнет только в том случае, если движение возобновится.

Несмотря на то, что ИК-датчик считается самым простым устройством среди собратьев, он имеет пару настроек. В частности, можно регулировать чувствительность инфракрасных лучей и время после срабатывания, спустя которое прибор снова будет работать в режиме охраны.

ИК-датчики плюсы и минусы.

К плюсам относят: легкий монтаж; достаточный радиус действия; функцию регулировки срабатывания, чтобы не возникало ложных сигналов при попадании под луч мелких объектов, к примеру животных.

Минусами инфракрасных датчиков движения являются: маленький радиус восприятия в условиях плохой видимости (дым или непогода); качественная работа только в небольших помещениях; рассеивание сигнала на обширном пространстве.

Чтобы система охраны территории с помощью инфракрасных датчиков работала эффективнее, нужно постараться сделать так, чтобы ИК-лучи одного устройства не пересекались с лучами другого. В противном случае, как только они пересекутся, на пост охраны поступит ложный сигнал, как при обнаружении движения в радиусе действия датчика.

Во избежание этого обычно устанавливают инфракрасные барьеры или размещают датчики в разных помещениях либо друг напротив друга. С помощью барьеров можно не только избежать ложных сигналов, но и скорректировать работу датчиков. К примеру, если установить барьер на ограждении периметра, можно получать информацию тогда, когда злоумышленник только намеревается проникнуть на территорию.

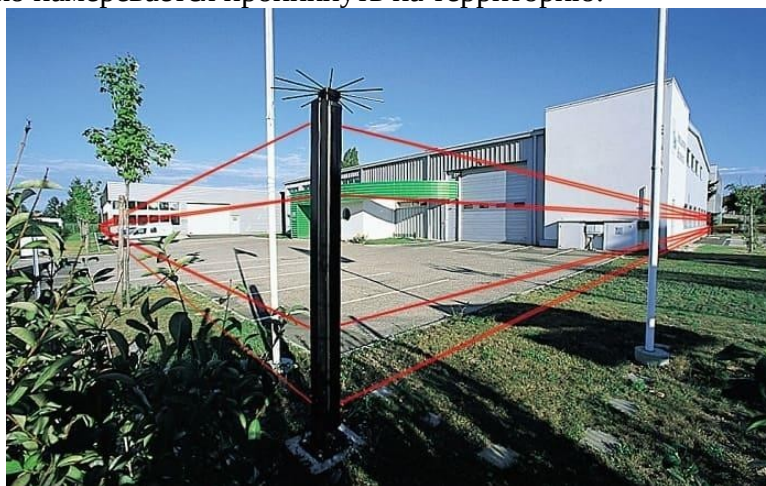


Рисунок 11 – ИК барьеры

Второй вариант – установка барьера за стеной внутри огороженной площади. В этом случае сигнал на охранную систему поступит только тогда, когда вор проникнет на территорию, а попытки сделать это будут проигнорированы.

Радиоволновые и ультразвуковые датчики

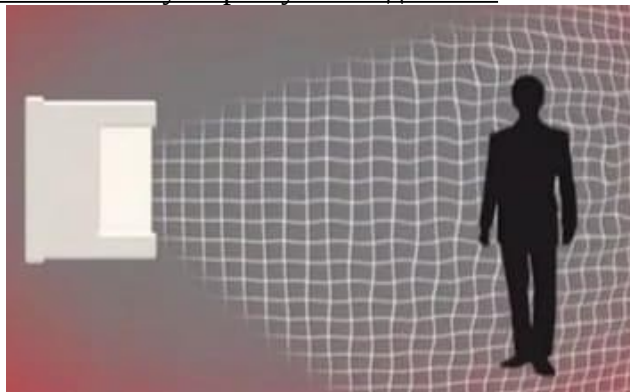


Рисунок 12 – Радиоволновые датчики

Несмотря на то, что это не один, а два вида датчиков, эти устройства можно группировать вместе, потому что принцип работы у них один. Разница только в типе сигнала, который они излучают.

Радиоволны и ультразвук излучаются одинаково невидимо, а ещё, в отличие от ИК-аналогов, им не страшны неблагоприятные погодные условия: сигнал и тех, и других датчиков способен проникнуть через туман, дым или стену дождя.

Радиоволновые и УЗ-датчики хороши ещё и тем, что работают более точно и оценивают и отзываются не только на движение, но и на частоты, которые оно порождает. Устройство не может не сработать, если в радиусе его охвата появится даже самый осторожный злоумышленник.

Помимо этого, к плюсам радиоволновых и ультразвуковых датчиков движения относятся: способность работать в круговом секторе; сведение к минимуму влияния неблагоприятной погоды на работу устройства; выпуск датчиков в виде элементов декора; точная настройка, помогающая не допустить ложного срабатывания. Несмотря на точность и эффективность, эти устройства имеют и недостатки: высокую стоимость, большое потребление мощности, когда устройство находится в режиме охраны.

Критерии выбора уличного датчика движения

Выбирая данный элемент охранной системы, нужно определиться с тем, чего вы ожидаете от них и где они будут размещаться.

Исходя из этого, при выборе датчиков движения обращайте внимание на следующие критерии:

- тип рабочего напряжения. Некоторые датчики работают от обычного сетевого напряжения, другие — от сниженного выпрямленного (12 В). Тип и ток нагрузки, к которой подключаются датчики. Некорректное подключение в данном случае тоже приведет к поломке. Корпус датчика. Устройства для уличного использования оснащены специальным защитным козырьком, и сам корпус их сконструирован таким образом, что внутрь не попадет пыль и влага. На таких датчиках стоит маркировка IP, а после — цифры, свидетельствующие о пылеи влагозащите. Это число должно быть не меньше 45.

- радиус охватываемой излучением площади, выбирать датчики с запасом. То есть если в паспорте указано, что действие прибора распространяется на 50 м, значит, он идеально будет работать на площади в 30 м. Предназначение датчиков. Если вы собираетесь устанавливать их на улице, покупайте специальные. Датчики, предназначенные для помещений, установленные снаружи, быстро выйдут из строя.

Задание:

1. Изучить характеристики охранных датчиков.
2. Составить сводную таблицу с характеристиками, выбором и анализом места установки датчиком.
3. Сделать выводы, по выбору, охранных датчиков и места их установки.

Контрольные вопросы:

1. Где устанавливаются ИК датчики?
2. Где устанавливаются ультразвуковой и радиоволновой датчики?
3. Где устанавливаются комбинированные датчики?
4. Для чего необходим пироэлектрический модуль в охранном датчике?
5. Какие недостатки у инфракрасных датчиков?

Критерии оценивания

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическая работа № 3

«Изучение влияния характеристик пожарных датчиков на выбор места их установки»

Цель: Изучить влияния характеристик пожарных датчиков на выбор места их установки.

Время выполнения – 8 часов.

Оборудование: Компьютер, составляющие охранно-пожарной системы и системы видеонаблюдения, справочная документация, монтажный комплект инструментов.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Одними из основных компонентов системы автоматической пожарной сигнализации (АПС) выступают пожарные извещатели (пожарные датчики), которые служат сенсорами для раннего выявления очага возгорания в защищаемом помещении. Поскольку начальная стадия возгорания может быть разной (дым, повышенная температура, открытое пламя или что-то подобное) и зависит только от продуктов горения, то пожарные извещатели разделили на несколько типов, каждый из которых максимально эффективный к воздействию определенного признака горения на начальной стадии возникновения пожара. Таким образом выделяют шесть основных типов пожарных извещателей:

1. дымовые извещатели;
2. тепловые извещатели;
3. извещатели пламени (световые);
4. газовые извещатели;
5. комбинированные извещатели;
6. ручные извещатели.

Также извещатели делятся **по способу питания на:**

1. автономные;
2. с отдельным питанием;
3. с питанием от сигнального шлейфа;

по принципу реакции на очаг возгорания:

1. активные;
2. пассивные;

по возможности определения места возгорания:

1. адресные;
2. безадресные (пороговые).

по виду контролируемой зоны:

1. точечные;
2. линейные;
3. объемные.



Рисунок 13 – Пожарные извещатели

Принципы выбора пожарных извещателей для защиты объекта

При выборе пожарных извещателей необходимо учитывать особенности объектов: степень их пожароопасности, категорию производств, специфику технологического процесса, ценность оборудования, материалов, готовой продукции, классификацию горючих материалов и характер возможного развития пожара, а также технические характеристики и условия их эксплуатации.

Следует учитывать также состояние охраны, сменность работы, наличие систем автоматического пожаротушения и другие особенности объектов. Количество и размещение извещателей зависит от величины, формы, условий работы и назначения помещения, конструкции перекрытий и высоты потолка, наличия и рода вентиляции, загруженности помещений материалами и оборудованием, а также от вида, типа и чувствительности извещателей. В каждом конкретном случае это определяется проектирующей организацией. Как показывает практика эксплуатации извещателей, тепловые пожарные извещатели следует применять в помещениях обычной высоты и относительно небольшого объема.

При высоте потолка 8...9 м и более использование тепловых извещателей нецелесообразно из-за неэффективности регистрации очага пожара. В помещениях с ровным потолком размещение тепловых извещателей производится, как правило, равномерно по площади потолка с учетом его высоты, объема помещения и технических характеристик извещателей.

В ряде случаев извещатели устанавливают в зонах наиболее вероятного загорания на пути конвективных потоков, а также вблизи пожароопасного оборудования или на оборудовании. Расстояние между извещателями устанавливается в зависимости от величины площади, контролируемой одним извещателем. Расстояние от извещателей до стен в два раза меньше, чем расстояние между извещателями. Величина площади, контролируемая одним извещателем, как правило, 20...25 м². С ростом высоты потолка помещения величину контролируемой площади следует уменьшать. При высоте потолка 3,5 м и наличии на нем выступающих балок высотой более 0,2 м, контролируемая одним извещателем площадь не должна превышать 15 м². Температура срабатывания (чувствительность) максимальных тепловых извещателей должна быть не менее чем на 20

°С выше температуры при нормальной эксплуатации. Дифференциальные тепловые извещатели следует устанавливать в таких помещениях, в которых при нормальных условиях не происходит резкого повышения температуры окружающей среды.

Извещатели нельзя устанавливать вблизи источников тепла, способных вызвать их ложное срабатывание. Дымовые извещатели устанавливаются в помещениях, где возможное

загорание сопровождается обильным выделением дыма. При размещении дымовых извещателей необходимо учитывать пути и скорость потоков воздуха от вентиляционных систем. Извещатели пламени устанавливаются в помещениях, в которых имеется вероятность загорания с открытым пламенем. Извещатели должны быть вне воздействия ультрафиолетовых и инфракрасных излучений, работающих сварочных аппаратов и аналогичных помех. Расстояние от извещателя до наиболее удаленной

«видимой» им точки определяется техническими характеристиками извещателей и не должно превышать 30 м.

Извещатели пламени должны быть защищены от прямых солнечных лучей и непосредственного воздействия осветительных ламп. Фоновая освещенность в местах установки извещателей определяется их техническими характеристиками.

Извещатели ручного действия устанавливаются как внутри, так и вне помещений на стенах на высоте 1,5 м от уровня пола или земли. К извещателям должен быть обеспечен свободный доступ, место их установки должно иметь достаточную освещенность.

Внутри помещений извещатели целесообразно устанавливать в коридорах, проходах, на площадках лестничных клеток, около выходных дверей по одному на каждый этаж, в проходах — на расстоянии не более 50 м друг от друга. Вне помещений извещатели устанавливаются на стенах зданий в хорошо заметных местах на расстоянии не более 150 м друг от друга.

Вход в извещатель проводов и кабелей линейной сети при открытой проводке в целях защиты их от механических повреждений должен выполняться в трубах. Линейные оптико-электронные извещатели применяются для обнаружения пожара в больших помещениях. Устанавливают их под потолком, над местами наиболее вероятного возникновения пожара на расстоянии 0,15...0,20 м от потолка и 0,15...6,0 м от стены. Ширина контролируемой зоны не должна превышать 12 м. Зона прохождения лучей должна быть свободной. При выборе типа извещателя следует учитывать: • своевременность обнаружения им пожара; • надежность работы, которая зависит от условий окружающей среды; • помехоустойчивость.

В табл. 1 приведены общие рекомендации по выбору типа извещателя исходя из принципа работы и эффективности обнаружения возгорания.

В табл. 2 приведены интересные данные по чувствительности и реакции пожарных извещателей на различные пожары из британского стандарта BS 5839-1 «Обнаружение пожара и системы сигнализации» широко применяемого в Европе.

Таблица 1 Эффективность ПИ к тестовым очагам пожара

Основные характеристики	Тип тестового пожара					
	ТП 1	ТП - 2	ТП - 3	ТП - 4	ТП - 5	ТП - 6
Характеристика очага	Открытое горение древесины	Пироллиз древесины	Тлечение хлопка	Открытое горение пластмассы	Горение гептана	Горение спирта
Основные сопутствующие факторы пожара	Дым, пламя, тепло	Дым	Дым	Дым, пламя, тепло	Дым, пламя, тепло	Пламя, тепло
Тепловой извещатель	X	H	H	X	X	O
Дымовой оптический извещатель	H	O	O	X	X	H
Дымовой ионизационный извещатель	O	X	X	O	O	X

Комбинированный тепловой и дымовой оптический извещатель	X	O	O	X	X	O
Комбинированный тепловой дымовой оптический и дымовой ионизационный извещатель	O	O	O	O	O	O

Примечание : O — отлично обнаруживает, X — хорошо обнаруживает, H — не обнаруживает.

Таблица 2 Чувствительность и реакция ПИ на пожары

Тип пожарного извещателя	Реакция на дымные пожары со слабым пламенем	Реакция на быстро развивающиеся пожары с открытым пламенем	Скорость реакции	Общее приложение возможностей
Тепловой	Нет	Хорошая	Медленная, при малом очаге	Широкое, но не должен применяться на путях эвакуации
Дымовой оптический	Хорошая	Хуже чем ионизационный	Быстрая	Очень широкое
Дымовой ионизационный	Хуже чем оптический	Очень хорошая	Быстрая	Очень широкая
Дымовой линейный	Хорошая	Хорошая	-	Широкое
Газовый	Очень хорошая	Слабая	-	Широкое
Аспирационный повышенной чувствительности	Очень хорошее	Очень хорошее	Очень быстрая	Специального применения
Пламени	Нет	Очень хорошее	Очень быстрая	Специального применения

Задание:

1. Изучить теоретический материал
2. Ответить на вопросы: Дано помещение для хранения спирта. Какие пожарные датчики подойдут для данного помещения? Перечислить все возможные варианты и обосновать выбор.
3. Ответить на вопросы: Дано помещение для хранения хлопка и древесины. Какие пожарные датчики подойдут для данного помещения? Перечислить все возможные варианты и обосновать выбор.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение и назначение пожарным извещателям.
2. Перечислите виды пожарных извещателей.
3. Выберите лучший универсальный вид пожарного извещателя, применимый ко всем типам очагов пожара.

Критерии оценивания

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическая работа № 4.1

«Изучение влияния характеристик видеокамер на выбор места их установки»

Цель: Изучить характеристики камер для выбора места установки.

Время выполнения – 4 часа.

Оборудование: Компьютер, составляющие охранно-пожарной системы и системы видеонаблюдения, справочная документация, монтажный комплект инструментов..

Ход работы:

Теоретические сведения:

Первый этап – формулировка конкретных требований и задач.

Система видеонаблюдения, выполняет определенные задачи, и без их четкой формулировки (что, где и как вы хотите наблюдать) эту систему не построить. Необходимо четко понимать, что вы хотите: общий обзор помещения или территории, или, например, наблюдение за определенным местом с возможностью идентификации посторонних лиц. Каждой задаче соответствует зона детализации (расстояния от видеокамеры до объекта):

Мониторинг: объект занимает по меньшей мере 5 % высоты экрана. Появляется возможность контролировать количество, направление и скорость движения объектов.

Обнаружение: объект занимает по меньшей мере 10 % высоты экрана. В большинстве случаев позволяет установить присутствие человека в зоне наблюдения.

Наблюдение: объект занимает от 25 до 30 % высоты экрана. Различаются характерные детали объекта, например, одежда.

Узнавание: объект занимает по меньшей мере 50 % высоты экрана и можно сказать с высокой степенью определённости, наблюдался ли он ранее в зоне наблюдения.

Идентификация: объект занимает по меньшей мере 100 % высоты экрана, становится возможным установление личности.

Хорошо иметь план помещения или территории с размерами, определить на нем предполагаемые места размещения камер в зависимости от размещения объектов наблюдения, регистратора и расстояния между ними.

Определяем задачи для каждой камеры: например, группа из четырех камер для просмотра периметра, и одна камера для контроля входа в помещение/участок с возможностью идентификации.

Второй этап – выбор типа видеонаблюдения.

Одним из основных признаков, по которому можно разделить все системы видеонаблюдения, это то, каким образом передается сигнал от камеры к регистратору. Выделяют две большие группы:

- аналоговые системы (сигнал, передается по коаксиальному кабелю – КВК, РК, RG), расстояние от регистратора до камеры 100 метров, разрешение камеры до 600ТВЛ (720x756);

- IP (цифровые) системы (цифровой сигнал, передается по сетевому кабелю FTP).

Существует несколько разновидностей аналоговых камер три основных HD стандарта:

- **HDCVI** Имеет ряд функций автоматической коррекции видеосигнала, что позволяет значительно уменьшить его искажения при использовании длинных линий связи;

- **HDTVI** По качественному коаксиальному кабелю она позволяет передать сигнал на расстояние до 500 метров, причем коммутационные изделия (разъемы и пр.) могут иметь среднее качество;

- **AHD** видеонаблюдение дальность передачи видеосигнала — до 500 метров. В отличие от HDCVI и HDTVI, является "открытой" технологией, т.е. ее использование не предполагает покупку каких-либо лицензий.

Можно выделить еще один тип – MHD – это гибридная технология, объединяющая в

одной камере видеонаблюдения поддержку одновременно четырех стандартов: HDCVI, HD-TVI, AHD и Analog.

Все перечисленные стандарты обеспечивают разрешение изображения от 1280x720 до 1920x1080 пикселей. Совместимость с аналоговыми камерами предыдущего поколения, позволяет строить комбинированные системы видеонаблюдения, что упрощает переход на новое оборудование. Так же коаксиальный кабель используется для одновременной передачи видео и аудио сигнала, а также управлением поворотными устройствами и трансфокаторами (PTZ).

IP это цифровая система видеонаблюдения, использующая для передачи данных сетевые протоколы. Его основой являются IP камеры, которые, при необходимости, могут работать как самостоятельные сетевые устройства, т.е. без использования видеорегистратора.

IP видеонаблюдение может быть построено на базе уже имеющейся ЛВС (но требует первоначальной оценки пропускной способности), или использовать собственную (спроектированную под конкретную систему видеонаблюдения).

Выделим основные достоинства и недостатки обоих типов систем, которые нам помогут в выборе типа системы.

Преимущества аналоговых систем:

1. передача сигнала на расстояние до 500 метров (или больше, при использовании специальных конвертеров);
2. более низкая, на 10-20% цена, чем у IP;
3. простая настройка системы (по сравнению с IP).

Недостатки:

1. к каждой камере необходимо вести свой кабель, соответственно более трудоемкий монтаж;
2. восприимчивость к электромагнитным помехам.

Преимущества IP систем:

1. более легкий монтаж;
2. большее разрешение камер (стоит заметить, что разрешения более 2МП (1920*1080), редко используют в домах/офисах);
3. больший функционал камер (например беспроводная передача данных, обеспечение удаленного доступа);
4. лучшая масштабируемость системы;
5. большая помехоустойчивость.

Недостатки:

1. длина кабельной линии не более 100-130 метров (при больших дистанциях необходимо устанавливать промежуточные коммутаторы);
2. в виду того, что видеопоток сжимается перед передачей, появляется задержка в 2-3 секунды;
3. возможные сложности в настройке оборудования, для обычного пользователя.

Наибольшее распространение получили AHD и IP системы видеонаблюдения. Используя данные из первого этапа, выбираем какую систему, возможно использовать, зная расстояния между регистратором и камерами (в жилых помещениях и небольших магазинах, длины кабелей обычно не превышают 100 метров, поэтому можно делать расчет для нескольких типов систем, и выбрать наиболее подходящий вариант на последнем этапе).

Таблица 3 – Сравнение систем видеонаблюдения

Сравнение систем видеонаблюдения	IP- видеонаблюдение	Аналоговое видеонаблюдение
Разрешение записи	1080P (1920x1080) 720P (1280x720)	960H (960x576) D1 (704x576)
Максимальная удаленность камеры от видеорегистратора	100 метров	300 метров
Тип кабеля	Ethernet кабель	Коаксиальный
Поддержка других стандартов видеокамер (гибридность)	Нет	Аналог + IP
Задержка сигнала	Есть	Нет
Уровень сложности монтажа системы	Средний	Легкий
Передача видео и аудио по одному кабелю	Да	Нет
Удаленный доступ через интернет	Да	Да

Этап третий – выбор оборудования. Камеры.

Основные характеристики камер, непосредственно влияющих на качество изображения, сферы применения и т.д.

Матрица. На данный момент, в камерах видеонаблюдения используются два вида матриц:

- CCD (ПЗС). CCD матрицы выдают более качественное изображение, передают лучше цвета и оттенки, у них больше динамический диапазон, с меньшим количеством собственных шумов и хорошую светочувствительность. Но стоимость таких матриц выше.

- CMOS (КМОП). CMOS же имеют более низкую стоимость, и меньшее энергопотребление. В последние годы характеристики обоих типов матриц улучшались, поэтому при выборе камеры для видеонаблюдения, тип матрицы уже не играет главной роли.

Размер матрицы.

Существуют различные размеры матриц 1", 1/2", 1/2,7", 1/2,8", 1/3", 1/4". Большой размер матрицы, определяет больший угол обзора, при прочих равных условиях. Наиболее распространены камеры с матрицами 1/3 и 1/4".

Угол обзора.

Угол обзора является одним из основных критериев при выборе камеры видеонаблюдения, поскольку определяет контролируемую ею зону наблюдения. Зависит этот угол от фокусного расстояния объектива камеры и формата (размера) ее матрицы.

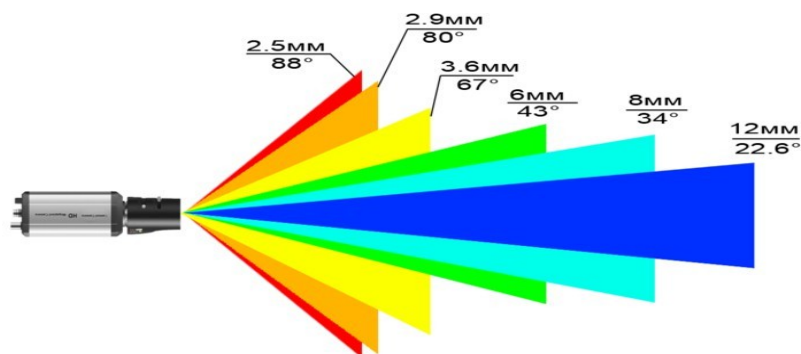
Фокусное расстояние – это угол обзора. Чем меньше это число, тем угол обзора больше. Фокус 3,6мм примерно соответствует углу обзора человека. 2,8мм – это широкоугольные модели, которые позволяют охватить более широкую область обзора.

Также существуют модели с переменным углом обзора. Тогда пишут: «фокус 2,812мм». Это значит, что при установке можно более точно настроить угол обзора. Такие камеры ещё называют вариофокальными.

Это упрощенное объяснение фокусного расстояния, но его достаточно для понимания и выбора. Например, если у вас небольшое офисное помещение, то стоит поставить

широкоугольные камеры с фокусом 2,8мм или 2,5мм. Если у вас помещение большое, есть коридоры и закоулки, то стоит использовать оборудование с переменным фокусным расстоянием (варифокальное).

Рисунок ниже дает представление о зависимости горизонтального угла обзора от фокусного расстояния.



Отношение угла обзора объектива к фокусному расстоянию для матриц 1.3"

Рисунок 14 – Отношение угла обзора матрицы 1,3"

Чем больше фокусное расстояние объектива, тем большую дальность видимости имеет камера видеонаблюдения, но угол обзора уменьшается. И наоборот, короткофокусные камеры имеют большой угол обзора, но далеко стоящие объекты уже будут неразличимы.

Вертикальный угол обзора будет меньше за счет соотношения сторон матрицы (в сети можно найти таблицы с указанием всех углов (горизонтальный, вертикальный, диагональный) на различных фокусных расстояния и для различного размера матриц).

Разрешение камер.

Несмотря на то, что разрешение камеры видеонаблюдения определяется количеством пикселей ее матрицы, для аналоговых видеокамер она указывается в ТВЛ (телевизионных линиях).

Таблица 4 Стандартные разрешения аналоговых камер

TVL (телевизионных линий)	Пиксели (горизонталь x вертикаль)
380ТВЛ	
420ТВЛ	
480ТВЛ	
560ТВЛ	
D1/600ТВЛ	720*576
960Н/700ТВЛ	960*576

600 ТВЛ считается достаточным значением для камер домашних/офисных систем видеонаблюдения.

Для HD аналоговых камер, и IP камер, разрешение указывается в мегапикселях.

Таблица 5 – Разрешения пиксельные

Обозначение	Пиксели (горизонталь x вертикаль)
1MP/720P/HD	1280*720
1.3MP/960P	1280*960
2.1MP/1080P/FULL HD	1920*1080
3.1MP	2048*1536
5MP	2592*1920
AHD-L	1280*720
AHD-M	1280*720
AHD-H	1920*1080

Чувствительность.

Минимальная освещённость (чувствительность) камеры видеонаблюдения характеризует способность камеры видеонаблюдения различать объекты в темноте. Измеряется в люксах. Чем меньше число, тем при более низкой освещенности, камера сможет различать и записывать объекты. Цветные камеры видеонаблюдения при низкой освещённости автоматически переходят в режим чёрно-белого изображения, в котором чувствительность камеры гораздо выше.

На рисунке ниже, указаны различные уровни освещенности.

Тёмная облачная ночь	0,0001 люкс
Ясная безлунная ночь	0,001 люкс
Молодой месяц	0,01 люкс
Полнолуние	0,1 люкс
Уличное освещение	1—10 люкс
Домашнее, офисное освещение	100—1 000 люкс
Облачный день	1 000—10 000 люкс
Частичная облачность	10 000—100 000 люкс
Ясный день	100 000 люкс

Рисунок 15 – Освещенность

Виды камер.

Камеры можно разделить по нескольким критериям. В зависимости от места размещения:

1. внутренние
2. уличные По типу корпуса:
1. купольные



2. Рисунок 16 – Купольные видеокамеры
цилиндрические



3. Рисунок 17 – Цилиндрические видеокамеры
квадратные



Рисунок 18 Квадратные видеокамеры
4. миниатюрные



5. Рисунок 19 – Миниатюрные видеокамеры
Speed Dome



Рисунок 20 – Speed Dome

По цветности изображения:

1. Черно-белые

2. Цветные (в условиях недостаточной освещенности, цветные камеры переходят в ч/б режим работы)

По возможности изменения фокусного расстояния:

1. с фиксированным объективом

2. вариофокальным объективом

По наличию встроенной ИК подсветки:

1. с подсветкой



Рисунок 21 – Камера с ИК подсветкой

2. без подсветки.



Рисунок 22 – Камера без ИК подсветки

Исходя из данных, полученных в первом этапе, выбираем каждую камеру. Например, для установки внутри помещения можно взять купольную или миниатюрную (если стоит цель сделать камеру малозаметной), с необходимым углом обзора (фокусным расстоянием). В тоже время, для установки на улице, необходимо учитывать еще и такие параметры как:

пыле/влагозащита, температурный режим работы. Для работы в условиях недостаточной освещенности, для камер необходима ИК-подсветка, и высокая чувствительность ($<0,1$ люкс).

Задание:

1. Выбрать тип камер для установки в офисное помещение, состоящее из 5 комнат: директор, бухгалтерия, менеджеры, логистика, склад, входная группа. Обосновать выбор.

2. Выбрать тип камер для установки в продуктовый магазин: зал, кассы -2 шт, директор, бухгалтер, склад, входная зона. Обосновать выбор.

3. Выбрать тип камер для установки охраны периметра 100 x 50 м.: стоянка автомобилей, въездная зона – шлагбаум, помещение охраны. Обосновать выбор.

Контрольные вопросы:

1. Какие разновидности аналоговых камер существуют?
2. Чем отличаются купольные от корпусных камер?
3. Какие основные характеристики антивандальных камер?
4. Как изменяется дальность видимости камер с увеличением фокусного расстояния?

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическая работа № 4.2

«Изучение влияния характеристик видеокамер на выбор места их установки»

Цель: Научиться проектировать систему видеонаблюдения объекта.

Время выполнения – 4 часа.

Оборудование: Персональный компьютер, MS Word, MS Visio.

Ход работы:

Теоретические сведения: При охране помещений с помощью СОТ (рисунок 23) возможно выполнение следующих задач:

1. общее наблюдение за текущей обстановкой в помещении;
2. контроль за входной дверью;
3. наблюдение за всеми проемами (двери, окна) помещения.

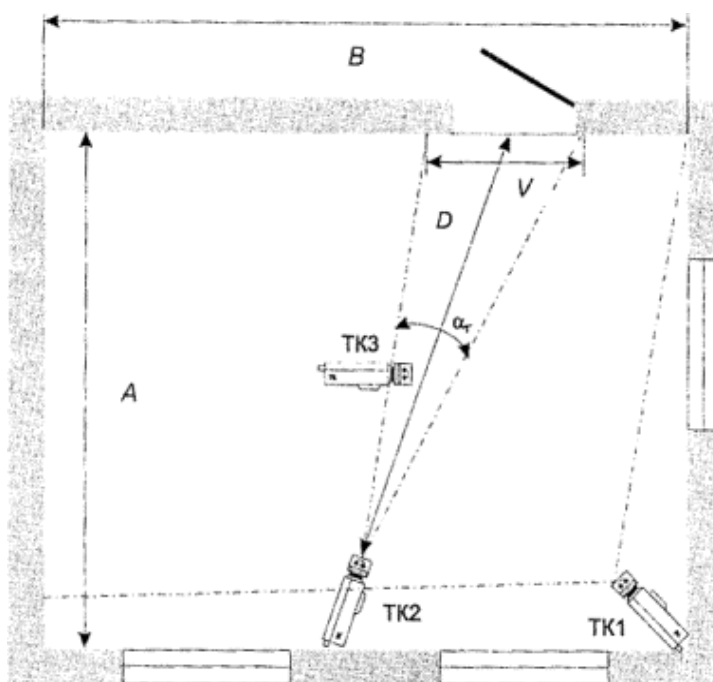


Рисунок 23 Схема охраны помещения

Для решения примера возьмем конкретные размеры помещения $A = 3$ м, $B = 4$ м.

Первую задачу решает ТК1, обладающая широким углом зрения (до 100°), а следовательно, охватывающая всю площадь помещения. Минимальная различимая деталь (изображения) на дальней границе зоны видеоконтроля при этом $S_H = 31$ мм.

С помощью ТК1 возможно выполнение только целевой задачи обнаружения.

Для контроля всех входящих в помещение используется ТК2, которая имеет малый угол зрения. Выбирают камеру с углом зрения по вертикали, исходя из высоты двери или роста человека (т.е. поле зрения по вертикали H равно примерно 1,8 м). Минимальная различимая деталь (изображения) при этом $S_H = 4$ мм.

С помощью этой ТК возможно выполнение целевой задачи различения объекта контроля. Для идентификации объекта контроля применяют ТК высокого разрешения ($R = 600$ ТВЛ).

Для наблюдения за всеми проемами помещения используется расположенная на потолке на поворотном устройстве ТК3, оборудованная объективом с трансфокатором и имеющая предустановки на окна и двери.

КОРИДОРЫ

Для охраны коридора, как и для охраны комнаты, возможно решение следующих задач:

1. наблюдение за всеми лицами, выходящими в коридор из кабинетов;
2. контроль всех лиц, входящих в коридор через входную дверь (например с лестничной клетки).

Решение этих задач можно выполнить (рисунок 24) с помощью одной ТК, оборудованной объективом с трансфокатором, или двух ТК с большим и малым углами зрения ($\alpha_{Г1}$ и $\alpha_{Г2}$).

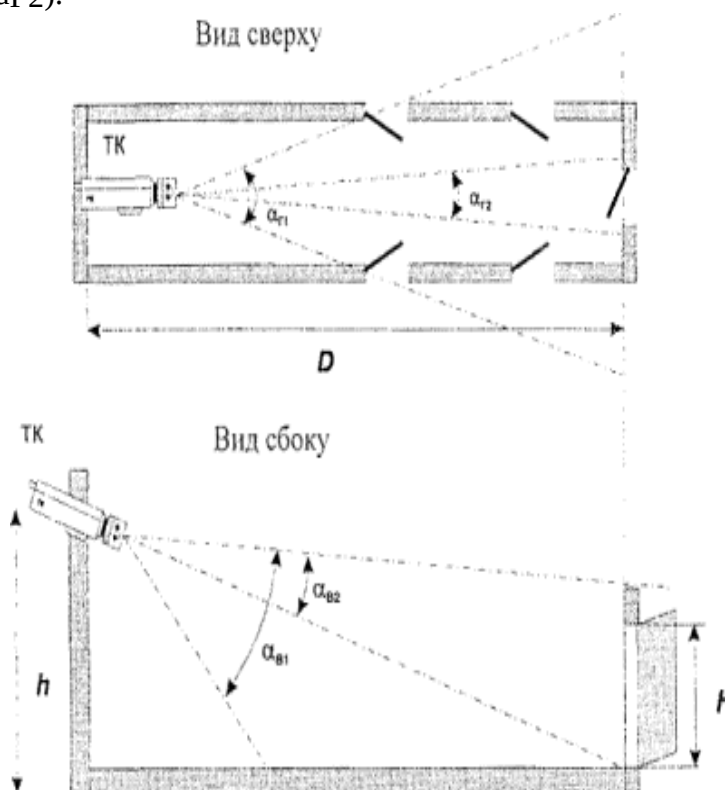


Рисунок 24 Схемы охраны коридора

При длине коридора 10 м, ширине 2,5 м и расположении первой двери на расстоянии 3 м от ТК имеем на дальней границе зоны контроля

$$S(\alpha_{Г1}) = 21 \text{ мм}$$

$$S(\alpha_{Г2}) = 6 \text{ мм.}$$

То есть с помощью таких ТК можно выполнять целевую задачу обнаружения и различения соответственно. Если применяют объектив с трансфокатором, его увеличение должно быть равно 3 при минимальном угле обзора $\alpha_{Г2} = 15^\circ$. Для выполнения задачи по идентификации входящих в торцевую дверь лиц используют ТК высокого разрешения.

ЛЕСТНИЦЫ И ВХОДНЫЕ ДВЕРИ

Наблюдение лестничных пролетов первого и второго этажа (рисунок 3) рекомендуется вести с промежуточных площадок между этажами (выше второго этажа устанавливать ТК нецелесообразно). На указанных площадках рекомендуется устанавливать по две камеры, направленные, соответственно, вверх и вниз по лестнице, и располагать их под потолком.

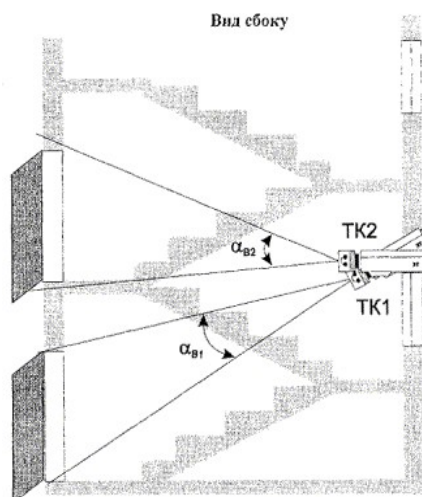
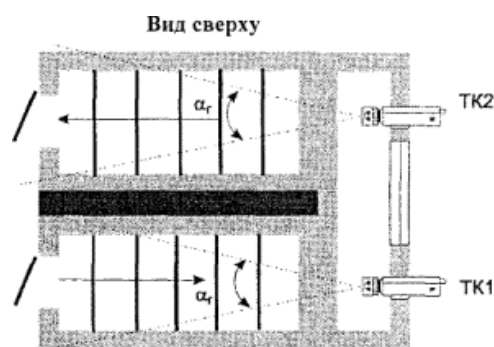


Рисунок 25 Схемы охраны лестничных пролетов

ПЕРИМЕТР

При охране периметра территории объекта вдоль забора выделяют зону отторжения (не менее 2 м), в которой не должны находиться посторонние предметы, деревья, кустарники, высокая трава и другие преграды. Весь периметр разбивают на прямолинейные участки и устанавливают размеры контролируемых зон. Телевизионную камеру,



контролирующую участок периметра, располагают на поворотном/наклонном устройстве и оборудуют объективом с трансфокатором. Минимальное фокусное расстояние выбирают, исходя из условия уменьшения "мертвой" зоны под ТК, а максимальное чтобы обеспечить поле обзора ТК, равное ширине зоны отторжения (V) на дальней границе зоны контроля.

При длине контролируемого периметра $D = 100$ м, ширине зоны отторжения $V = 2$ м и выборе объектива (с трансфокатором) с увеличением не менее 6 и максимальным углом зрения 45° имеем на дальней границе зоны контроля:

1. -при максимальном угле зрения $S = 218$ мм;
2. -при минимальном угле зрения $S = 32$ мм.

То есть на дальней границе зоны контроля ТК с указанными параметрами возможно выполнение целевой задачи обнаружения. Для большей детализации объекта контроля необходимо применять ТК более высокого разрешения и объектив с большим увеличением.

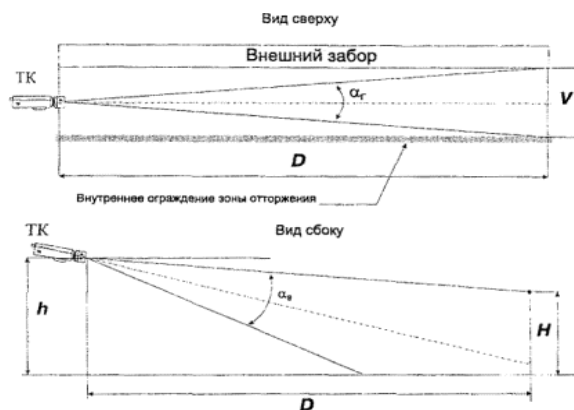


Рисунок 26 Схемы охраны периметра

Задание:

1. Изучить экспликацию здания и назначение помещений (см. рис. ниже).

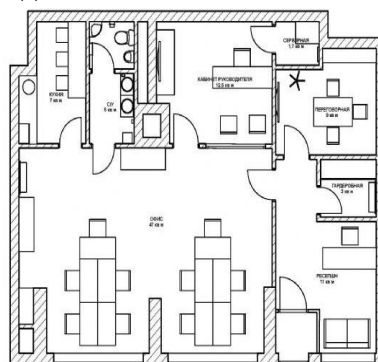


Рисунок 27 – План этажа

2. Ознакомиться с техническими характеристиками видеокамер (по информационным листам). Учитывая реальные параметры и конфигурацию помещений определить количество и места установки технических средств видеонаблюдения.

3. Используя условные графические обозначения нанести элементы видеонаблюдения на план (рис.27).

4. Заполнить таблицу

Спецификация оборудования:

Тип ТС видеонаблюдения	Требуемое количество	
1.		
2.		
3.		

Контрольные вопросы:

1. Какие основные характеристики видеокамер влияют на их установку в помещении.
2. В каких помещениях не разрешается ставить видеонаблюдение?

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическая работа № 5

«Работа с мультиметром. Параметры измерений, величины, погрешности.

Расчет электрической проводки, выбор параметров предохранителей»

Цель: Получить практические навыки измерений с помощью цифрового мультиметра.

Получить практические навыки работы с ручным электромонтажным инструментом по разделке кабеля для систем сигнализации и видеонаблюдения (подготовка кабеля к монтажу).

Время выполнения – 6 часов.

Оборудование: Компьютер, составляющие охранно-пожарной системы и системы видеонаблюдения, справочная документация, монтажный комплект инструментов.

Ход работы:

Теоретические сведения:

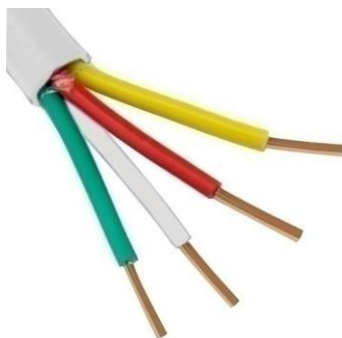


Рисунок 28 – Кабель КСПВ

Кабель КСПВ – многожильный, предназначен для систем передачи электросигналов. Его использование допускается при монтаже внутри помещений либо защитных сооружений, в стационарной (неподвижной) прокладке. Подходит для монтажа в промышленных, офисных и жилых зданиях.

Рекомендованная для стабильной работы кабеля температура воздуха составляет 40...+60С. Кабель устойчив к колебаниям влажности.

Применяется в системах:

1. охранной, пожарной безопасности; связи;
2. обработки и трансляции данных.

В составе кабеля – монолитные медные жилы разных диаметров 0,4-1,2 мм. Их число варьируется от 2 до 20 для выполнения широкого спектра задач. Индивидуальная изоляция токопроводящих жил окрашена в разные отличительные цвета, выполнена из полиэтиленовой составляющей. Наружная оболочка – белого цвета из ПВХ-пластиката.

Мультиметр — это один из недорогих измерительных приборов, которым пользуются как профессионалы, так и любители ремонтирующие домашнюю проводку и электроприборы. Без него любой электрик чувствует себя как без рук. Раньше для измерения напряжения, тока, сопротивления требовалось три разных инструмента. Сейчас все это можно замерить с помощью одного универсального девайса. Пользоваться цифровым мультиметром очень легко.

Основные два правила которые нужно запомнить:

1.  правильно подключать измерительные щупы
2.  какое положение устанавливать переключатель для замеров разных величин
3. Мультиметр внешний вид и разъемы



Рисунок 29 Мультиметр

На фронтальной части тестера все надписи выполнены на английском языке, да еще с использованием аббревиатуры.

Что означают данные надписи:

1. OFF — прибор отключен (чтобы батарейки прибора не разрядились, устанавливайте переключатель в это положение после измерений)
2. ACV — измерение переменного U
3. DCV — измерение постоянного U
4. DCA — измерение постоянного тока
5. Ω — замер сопротивления
6. hFE — замер характеристик транзисторов
7. значок диода — прозвонка или проверка диодов

Питание осуществляется от батарейки типа крона. Кстати по разъему для подключения кроны можно косвенно судить о том, собран тестер в заводских условиях или где то в китайских «кооперативах». При качественной сборке, присоединение происходит через специальные разъемы предназначенные для кроны. В менее качественных вариантах используются обычные пружинки.

Мультиметр имеет несколько разъемов для подключения щупов и всего два щупа. Поэтому важно правильно подключать щупы для измерения определенных величин, иначе можно легко спалить прибор.

Щупы как правило разного цвета — красного и черного. Щуп черного цвета подключают к разъему с надписью COM (в переводе — «общий»). Красный щуп в два других разъема.

Разъем 10ADC применяется, когда необходимо замерить силу тока от 200мА до 10А.

Разъем V Ω mA используется для всех остальных измерений — напряжения, тока до 200мА, сопротивления, прозвонки.

Техника безопасности при работе с мультиметром

1. не производите замеры во влажном помещении
2. не переключайте пределы измерений в момент самих замеров
3. не замеряйте напряжение и силу тока, если их величины больше тех, на которые рассчитан мультиметр
4. используйте щупы с исправной изоляцией

Задание:

1. Изучить назначение, аббревиатуру и конструкцию кабеля, цветовой маркер и порядок подключения жил. Схематично нарисовать устройство кабеля.
2. Произвести сращивание жил методом «повива» и коммутацией «под винт».
3. Проверить при помощи мультиметра «прозвонкой» качество проведенных соединений.
4. Замерить с точностью до сотых $R_{ок}$, $R_{бал}$, $R_{доп}$ и $R_{огр}$.
5. Схематично нарисовать и запомнить функциональные возможности мультиметра

Контрольные вопросы:

1. Для чего нужен кабель КСПВ 4х0,5?
2. Определение мультиметра?
3. Техника безопасности при работе с мультиметром.

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическая работа № 6

«Последовательное и параллельное соединения в шлейфах охранно-пожарной сигнализации»

Цель: Изучить схемы подключения охранных извещателей. Закрепить теоретические сведения, полученные в рамках лекционного курса.

Время выполнения: 8 часов.

Оборудование: Компьютер, составляющие охранно-пожарной системы и системы видеонаблюдения, справочная документация, монтажный комплект инструментов.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Схема подключения извещателя (Астра, Арфа, Стекло, Шорох, Фотон, короче говорялюбого) всегда приводится в паспорте конкретного прибора сигнализации, но содержит только назначение контактов клеммной колодки (пример слева). Стоит заметитьприведенный здесь пример максимален, встречается редко.



Рисунок 1 Клемная колодка

Практически всегда колодка имеет одну пару контактов ПЦН и контакты подключения питания. Две пары контактов ПЦН иногда встречаются у некоторых комбинированных извещателей. Дополнительный контакт "РЕЗ" присущ извещателям "Астра 5", контакты ТМРизвещателям "Шорох". Используемые сокращения обозначают:

- 12В ОБЩ "+"полярность и напряжение питания
- ПЦНпультовая пара (выход извещателя, информирующий о его состоянии)
- РЕЗдополнительный контакт для подключения оконечного элемента шлейфа сигнализации (резистора). Со схемой извещателя никак не связан, просто висит в воздухе, то есть является технологическим
- ТМР (ТАМП)контакты выключателя тампераразмыкаются при вскрытии корпуса извещателя

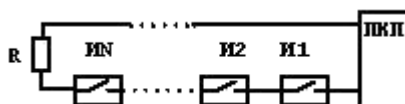


Рисунок 2 Схема подключения

Схема подключения нескольких извещателей в шлейф сигнализации (то есть соединения их между собой), как правило, не приводится, а это, несмотря на кажущуюся простоту и очевидность (справоструктурная схема соединения приборов охранной сигнализации) для начинающих может представлять нешуточную проблему.

Большинство охранных извещателей имеют выход ПЦН (пультовую пару), реализованную на базе контактов реле. Причем, в режиме "охрана" ("норма") контакты замкнуты, а при отключении извещателя или переходе в режим "тревога" разомкнуты. Поэтому подключение пультовой пары таких извещателей в шлейф сигнализации осуществляется последовательно, с установкой после последнего извещателя (ИН) оконечного элемента шлейфа сигнализации, в большинстве случаев резистора (R).

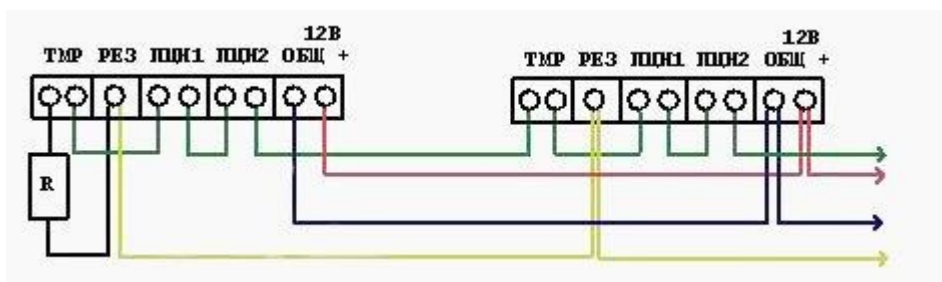


Рисунок 3 Схема организации проводов

Как реально датчики сигнализации соединяются между собой образуя шлейф сигнализации показывают четыре рисунка слева. Схема включения извещателей, приведенная на верхнем левом рисунке встречается очень редко. Единственно что может из нее пригодиться подключение контактов тампера (например, для извещателей "Шорох 2"). Правда, часто эти контакты, даже при их наличии, игнорируют, оставляя висеть в воздухе.

Следующий пример подключения охранных извещателей практическое значение имеет и используется, например, при организации шлейфа сигнализации второго рубежа охраны с использованием извещателей "Астра 5".

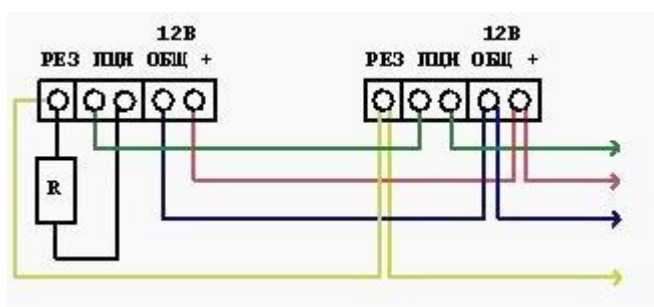


Рисунок 4 Схема организации проводов Астра 5

Цветовая гамма в схемах подключения датчиков сигнализации используется не только для красоты и удобства восприятия. Практически, соединение охранных извещателей осуществляется четырехпроводной линией, каждый из проводов которой имеет свой цвет, что значительно облегчает монтаж шлейфа сигнализации.

Третья по счету схема включения является частным вариантом предыдущей и используется при отсутствии у извещателя клеммы "РЕЗ". (Черным кружком обозначена пайка проводов). Рассмотренные выше варианты хороши при использовании скрытой прокладки шлейфа сигнализации.

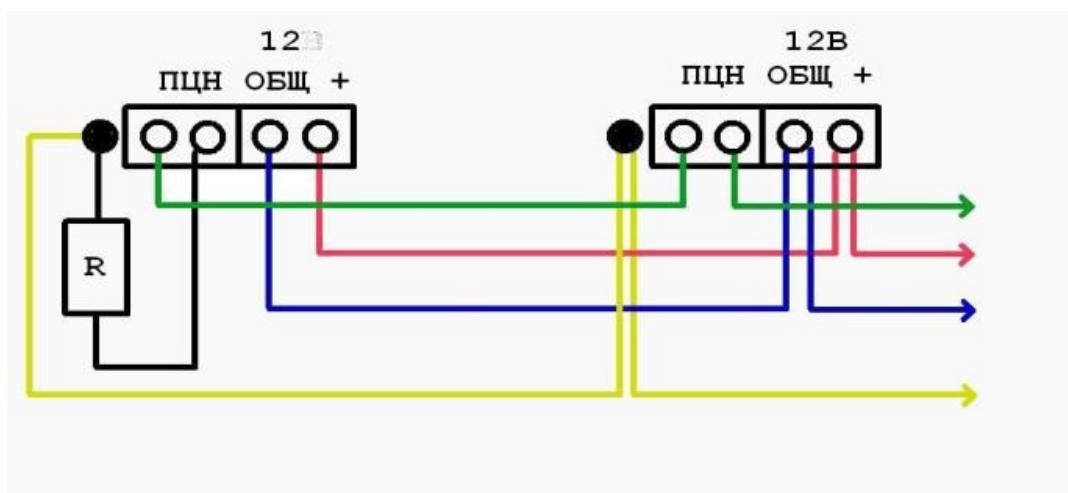


Рисунок 5 Схема организации проводов без «РЕЗ»

В этом случае соединительная линия выводится из стены или иной строительной конструкции непосредственно под извещателем, который закрывает собой место вывода, а вся коммутация осуществляется в корпусе прибора сигнализации (дизайн помещения не страдает).

Минусом такого способа монтажа извещателей является сложность в обслуживании (для поиска неисправности необходимо вскрывать корпус прибора), относительно небольшое свободное пространство внутри корпуса, миниатюрность клеммной колодки. Иногда подобный способ монтажа становится поистине ювелирной работой.

Особенно наглядно это проявляется при монтаже извещателей шлейфа сигнализации первого рубежа охраны.

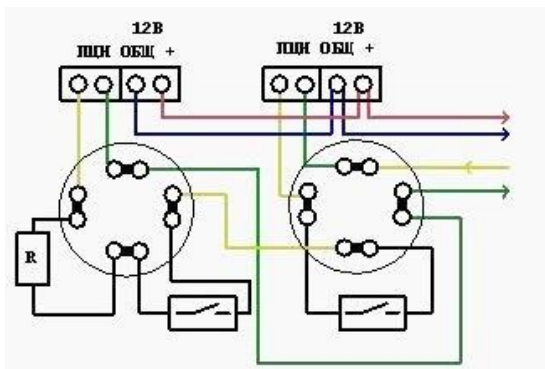


Рисунок 6 Схема организации проводов без «РЕЗ»

Включение в него, наряду с клеммными извещателями, магнитоконтактных извещателей, которые имеют гибкие выводы, делает коммутацию внутри корпуса прибора, как правило, невозможной. Можно, конечно, использовать пайку, но тогда опять встает вопрос удобства поиска неисправностей в процессе эксплуатации системы охранно пожарной сигнализации (иногда ошибок, допущенных при монтаже). Оптимальным вариантом здесь является применение коммутационных устройств, что демонстрирует последний пример подключения охранных, в том числе магнитоконтактных извещателей.

Еще раз обращаю внимание извещатели сигнализации, имеющие в режиме "норма" замкнутые контакты, включаются в шлейф сигнализации последовательно. Есть хороший способ проверить правильность монтажа датчиков в шлейфе сигнализации. Пройдите по цепи соединений в направлении стрелки на желтом проводе до выхода на зеленом. Если Вам удалось при этом пройти через контактные пары ВСЕХ датчиков, причем только ОДИН раз по каждой, значит все в порядке. Это что-то вроде задачи Эйлера о семи мостах.

Задание:

1. Изучить теоретический материал
2. Произвести монтаж извещателей по одной из трех схем на выбор.

Контрольные вопросы:

1. Как соединяются датчики сигнализации между собой образуя шлейф сигнализации?
2. Как подключается пультовая пара извещателей в шлейф сигнализации?
3. Как включаются извещатели сигнализации, имеющие режим "норма"?

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое занятие № 7

«Монтаж тепловых извещателей пожарных. Принципиальная однопороговая схема подключения к ППК»

Цель: Изучить порядок монтажа тепловых извещателей. Закрепить теоретические сведения, полученные в рамках лекционного курса.

Время выполнения: 2 часа.

Оборудование: Тепловые извещатели охранные, комплект монтажных инструментов.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Назначение изделия: Извещатель пожарный, точечный, максимальный тепловой, питаемый по шлейфу, неадресный, восстанавливаемый ИП 105-1 (в дальнейшем извещатель), предназначен для круглосуточной работы с целью обнаружения пожара, сопровождающегося повышением температуры в закрытых помещениях различных зданий и сооружений.



Рисунок 7 ИП 105-1

Извещатель выдает информацию о пожаре в шлейф пожарной или охраннопожарной сигнализации приборов приемно-контрольных (далее ППК) с величиной тока короткого замыкания не более 20 мА, таких как: "Сигнал-20", "Сигнал-20П", "Сигнал-ВК", УОТС1-1А, "Нота 1-01", "Радуга" и других. Подключение извещателей в шлейф осуществляется параллельно. При постоянном напряжении в шлейфе соблюдение полярности включения не требуется. При наличии в шлейфе знакопеременного напряжения подключение извещателя осуществляется с использованием полупроводникового диода, включенного в требуемом направлении.

В режиме передачи сигнала "ПОЖАР" на извещателе включается оптический индикатор красного цвета. Извещатель сохраняет состояние режима передачи сигнала "ПОЖАР" после снижения температуры окружающей среды. Возврат в исходное состояние осуществляется кратковременным отключением напряжения питания шлейфа на время 2с.

Извещатель выпускается в климатическом исполнении УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

Условия эксплуатации : температура окружающего воздуха от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$ (до $+60^{\circ}\text{C}$ для модификации АЗ) , относительная влажность не более 98% при температуре 40°C

Извещатель не является источником каких-либо помех по отношению к аналогичным извещателям, извещателям другого типа и назначения, а также по отношению к бытовой радиоаппаратуре.

Основные технические характеристики:

Масса извещателя не более 150 г.

Извещатель соответствует требованиям НПБ 76-98, НПБ 85-2000 и выпускается в двух модификациях (ИП 105-1-А1 с температурой срабатывания от 54 до 65°C и ИП 1051-А3 с температурой срабатывания от 64 до 76°C).

Время срабатывания извещателя , при повышении температуры, находится в пределах, указанных в таблице

Таблица 6 – Время срабатывания извещателей

Скорость повышения температуры, оС/мин	с Время срабатывания, минимальное	с Время срабатывания, максимальное
ИП105-1-А1 от температуры 25 оС		
1	1740	2420
3	580	820
5	348	500
10	174	260
20	87	140
30	58	100
ИП105-1-А3 от температуры 35 оС		
1	1740	2760
3	580	960
5	348	600
10	174	329
20	87	192
30	58	144

Степень защиты извещателя, обеспечиваемая оболочкой соответствует IP20 по ГОСТ 14254-96.

Электропитание извещателя осуществляется по шлейфу сигнализации непосредственно от приемно-контрольного прибора.

Диапазон питающих напряжений от 10 до 30 В.

Ток, потребляемый извещателем в дежурном режиме, не более 30 мкА.

Величина напряжения на извещателе в режиме передачи сигнала "ПОЖАР" при протекающем токе 20мА не более 5,2 В.

Величина напряжения на извещателе в режиме передачи сигнала "ПОЖАР" при протекающем токе 5мА не менее 4,2 В.

Время технической готовности извещателя к работе не более 2 с.

Средний срок службы извещателя не менее 10 лет.

Таблица 7 – Комплектность

Обозначение	Наименование	Кол-во шт.
ПАШК.425212.009	Извещатель пожарный тепловой ИП 105-1	1 шт.
ПС ПАШК.425212.009	Извещатель пожарный тепловой ИП 1051Паспорт	1 экз.

Устройство и принцип работы:

Конструктивно извещатель выполнен в пластмассовом корпусе, состоящем из основания и съемной крышки.

Внутри корпуса на основании установлен геркон с закрепленным на нем кольцевыми магнитами, ферритовыми кольцевыми сердечниками, три клеммы для подключения извещателя к шлейфу пожарной сигнализации и подключения резистора оконечного.

На основании корпуса установлена плата контроля со светодиодным индикатором.

В основании извещателя имеются два отверстия для крепления при установке на объекте.

В режиме "Норма" под действием постоянного магнитного поля контакты геркона замкнуты. Плата контроля выдает сигнал "Норма"

При превышении температуры контролируемой среды пороговой температуры срабатывания, контакты геркона размыкаются вследствие изменения магнитных свойств ферритовых сердечников. Плата контроля выдает сигнал "Пожар"

Размещение и монтаж:

Количество автоматических пожарных извещателей определяется необходимостью обнаружения загораний по всей контролируемой площади помещений (зон), а для световых извещателей и оборудования.

Если установка пожарной сигнализации предназначена для управления автоматическими установками пожаротушения, дымоудаления и оповещения о пожаре, каждую точку защищаемой поверхности необходимо контролировать не менее чем двумя автоматическими пожарными извещателями.

Площадь, контролируемая одним тепловым пожарным извещателем, а также

максимальное расстояние между извещателями и извещателем и стеной необходимо определять по табл. 5. но не превышая величин, указанных в технических условиях и паспортах на извещатели.

Таблица 8 – Характеристики установки

Высота установки извещателя, м.	Площадь, контролируемая одним извещателем, м	Максимальное расстояние, м между извещателями	Максимальное расстояние, м от извещателя до стены
До 3,5	До 25	5,0	2,5
Св. 3,5 до 6,0	" 20	4,5	2,0
Св. 6,0 до 9,0	" 15	4,0	2,0

Температура срабатывания максимальных и максимально дифференциальных извещателей должна быть не менее чем на 20 град.С выше максимальной допустимой температуры в помещении.

Дымовые и тепловые пожарные извещатели следует устанавливать, как правило, на потолке.

При невозможности установки извещателей на потолке допускается установка их на стенах, балках, колоннах. Допускается также подвеска извещателей на тросах под покрытиями зданий со световыми, аэрационными, зенитными фонарями. В этих случаях извещатели необходимо размещать на расстоянии не более 300 мм от потолка, включая габариты извещателя.

Дымовые и тепловые пожарные извещатели следует устанавливать в каждом отсеке потолка, ограниченном строительными конструкциями (балками, прогонами, ребрами плит и т.п.), выступающими от потолка на 0,4 м и более.\

При наличии на потолке выступающих частей от 0,08 до 0,4 м контролируемая площадь уменьшается на 25 %.

При наличии в контролируемом помещении коробов, технологических площадок шириной 0,75 м, имеющих сплошную конструкцию и отстоящих по нижней отметке от потолка на расстоянии более 0,4 м, под ними необходимо дополнительно устанавливать пожарные извещатели.

Автоматические пожарные извещатели следует устанавливать в каждом отсеке помещения, образованном штабелями материалов, стеллажами, оборудованием и строительными конструкциями, верхние края которых выступают от потолка на 0,6 м и менее.

Автоматические пожарные извещатели необходимо применять в соответствии с требованиями технических условий, стандартов и паспортов, с учетом условий среды контролируемых помещений.

Автоматические пожарные извещатели одного шлейфа пожарной сигнализации должны контролировать не более пяти смежных или изолированных помещений, расположенных на одном этаже и имеющих выходы в общий коридор (помещение).

Автоматическими пожарными извещателями одного шлейфа пожарной сигнализации допускается контролировать в общественных, жилых и вспомогательных зданиях до десяти, а при выносной световой сигнализации от автоматических пожарных извещателей и

установке ее над входом в контролируемое помещение до двадцати смежных или изолированных помещений, расположенных на одном этаже и имеющих выходы в общий коридор (помещение).

Количество автоматических пожарных извещателей, включаемых в один шлейф пожарной сигнализации, следует определять технической характеристикой станции пожарной сигнализации.

В одном помещении следует устанавливать не менее двух автоматических пожарных извещателей.

Не допускается размещать и эксплуатировать извещатели ближе 1 метра от источников постоянных и переменных магнитных полей (громкоговорителей, трансформаторов, электрических моторов)

Задание:

Провести монтаж извещателя, показать работоспособность конструкции и составить отчет.

Контрольные вопросы:

1. Описание извещателя
2. Назначение извещателя
3. Минимальное количество извещателей в помещении

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое занятие № 8

«Принципиальная двухпороговая схема подключения тепловых извещателей пожарных к ППК»

Цель: Изучить схемы подключения охранных извещателей. Закрепить теоретические сведения, полученные в рамках лекционного курса.

Время выполнения: 2 часа.

Оборудование: Компьютер, составляющие охранно-пожарной системы и системы видеонаблюдения, справочная документация, монтажный комплект инструментов.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Конструкция устройства

1. Конструкция пожарной сигнализации традиционно состоит из следующих деталей:
2. пластикового корпуса;
3. датчика, позволяющий установить факт возгорания;
4. каналов обработки и передачи сигнала о срабатывании системы;
5. ППК — приемно-контрольного прибора для информирования оперативного персонала;
6. система оповещения о необходимости эвакуации для людей.

Назначение

Установка в помещениях электродатчиков пожарной сигнализации обоснована возможностью оперативного реагирования до начала возгорания. Получив сообщение о первых признаках пожара, жильцы или посетители могут сразу покинуть здания и уведомить дежурные службы. Что позволит быстро принять экстренные меры для предотвращения распространения очага пожара на ранней стадии.



Рисунок 8 Пожарный датчик

Правила размещения

При установке сигнализации своими руками необходимо соблюдать нормативные требования к размещению, установленные сводом правил п.13, СП 5.13130.2009.

Основные пункты затрагивают необходимость:

1. выбора типа СПС исходя из чувствительности устройства, площади и функционального назначения помещения;
2. -расположения одного шлейфа на площади до 1600 кв. метров в зависимости от количества помещений и этажей;
3. определения количества устанавливаемых устройств для каждой контролируемой площади;
4. контроля порядка размещения оборудования на потолке и стенах.

Необходимо располагать системы на стене на расстоянии 50 сантиметров от угла. На потолке не более 45 сантиметров от стены. Двухуровневая схема подключается на высоте 4 и 0.8 метров от уровня пола. Если датчик располагается на высоком уровне более 6 метров от пола должны быть предусмотрены варианты свободного получения доступа для обслуживания.

В месте, высота потолков в котором не превышает 3.5 метров, одно устройство может контролировать площадь до 80 кв. метров. При этом подключение нескольких противопожарных установок необходимо осуществлять на расстоянии не более 9 метров.

Классификация по типу

Классификация противопожарных приборов реагирования включает четыре основных типа:

1. тепловые. Реагирует в случае перепада температуры. Различают пороговые и интегральные извещатели. В первом случае в механизме задано пороговое значение (около 70 градусов), при котором регистрируется уведомление о появлении очага пламени. Во втором — реагирует на резкое повышение температуры в помещении.
2. дымовые. В конструкции оборудования находится инфракрасный излучатель. Срабатывает при попадании в спектр частиц. Недостаток — может сформировать сигнал при большом количестве пыли или пара.
3. датчик пламени. Основан на определении спектра оптических волн, которые свойственны наличию тлеющего очага или открытого пожара. Определение факта возгорания происходит на начальном этапе, когда отсутствуют явные факторы — дым и тепло.
4. комбинированные. Базируется на нескольких способах определения появления очага пламени. Часто сочетает в себе тепловые и дымовые модели.

Особенности разных типов устройств

Дымовые сигнализации

Один пожарный дымовой извещатель (ДИП) в жилых помещениях, потолки в которых не выше 300 см, способен обслуживать 25 кв. м площади. Устанавливать приборы необходимо при учете минимально допустимого расстояния от стены. Стандартная схема подключения приборов российского производства включает колодки с 4 контактами:

1. выносной индикатор;
2. положительный вывод электрического элемента;
3. отрицательный вывод блока питания;
4. отрицательный вывод, предусмотренный для контроля поступления питания.

Ручные извещатели

Ручной извещатель ИПР в отличие от автоматических систем срабатывания необходимо устанавливать на высоте, доступной для каждого человека. Порядок размещения определяется НПБ 88–2001:

1. высота установки от уровня пола — 1.5 метра;
2. расстояние между соседними элементами — 50 м в здании, 150 м на фасаде.
3. удаленность от посторонних предметов — 75 см.



Рисунок 9 Ручной извещатель

В основу любой модели входит пластиковый корпус, предохранитель, механизмы для изменения состояния цепи и фиксации сигнала тревоги. В схеме ИПР предусмотрено четыре контакта, позволяющие менять тип подсоединения на:

1. предупреждение о наличии очага пламени;
2. имитация рассеивания дыма;
3. извещения охранно-пожарной сигнализации;
4. короткое замыкание.

Схема установки датчиков пламени



Рисунок 10 Извещатель пламени

Датчик пламени определяет наличие открытого огня за счет инфракрасного приемника, который предусмотрен в конструкции. Есть два варианта устройства с тремя и четырьмя контактами.

ИК-датчик реагирует на излучения в пределах 75-1100 нм. Дополнительно может быть встроен аналоговый выход, который позволяет не только фиксировать наличие открытого очага пламени, но и определять характер и масштаб пожара.

Система подключается к плате Arduino с помощью проводов типа «папа-папа» и «папа-мама» — на контактах прибора указаны обозначения, помогающие правильно подсоединить элементы. Питание поступает через «ножку» 5V.

Схема подключения пожарной сигнализации

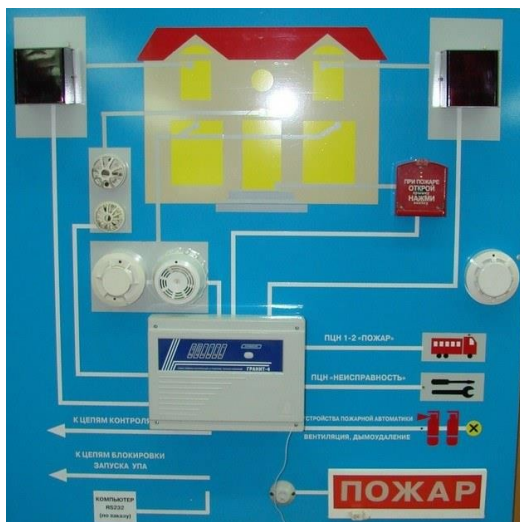


Рисунок 11 Схема подключения

Различают три основные схемы подключения пожарной сигнализации:

1. **пороговая.** В датчиках установлены пороговые значения состояния помещения. При их достижении приборы автоматически подают сигнал о наличии очага пожара.
2. **адресно-опросные.** Контроллер систематически подает импульсы к приборам для проверки их состояния.
3. **адресно-аналоговая.** Контрольная станция самостоятельно принимает решения о состоянии датчиков по результатам обработки данных аналоговоцифровым преобразователем.

Подсоединение датчиков к пожарно-охранным приборам своими руками

В первую очередь определите количество размещаемых датчиков исходя из площади пространства. Согласно правилам одно устройство способно обслуживать 80 кв. метров, если высота потолков не превышает 3.5 метров. В одном помещении должно располагаться не менее двух контроллеров.

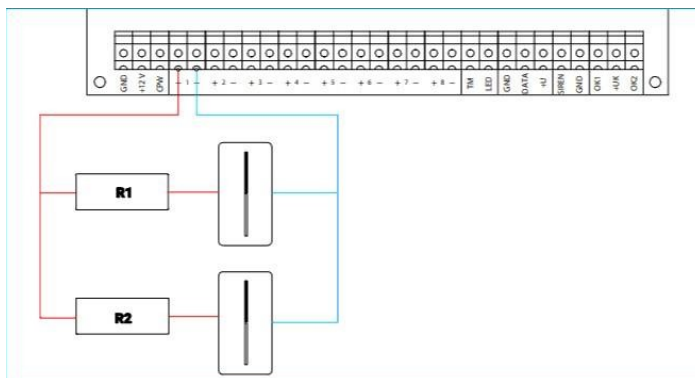


Рисунок 12 Подключение к контроллеру

Выше представлена схема подключения резистивных шлейфов с двумя датчиками. От элементов соответственно подключаются положительная и отрицательная линия к клеммам «+» и «-» на панели пожарно-охранного прибора. Количество и наименование входов зависит от модели сигнализационной системы.

Различия в тактике реагирования

Схема СПС подключения может различаться в зависимости от тактики реагирования. Различают четыре основных типа соединения противопожарного датчика:

1. **с перезапросом на дымовых устройствах.** После срабатывания одного из агрегатов в схеме питание со шлейфа будет снято для перезапуска на 3 секунды. Если при повторном подключении и анализе в течение 5 секунд механизм вновь среагирует, сформируется событие «Пожар».

2. **без перезапроса.** В данном случае питание со шлейфа не снимается. При первой сработке создается запрос «Внимание», при второй — «Пожар». Если при тестовой проверке второй средство не срабатывает, сопротивление дополнительных резисторов можно снизить до 1.1 кОм.

3. **тепловой.** В отличие от дымовых конструкций на тепловых приборах сообщение формируется в результате повышения температуры. При срабатывании первый измеритель создает сообщение «Внимание» и сразу приводит к событию «Пожар» на втором.

4. **ручной.** Механизм ручного типа срабатывают при самостоятельном включении сигнала «Пожар» человеком.

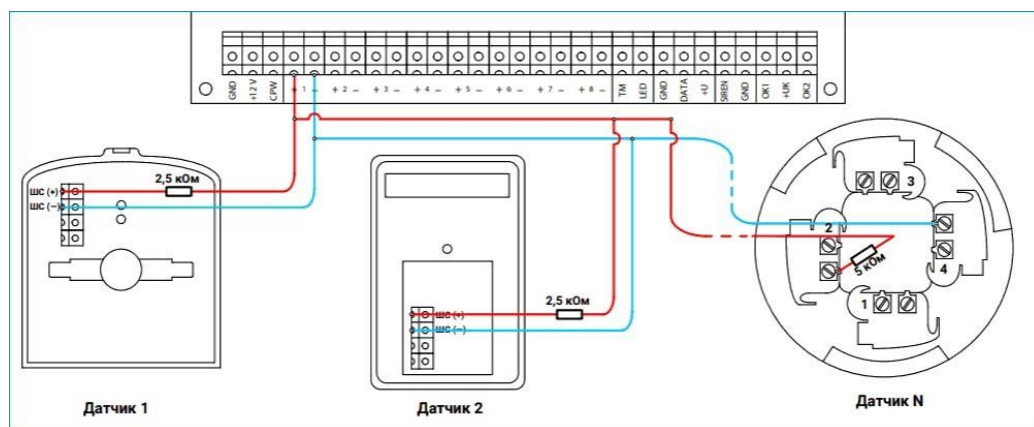


Рисунок 13 Схема подключения ручных датчиков

Для подключения цепи ИПР к приемно-контрольному прибору используются оконечные резисторы номиналом 5 кОм. При нажатии кнопки на любом ручном извещателе резистор срабатывает. Компьютер воспринимает его активацию как знак тревоги и включает тревожный индикатор.

Порядок соединения проводов: от отрицательно заряженных клемм №3 к №4 датчиков последовательно проводится до крайнего устройства. От положительных выходов устанавливаются дополнительные резисторы на 2.5 кОм. Синий провод подводится к клемма «-» на приборе, красный — к «+».

Схема подключения автоматических датчиков

Подсоединение проводов на различных типах автоматических пожарных приборов дымовых, тепловых — происходит по аналогичной схеме. Различия в датчиках имеются только в принципе работы.

Извещатели размещают в одну линию и подсоединяют к единому шлейфу. Для соединения используется два двухжильных негорючих кабеля: первый подводит питание, второй отводится к контактам второго агрегата.

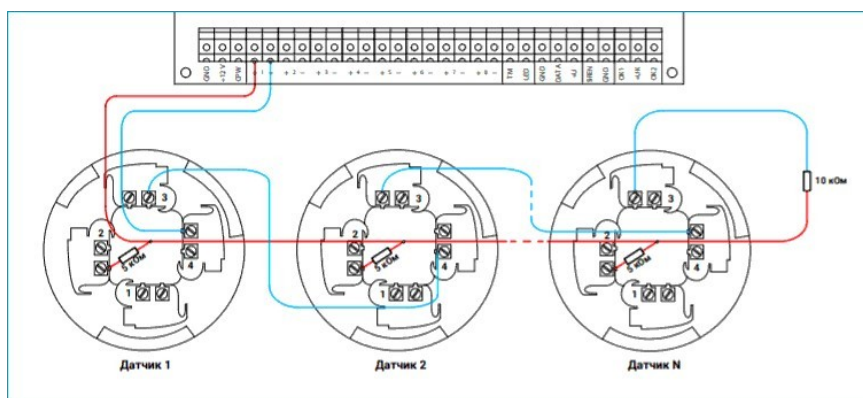


Рисунок 14 Схема подключения датчиков в одну линию

По аналогичному принципу необходимо последовательно подключить элементы к панели от +1 до +8-. В данном случае рекомендуется использовать резисторы с одинаковым номиналом 5 кОм на каждом датчике на положительных проводах, отходящих от выходы №2. Цепь датчиков также проводится через отрицательные клеммы №3 и №4.

На последнем приборе параллельно цепи устанавливается оконечный резистор номиналом 10 кОм, который определяет целостность системы.

Задание:

1. Изучить теоритический материал
2. Собрать схему подключения с ручными и пожарными излучателями.

Контрольные вопросы:

1. Каким номиналом устанавливается резистор на последнем приборе?
2. Для чего предназначен извещатель ИПР?
3. За счет чего датчик пламени определяет наличие открытого огня?
4. В каких пределах ИК-датчик реагирует на излучения?

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 9

«Монтаж дымовых извещателей пожарных. Принципиальная однопороговая схема подключения к ППК»

Цель: Получить практические навыки установки дымовых извещателей пожарных. Закрепить теоретические сведения, полученные в рамках лекционного курса.

Время выполнения: 2 часа.

Оборудование: ДИП, комплект монтажных инструментов

Ход работы:

Теоретические сведения:

Пожарная сигнализация – незаменимая в наши дни деталь инфраструктуры, позволяющая не беспокоиться за целостность помещения даже в том случае, если за его состоянием никто в конкретно взятый момент не следит. Такая система особенно хороша в тех зданиях, где вероятность возникновения и быстрого распространения пожара существенно повышена. Изначально установка такого оборудования имела смысл исключительно на различных складах, но сегодня удешевление подобной продукции приводит к тому, что оно понемногу переходит в разряд бытовых – ведь в отделке квартир все чаще используются легковоспламеняющиеся материалы.

Принцип работы системы

Пожарные извещатели – это целая группа разных приборов, которые, будучи объединены в противопожарную систему, реагируют на потенциально опасные явления. В зависимости от точной конфигурации система обнаруживает ту или иную проблему и отправляет информацию о ней на пульт пожарной охраны, которая получает возможность прибыть на место еще до того, как ее вызовут, и спасти имущество и людей. Датчики адресного типа способны не только сигнализировать о наличии проблемы в зоне наблюдения, но и точно отображать на пульте точку, в которой эта проблема обнаружена. Для самих людей система может предусматривать автоматическое звуковое оповещение – раз уж где-то загорелось, и сейчас приедут пожарные, есть смысл покинуть здание.

Дымовые извещатели длительное время считались обязательными в общественных помещениях. Они излучают инфракрасные лучи, которые рассеиваются даже из-за незначительного количества дыма, что и улавливается прибором. Такая система надежна в плане реагирования, но предполагает слишком много возможностей ложного срабатывания – за дым прибор может принять пар или даже летающую в воздухе пыль. Естественно, в курилке такую систему ставить бессмысленно, а ведь именно там вероятность настоящего возгорания довольно высока. Соответственно, в любых помещениях, где есть такие датчики, курить строго запрещено



Рисунок 15 Дымовой извещатель

Поэтапные инструкции монтажа

В идеале монтаж следует доверить профессионалам – только они знают все нормы и правила, способны правильно рассчитать расстояния и подобрать наиболее эффективную схему расстановки датчиков. Опыт позволяет мастерам избегать популярных ошибок неопытных людей, когда при расчете количества потолочных извещателей не учитывается положение светильника, который мешает обзору или вызывает ложное срабатывание из-за выделения тепла. Впрочем, поверхностно разбираться в теме все же следует – хотя бы затем, чтобы проверять качество выполняемой работы.

Когда план составлен с учетом всех вышеописанных нормативов, требуется расставить обозначения на потолке или стенах в тех местах, где будут монтироваться датчики. После этого схему стоит всесторонне оценить еще раз, поскольку на потолке часто могут наблюдаться новые детали, не учтенные в чертежах. Внося изменения на ходу, не забывайте, что все расстояния должны быть в соответствии хотя бы с минимальными допустимыми значениями, иначе либо система не сработает при пожаре, либо будет грешить ложными вызовами.

В местах, выделенных для датчиков, производят их крепление. Подключение к электросети осуществляется последовательно двухжильными проводами. Все детали должны быть связаны в единую сеть, потому на последний подключаемый датчик нужно установить резистор.

Когда монтаж производится за подвесными или натяжными конструкциями, для пожарной сигнализации можно сконструировать отдельный каркас – например, можно монтировать их на тросе, если он надежен и хорошо закреплен. При этом врезку следует выполнять так, чтобы края прорези не мешали полноценному обзору помещения датчиком, потому в идеале следует вывести последний к самому уровню подвесного потолка. Если потолок натяжной и выполнен из материала, который боится даже не самых высоких температур, прорезь следует взять в специальное термокольцо, ведь сам датчик, постоянно подключенный к электросети, тоже способен греться. Последний этап – проверка срабатывания системы. Для большинства типов датчиков простой и хорошей проверкой является зажженная спичка или зажигалка, которую проносят вдоль извещателей – тут вам и пламя, и дым, и температура, поэтому рабочая система просто обязана отреагировать.

Особенности подключения

Как на производстве, так и в жилых домах основной смысл пожарных извещателей – не только обнаружить потенциальную опасность, но и передать сообщение о ней пожарным. Это позволяет срочно реагировать на возгорания и задымление, пока они не приобрели катастрофических масштабов, а ведь в помещении может и не быть никого, кто поднял бы тревогу. Соответственно, извещатель нужно подключить не только к электросети, но и к приемной станции, расположенной непосредственно на посту пожарной части.

Не все системы противопожарной сигнализации отправляют сообщение о возникшей ситуации автоматически – некоторые могут только запускать сирену, предупреждающую о проблеме всех присутствующих. Так, в местах, где люди есть всегда, чаще используют недорогие ручные извещатели – это как бы кнопка пожарной тревоги, на нее кто-то должен нажать. **Автоматические извещатели реагируют на показания датчиков, потому сигнал отправляется без участия человека.** В любом случае для передачи сигнала нужен канал связи и конечный абонент, потому без непосредственного участия пожарной службы монтаж противопожарной сигнализации смысла не имеет. Станции, к которым подключаются извещатели, бывают разными – они рассчитаны на различные типы самих датчиков и обычно имеют ограничение по их максимальному количеству. По этой причине еще в процессе составления плана системы нужно выбрать подходящую станцию и договориться с пожарными о ее установке и обслуживании

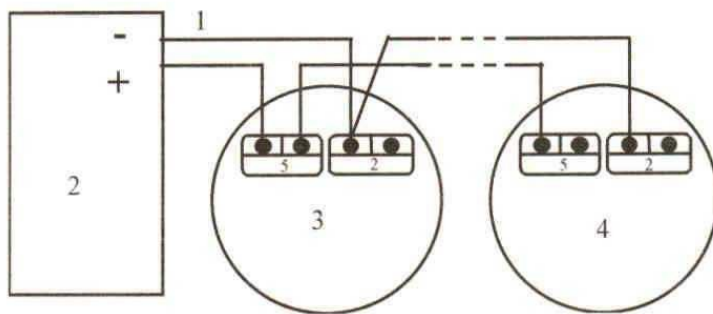


Рисунок 16 Схема подключения

Задание:

1. Изучить схему подключения дымовых извещателей пожарных.
2. Произвести подключение заданных дымовых извещателей пожарных.

Контрольные вопросы:

1. Опишите ДИП.
2. Принципы работы системы.
3. В чем заключаются особенности подключения к ППК.

Критерии оценивания:

- Оценка «5» ставится, если выполнены все задания
Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий
Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий
Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 10

«Принципиальная двухпороговая схема подключения дымовых извещателей пожарных к ППК»

Цель: Закрепить теоретические сведения, полученные в рамках лекционного курса. Исследовать работу принципиальной двухпороговой схемы подключения дымовых извещателей пожарных к ППК.

Время выполнения: 2 часа.

Оборудование: Компьютер, составляющие охранно-пожарной системы и системы видеонаблюдения, справочная документация, монтажный комплект инструментов.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Монтаж пожарных извещателей, безусловно подразумевает их соединение в шлейф пожарной сигнализации. Схема подключения пожарных извещателей приводится ниже. Рассматриваются двухпроводные (наиболее часто используемые)

- извещатели пожарные дымовые (ДИП),
- извещатели пожарные тепловые (ИП),
- извещатели пожарные ручные (ИПР).

Шлейф пожарной сигнализации может одновременно содержать извещатели одного или нескольких (комбинированный шлейф сигнализации) указанных типов. Кроме того, схема подключения пожарных извещателей может предусматривать срабатывание приемно контрольного прибора пожарной сигнализации (формирование извещения "пожар") при срабатывании только одного датчика шлейфа пожарной сигнализации или при срабатывании двух и более пожарных извещателей. (такая организация шлейфа пожарной сигнализации после срабатывания одного извещателя формирует сигнал "внимание").

Адресные пожарные извещатели также имеют свою схему подключения. Хочу заметить, схема подключения датчиков пожарной сигнализации может варьироваться (зависит от типа приемно контрольного прибора), однако, различия незначительны, главным образом затрагивают номиналы (значения) дополнительных (балластных), оконечных (выносных) резисторов.

Кроме того, различные типы приемно контрольных приборов допускают подключение различного максимального количества дымовых пожарных извещателей в один шлейф сигнализации эта величина обуславливается суммарным током потребления датчиков. Помните ток потребления дымового извещателя зависит от его типа.

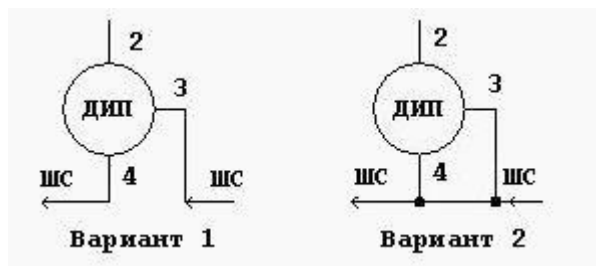


Рисунок 17 2 Варианта подключения

Все типы неадресных дымовых двухпроводных извещателей используют одинаковую нумерацию выводов:(1,2,3,4).

Схемы подключения выводов дымовых извещателей различных производителей визуально могут несколько отличаться (варианты 1,2), но, с точки зрения электрики, являются идентичными, ибо внутри корпуса извещателя выводы 3,4короткозамкнуты.

Однако, второй вариант имеет серьезный недостаток при извлечении извещателя из розетки приемно контрольный прибор не обнаружит его отсутствия и не сформирует сигнал "неисправность". Поэтому лучше его не использовать.

Обратите внимание!

1. Даже для одного конкретного типа приемно контрольного прибора пожарной сигнализации резисторы $R_{доп}$. могут иметь различные значения (определяется током потребления различных типов дымовых извещателей, читайте паспорт прибора внимательно).

2. Приведенная схема подключения пожарного ручного извещателя справедлива когда его исполнительным элементом являются нормально замкнутые электрические контакты. Например, для ИПР 3 СУ эта схема подключения не подойдет.

3. Тепловые пожарные извещатели подключаются по приведенной схеме если имеют нормально замкнутые контакты (таких большинство).

4. Может возникнуть ситуация, когда ИПР, подключенный по приведенной (рекомендованной паспортом прибора) схеме для шлейфа сигнализации, предусматривающего сработку по двум датчикам, срабатывая вызывает формирование приемно контрольным прибором сигнала "внимание" вместо "пожар". Попробуйте тогда уменьшить номинал резистора ($R_{доп}$), через который этот ИПР подключается в шлейф сигнализации.

5. Перед подключением (установкой) адресных извещателей, их адрес должен быть предварительно запрограммирован.

Подключение дымовых пожарных извещателей требует соблюдения полярности шлейфа сигнализации

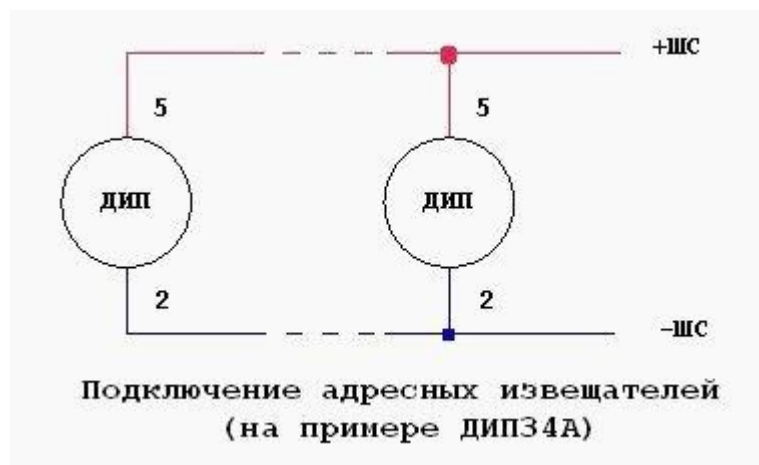


Рисунок 18 Подключение адресных извещателей

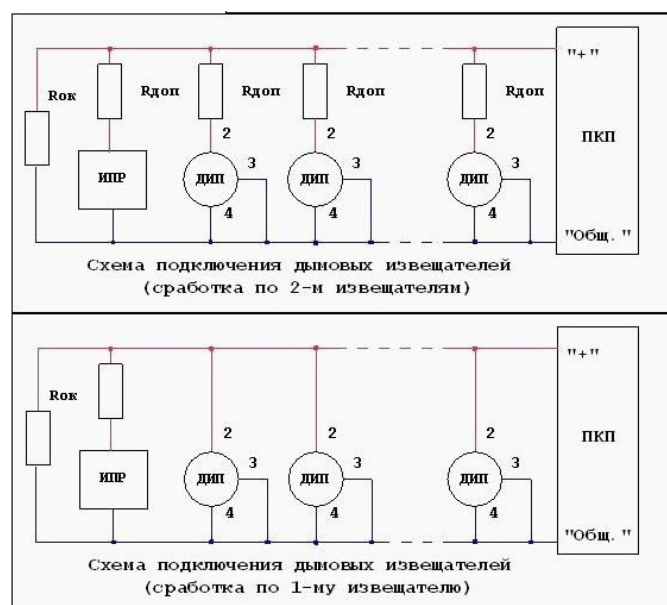


Рисунок 19 Подключение дымовых извещателей

Задание:

1. Изучить двухпороговую схему подключения дымовых извещателей пожарных.
2. Произвести подключение заданных дымовых извещателей пожарных по двухпороговой схеме (проверить работоспособность).

Контрольные вопросы:

1. Дайте расшифровку и определение аббревиатуре ДИП.
2. Что означает на схеме ПКП?
3. Каково назначение резисторов $R_{бал}$, $R_{ок}$, $R_{доп}$.

Критерии оценивания:

- Оценка «5» ставится, если выполнены все задания
 Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий
 Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий
 Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическая работа № 11 **«Монтаж ручных извещателей пожарных»**

Цель: Получить практические навыки установки ручных извещателей пожарных.

Время выполнения: 2 часа.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Правила установки ручных пожарных извещателей

Ручные извещатели пожарной сигнализации являются неотъемлемой частью систем противопожарной охраны, обеспечивающих безопасность в закрытых помещениях. Существует несколько видов ручных детекторов, различающихся по принципу действия и конструктивным особенностям. Монтаж и установка данных устройств осуществляется в соответствии с требованиями существующих современных стандартов.



Рисунок 1 – Ручные пожарные извещатели

Оптимальное размещение ручных извещателей в закрытом охраняемом объекте



Рисунок 2 – Ручной пожарный извещатель

Особенностью этого вида пожарных датчиков является то, что прибор не рассчитан на самостоятельное выявление признаков возгорания с последующей подачей автоматического сигнала. Все виды ручных детекторов приводятся в действие с помощью человека. Это во многом и определяет порядок и особенности установки прибора в закрытом помещении.

Устройство устанавливается в местах, где предусмотрено постоянное присутствие человека. Это может быть и предприятие с постоянным режимом производства, и объект, на котором организовано круглосуточное дежурство, и места постоянного скопления людей, например, объект транспортной инфраструктуры.

Исходя из характеристик приборов и охраняемого объекта, определяются параметры установки изделия, например, высота установки ручных пожарных извещателей. Помимо того, при установке пожарной охранной сигнализации учитываются расстояния между датчиками, размеры зоны открытого доступа к прибору, необходимое количество ручных детекторов.

Основные правила

Высота установки ручных пожарных извещателей при настенной установке составляет 1,5 метра от уровня пола.

Не менее значимым фактором является и обеспечение свободного доступа к прибору. Свободное пространство вблизи ручного детектора не должна быть менее 0,75 метра.

При размещении системы пожарной охранной сигнализации в помещениях объемного здания устанавливается несколько ручных датчиков. При этом расстояние между ними не должно превышать 50 метров.

Особенности установки отдельных видов ручных извещателей



Рисунок 3 – Извещатель пожарный ручной взрывозащищенный

В зависимости от специфики объекта и условий его эксплуатации конструкция детекторов, устанавливаемых в помещениях, может отличаться. Так, например, в производственных помещениях с взрывоопасной средой монтируется извещатель пожарный ручной взрывозащищенный. Устройство комплектуется прочным металлическим корпусом, специальным защищенным кабелем, внутренней искробезопасной электроцепью.

В случае установки пожарной сигнализации в помещении с повышенной влажностью или наличием неблагоприятной среды изделие обеспечивается специальной защитой. Для этого используется герметичный бокс для пожарного ручного извещателя. Поликарбонатный корпус обеспечивает защиту прибора, а прозрачная крышка бокса может быть опечатана.



Рисунок 4 – Извещатель пожарный ручной адресный ИПР 513-10

Широкое применение в современных системах пожарной сигнализации получил извещатель пожарный ручной адресный. При нажатии тревожной кнопки прибора сигнал поступает на пульт соответствующих дежурных служб или должностного лица. Прибор может формировать сигнал и для запуска комплекса пожарной автоматики.



Рисунок 5 – Извещатель пожарный ручной радиоканальный УДП 513-10

К числу наиболее современных моделей, применяемых при укомплектовании систем пожарной сигнализации, относится извещатель пожарный ручной радиоканальный.

Особенностью этого устройства является то, что сигнал на пульт диспетчера уходит по выделенному радиоканалу. После нажатия кнопки прибора устройство формирует сигнал и с помощью радиопередатчика отправляет его на радиоприемное оборудование.

Задание:

1. Изучить схему подключения ручных извещателей пожарных.
2. Произвести подключение заданных ручных извещателей пожарных (проверить работоспособность).

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическая работа № 12 **«Условное обозначение пожарных извещателей»**

Цель: научиться расшифровывать условные обозначения пожарных извещателей.

Время выполнения: 2 часа.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Требования к условным обозначениям пожарных извещателей изложены в ГОСТ 53325-2009.

Условное обозначение пожарных извещателей (ПИ) должно состоять из следующих элементов:

- ИП X1 X2 X3-X4-X5;
- ИПX1X2X3 – X4 – X4
- для комбинированных ПИ.X1X2X3 X5

Элемент X1 обозначает контролируемый признак пожара. Вместо X1 приводят одно из следующих цифровых обозначений:

- 1 – тепловой;
- 2 – дымовой;
- 3 – пламени;
- 4 – газовый;
- 5 – ручной;
- 6–8 резерв;
- 9 – при контроле других признаков пожара. Элемент X2X3 обозначает принцип действия ПИ.

Вместо X2X3 приводят одно из следующих цифровых обозначений:

• 01 – с использованием зависимости электрического сопротивления элементов от температуры;

- 02 – с использованием термо-ЭДС;
- 03 – с использованием линейного расширения;
- 04 – с использованием плавких или сгораемых вставок;
- 05 – с использованием зависимости магнитной индукции от температуры;
- 06 – с использованием эффекта Холла;
- 07 – с использованием объемного расширения (жидкости, газа);
- 08 – с использованием сегнетоэлектриков;
- 09 – с использованием зависимости модуля упругости от температуры;
- 10 – с использованием резонансно-акустических методов контроля температуры;
- 11 – радиоизотопный;
- 12 – оптико-электронный;
- 13 – электроиндукционный;
- 14 – с использованием эффекта «памяти формы»;
- 15 – ионизационный;
- 16...27 – резерв;
- 28 – видимого спектра;

- 29 – ультрафиолетовый;
- 30 – инфракрасный;
- 31 – термобарометрический;
- 32 – с использованием материалов, изменяющих оптическую проводимость в зависимости от температуры;
- 33 – аэроионный;
- 34 – термощумовой;
- 35 – при использовании других принципов действия ПИ. Элемент Х4 обозначает порядковый номер разработки ПИ данного типа.

Элемент Х5 обозначает класс ПИ (для пожарных извещателей теплового и пламени).

Задание:

1. Ознакомиться с указанными нормативными документами и информацией.
2. На основе изученной информации расшифровать условное обозначение пожарного извещателя согласно варианту из табл. 1.1.
3. Оформить задание на бланке (титульный лист – см. прил. 1).

Таблица 1.1 Варианты задания

№ варианта	Условное обозначение ПИ
1	ИП 114-01-A1
2	ИП 101-18-A2
3	ИП 212-43
4	ИП 212-88
5	ИП212-1
6	ИПР 513-3А
7	ИП 329-5М
8	ИП-103-4/1-A2
9	ИП 103-5/1-A3
10	ИП 103-5/2-A1
11	ИП 101-24А-A1
12	ИП 115-1 А1
13	ИП 101-18 А2
14	ИП 101-10-A2
15	ИП 101-10-A3
16	ИП 212/101-3А-A1
17	ИП 212/101-18 А3
18	ИП 212/101-4-A1
19	ИП212/101-6-A1
20	ИП212/101-7-A1
21	ИП 212-141
22	ИПР 513-10
23	ИП-1035\2-1А
24	ИП-114-5-A2
25	ИП 212-58
26	ИПР 513-10
27	ИП 212-50М2
28	ИП 101-3А-A3R1
29	ИП 212-58

30	ИП 329-10-1
----	-------------

Пример выполнения задания

варианта	№ Марка, тип извещателя	Тип ПИ по контролируемо му признаку пожара с расшифровкой	Техничес кие характеристики ПИ с расшифровкой	орядков ый номер разработ ки	П класс ПИ	К
	0101-8А1 ИП	1 (тепловой)	01 – с использованием зависимости электрического сопротивления от температуры	8	1	А

Бланк практического задания

варианта	№ Марка, тип извещателя	Тип ПИ по контролируемо му признаку пожара с расшифровкой	Техничес кие характеристики ПИ с расшифровкой	орядков ый номер разработ ки	П класс ПИ	К

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическая работа № 13

«Извещатели пламени пожарные»

Цель: Изучить технические характеристики пожарных извещателей пламени.

Время выполнения: 2 часа.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Извещатель пламени пожарный – прибор, реагирующий на электромагнитное излучение пламени или тлеющего очага.

Чувствительный элемент – преобразователь электромагнитного излучения в электрический сигнал, реагирующий на электромагнитное излучение пламени в инфракрасном, видимом или ультрафиолетовом диапазоне длин волн в соответствии со спектром электромагнитного излучения.

Многодиапазонные извещатели – это приборы, реагирующие на электромагнитное излучение пламени в двух или более участках спектра.

Общие технические требования

1. Требования назначения

1.1. Извещатель должен реагировать на излучение, создаваемое тестовыми очагами ТП-5 и ТП-6 по ГОСТ Р 50898.

1.2. По чувствительности к пламени извещатели подразделяют на четыре класса в зависимости от расстояния, при котором наблюдается устойчивое срабатывание извещателей от воздействия излучения пламени тестовых очагов ТП-5 и ТП-6 по ГОСТ Р 50898 за время, установленное изготовителем в ТУ на извещатели конкретных типов, но не более 30 с.

1-й класс – расстояние 25 м

2-й класс – расстояние 17 м

3-й класс – расстояние 12 м

4-й класс – расстояние 8 м

Класс извещателей должен быть установлен в ТУ на извещатели конкретных типов.

1.3. Максимальное значение фоновой освещённости чувствительного элемента извещателя, создаваемой люминесцентными лампами, при котором извещатель сохраняет работоспособность, не выдавая ложного извещения, должно быть не менее 2500 лк.

1.4. Максимальное значение фоновой освещённости чувствительного элемента извещателя, создаваемой лампами накаливания, при котором извещатель сохраняет работоспособность, не выдавая ложного извещения, должно быть не менее 250 лк.

1.5. Угол обзора извещателей должен быть установлен в ТУ на извещатели конкретных типов.

1.6. Электрические характеристики извещателей (напряжение и токи дежурного режима и режима тревожного извещения) должны быть установлены в ТУ на извещатели конкретных типов. Они должны соответствовать электрическим характеристикам шлейфа пожарной сигнализации пожарного приемно-контрольного прибора, с которым предполагается использовать извещатели.

1.7. Извещатели должны сохранять работоспособность при изменении напряжения их питания в диапазоне, установленном в ТУ на извещатели конкретных типов, но не уже $(0,75 \div 1,15) U_{ном}$, где

$U_{ном}$ – номинальное значение напряжения питания извещателей.

1.8. Значение электрического сопротивления изоляции должно соответствовать ГОСТ 12997 и быть установлено в ТУ на извещатели конкретных типов.

1.9. Значение электрической прочности изоляции должно соответствовать ГОСТ 12997 и быть установлено в ТУ на извещатели конкретных типов.

1.10. Извещатели должны быть рассчитаны на круглосуточную непрерывную работу.

2. Требования надежности

2.1. Требования надёжности должны соответствовать НПБ 76-98.

2.2. Средняя наработка извещателей на отказ должна быть не менее 60 000 ч.

3. Требования электромагнитной совместимости

3.1. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии наносекундных электрических импульсов, параметры которых должны соответствовать не ниже 2-й степени жёсткости по ГОСТ Р 50009 и НПБ 57-97 и быть установлены в ТУ на извещатели конкретных типов.

3.2. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на их корпус электростатических разрядов, параметры которых должны соответствовать не ниже 2-й степени жёсткости по ГОСТ Р 50009 и НПБ 57-97 и быть установлены в ТУ на извещатели конкретных типов.

3.3. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них электромагнитного поля, параметры которого должны соответствовать не ниже 2-й степени жёсткости по ГОСТ Р 50009 и НПБ 57-97 и быть установлены в ТУ на извещатели конкретных типов.

3.4. Значение напряжённости поля радиопомех, создаваемых извещателями при эксплуатации, должно соответствовать ГОСТ Р 50009 и НПБ 57-97.

4. Требования стойкости к внешним воздействиям

4.1. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них повышенной температуры окружающей среды, установленной в ТУ на извещатели конкретных типов в соответствии с ГОСТ 28200, но не ниже плюс 55 °С.

4.2. Извещатели должны сохранять работоспособность после воздействия на них повышенной температуры плюс 55 °С.

4.3. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них пониженной температуры окружающей среды, установленной в ТУ на извещатели конкретных типов в соответствии с ГОСТ 28199, но не выше минус 10 °С.

4.4. Извещатели должны сохранять работоспособность при конденсации влаги на них в результате понижения температуры при относительной влажности воздуха не менее 95 %.

4.5. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них повышенной температуры плюс 40 °С при относительной влажности воздуха 93 %.

4.6. Извещатели должны сохранять работоспособность после воздействия на них повышенной температуры плюс 40 °С при относительной влажности воздуха 93 %.

4.7. Извещатели, предназначенные для установки в помещениях с агрессивными средами, должны сохранять работоспособность после воздействия на них агрессивной среды с содержанием двуокиси серы.

4.8. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них синусоидальной вибрации с ускорением $4,905 \text{ м/с}^2$ ($0,5 \text{ g}$) в диапазоне частот от 10 до 150 Гц.

4.9. Извещатели должны сохранять работоспособность после воздействия на них синусоидальной вибрации с ускорением $9,81 \text{ м/с}^2$ (1 g) в диапазоне частот от 10 до 150 Гц.

4.10. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них прямого механического удара с энергией $1,9 \text{ Дж}$.

4.11. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них ударных импульсов полусинусоидальной формы. Длительность импульса и пиковое ускорение должны соответствовать ГОСТ 12997 и быть установлены в ТУ на извещатели конкретных типов.

5. Требования к конструкции

5.1. Требования к конструкции должны соответствовать НПБ 76-98.

5.2. Степень защиты извещателей, обеспечиваемой оболочкой, – не ниже IP 41 по ГОСТ 14254.

6. Требования к комплектности, маркировке, упаковке, требования безопасности и экономного использования электроэнергии должны соответствовать НПБ 76-98.

В процессе испытания извещатель не должен выдавать извещение «Неисправность» или «Пожар».

Перед окончанием испытания в соответствии с прил. 1 определяют точку отклика и коэффициент неустойчивости k , для расчёта которых выбирают значения расстояния D , измеренные при данном испытании и при определении точки отклика в соответствии с п. 7.13.

Коэффициент неустойчивости не должен превышать 1,6.

Задание:

1. Изучить теоретические сведения о пожарных извещателях пламени.
2. Согласно варианту задания из табл. 2.1 определить технические характеристики указанной марки пожарного извещателя пламени.
3. Оформить титульный лист и задание на бланке.

Таблица 2.1 Варианты задания

варианта	№	Марка пожарного извещателя пламени	Производитель
	1	ИП329 ИОЛИТ-Ех	Спецприбор
	2	Пульсар 2-012Н	КБ Прибор
	3	ИП 330/1-20	АО «Спецпожинжиниринг»
	4	ИП 330/1-20-А2	АО «Спецпожинжиниринг»
	5	ИП 330/1-20-А1-1	АО «Спецпожинжиниринг»
	6	ИП 330/1-20-А2-2	АО «Спецпожинжиниринг»
	7	ИП 330/1-20-А3	АО «Спецпожинжиниринг»
	8	ИП 330/1-20-А3-2	АО «Спецпожинжиниринг»
	9	ИП 329-20-А1	АО «Спецпожинжиниринг»
0	1	ИП 329-20-А2	АО «Спецпожинжиниринг»
1	1	ИП 329-20-А1-1	АО «Спецпожинжиниринг»
2	1	ИП 329-20-А2-2	АО «Спецпожинжиниринг»
3	1	ИП 329-20-А3	АО «Спецпожинжиниринг»
4	1	ИП 329-20-А3-2	АО «Спецпожинжиниринг»
5	1	Пульсар 1-01С	КБ Прибор
6	1	Пульсар 1-011Н	КБ Прибор
7	1	Спектрон-204	Спектрон ТПП
8	1	ИП 330-2-2 МСП	Спецприбор
9	1	ИП-330-1-4 «Вега»	Спецприбор
0	2	ИП 329/330-1-2 МСП	Спецприбор
1	2	ИП 329 / ИП 330 ТЕЛОС МК	Компания СМД
2	2	ИП 329 / ИП 330 ТЕЛОС ВЗ	Компания СМД
3	2	ИП 329 ТЕЛОС МК	Компания СМД
4	2	ИП 329 ТЕЛОС ВЗ	Компания СМД
5	2	Пульсар 3-015	КБ Прибор
6	2	Пульсар 3-014	КБ Прибор
	2	Пульсар 3-013	КБ Прибор

7			
8	2	X2200	Det-tronics
9	2	X3301	Det-tronics
0	3	X9802	Det-tronics

Пример выполнения практического задания

варианта	№ арка ПИ ламени	М ип ивещате ля	Диапазон регистрируемого излучения или спектральной чувствительности (длина волн и вид регистрируемого излучения)	Диапазон рабочих температур (температура эксплуатации), °C	Напряжение питания, В	Номинальное потребление, мА
	05200	ИХвещатель пламени	УФ/ИК	От -55 до +75	4	20

Бланк выполнения задания

варианта	№ арка ПИ ламени	М ип ивещате ля	Диапазон регистрируемого излучения или спектральной чувствительности (длина волн и вид регистрируемого излучения)	Диапазон рабочих температур (температура эксплуатации), °C	Напряжение питания, В	Номинальное потребление, мА

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 14

«Извещатели пожарные ручные»

Цель: Ознакомиться с общими техническими требованиями и методами испытаний пожарных ручных извещателей.

Время выполнения: 2 часа.

Оборудование: Компьютер, составляющие охранно-пожарной системы и системы видеонаблюдения, справочная документация, монтажный комплект инструментов.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Извещатель пожарный ручной – устройство, предназначенное для ручного включения сигнала пожарной тревоги в системах пожарной сигнализации и пожаротушения.

Приводной элемент – элемент извещателя (рычаг, кнопка, хрупкий элемент или иное приспособление), предназначенный для перевода извещателя при помощи механического воздействия из дежурного режима в режим выдачи тревожного извещения.

1. Требования назначения

1.1. Извещатели должны обеспечивать передачу в шлейф пожарной сигнализации тревожного извещения при включении приводного элемента. Включение должно осуществляться приложением усилия к приводному элементу не менее 15 Н или ударом по хрупкому элементу с энергией не менее 0,29 Дж.

Извещатели должны передавать тревожное извещение и после снятия усилия с приводного элемента.

1.2. Извещатели должны находиться в дежурном режиме при выключенном приводном элементе. Приводной элемент не должен включаться при приложении усилия к нему не более 5 Н. Хрупкий элемент извещателей должен выдерживать нагрузку не более 25 Н без разрушения.

1.3. Электрические характеристики извещателей (напряжение и токи дежурного режима и режима тревожного извещения) указывают в ТУ на извещатели конкретных типов, они должны соответствовать электрическим характеристикам шлейфа пожарной сигнализации (ШПС) пожарного приемно-контрольного прибора (ППКП), с которым предполагается использовать извещатели.

1.4. Извещатели должны сохранять работоспособность при изменении напряжения питания в диапазоне, установленном в ТУ на извещатели конкретных типов, но не уже $(0,75 \div 1,15) U_{ном}$, где $U_{ном}$ – номинальное значение напряжения питания извещателей.

1.5. Значение электрического сопротивления изоляции должно соответствовать ГОСТ 12997 и быть установлено в ТУ на извещатели конкретных типов.

1.6. Значение электрической прочности изоляции должно соответствовать ГОСТ 12997 и быть установлено в ТУ на извещатели конкретных типов.

1.7. Извещатели должны быть рассчитаны на круглосуточную непрерывную работу.

2. Требования надежности

- 2.1. Требования надежности должны соответствовать НПБ 76-98.
- 2.2. Средняя наработка извещателей на отказ должна быть не менее 60 000 ч.
- 3. Требования электромагнитной совместимости

3.1. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии наносекундных электрических импульсов, параметры которых должны соответствовать не ниже 2-й степени жесткости НПБ 57-97 и быть установлены в ТУ на извещатели конкретных типов.

3.2. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на их корпус электростатических разрядов, параметры которых должны соответствовать не ниже 2-й степени жесткости НПБ 57-97 и быть установлены в ТУ на извещатели конкретных типов.

3.3. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них электромагнитного поля, параметры которого должны соответствовать не ниже 2-й степени жесткости НПБ 57-97 и быть установлены в ТУ на извещатели конкретных типов.

3.4. Значение напряженности поля радиопомех, создаваемых извещателями при эксплуатации, должно соответствовать НПБ 57-97.

4. Требования стойкости к внешним воздействиям

4.1. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них повышенной температуры окружающей среды, установленной в ТУ на извещатели конкретных типов в соответствии с ГОСТ 28200, но не ниже 55 °С.

4.2. Извещатели должны сохранять работоспособность после воздействия на них повышенной температуры 55 °С.

4.3. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них пониженной температуры окружающей среды, установленной в ТУ на извещатели конкретных типов в соответствии с ГОСТ 28199, но не выше минус 10 °С.

4.4. Извещатели должны сохранять работоспособность при конденсации влаги на них в результате понижения температуры при относительной влажности воздуха не менее 95 %.

4.5. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них относительной влажности воздуха 93 % при повышенной температуре 40 °С.

4.6. Извещатели должны сохранять работоспособность после воздействия на них относительной влажности воздуха 93 % при повышенной температуре 40 °С.

4.7. Извещатели, предназначенные для установки в помещениях с агрессивными средами, должны сохранять работоспособность после воздействия на них агрессивной среды с содержанием двуокиси серы.

4.8. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них синусоидальной вибрации с ускорением 4,905 м/с² (0,5 g) в диапазоне частот от 10 до 150 Гц.

4.9. Извещатели должны сохранять работоспособность после воздействия на них синусоидальной вибрации с ускорением 9,81 м/с² (1 g) в диапазоне частот от 10 до 150 Гц.

4.10. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них прямого механического удара с энергией 1,9 Дж.

4.11. Извещатели должны сохранять работоспособность при воздействии на них

ударных импульсов полусинусоидальной формы. Длительность импульса и пиковое ускорение должны соответствовать ГОСТ 12997 и быть установлены в ТУ на извещатели конкретных типов.

5. Требования к конструкции

5.1. Конструкция извещателей должна соответствовать требованиям НПБ 76-98.

5.2. Лицевая поверхность извещателей, установленных на месте эксплуатации в соответствии с инструкцией изготовителя, должна находиться в вертикальном положении.

5.3. Лицевая поверхность извещателей должна иметь площадь не менее 5000 мм².

5.4. Приводной элемент должен быть расположен со стороны лицевой поверхности извещателей, быть хорошо виден, занимать площадь от 1600 до 4000 мм², но не более 50 % площади лицевой поверхности. На приводном элементе или на лицевой поверхности извещателей должны быть нанесены знаки, однозначно определяющие место и направление приложения усилия к приводному элементу.

5.5. Оптический индикатор красного цвета должен быть расположен на лицевой поверхности извещателей.

5.6. Наружные поверхности извещателей (лицевая, боковые, верхняя и нижняя), кроме приводного элемента, должны быть окрашены в красный цвет в соответствии с ГОСТ 12.4.026. Приводной элемент должен контрастно выделяться на фоне корпуса извещателя.

5.7. Извещатели должны иметь клеммы для подключения проводов ШПС. Клемма должна быть устроена таким образом, чтобы обеспечивать зажим проводника между металлическими плоскостями с достаточной силой, но без повреждения проводника. Каждая клемма должна позволять подключать проводник, имеющий номинальную площадь поперечного сечения от 0,125 до 1,5 мм². Клеммы должны быть продублированы, чтобы обеспечить соединение входных и выходных проводов ШПС не путем прямого контакта между проводниками, а через клеммы извещателей.

5.8. Конструкция извещателей должна исключать возможность доступа без специальных инструментов к клеммам извещателей после его монтажа.

5.9. Степень защиты извещателей, обеспечиваемой оболочкой, – не ниже IP 41 по ГОСТ 14254.

6. Требования к комплектности, маркировке, упаковке, требования безопасности и требования экономного использования электроэнергии должны соответствовать НПБ 76-98.

Задание:

1. Изучить теоретические сведения.

2. Для заданной марки извещателя пожарного ручного согласно варианту задания из табл. 4.1 найти технические характеристики.

3. Оформить титульный лист и задание на бланке.

Таблица 4.1. Варианты задания

№ варианта	Марка пожарного извещателя пламени	Производитель
1	ИПР-3СУМ	Ирсэт
2	ИПР-55	Ирсэт
3	ИПР 513-10	Ирсэт
4	ИПР 513-3АМ	Ирсэт
5	ИПР 513-10Э	Ирсэт
6	ИПР-3СУМ	Ирсэт
7	ИПР-К	Ирсэт
8	ИПР 513-3ПАМ	Ирсэт
9	Астра-Z-4545	Теко
10	ИП 535-7	Сибирский Арсенал
11	ИП 513-3СУ-А	Ирсэт
12	ИПР 513-10	Рубеж
13	ИПР-55	Арсенал безопасности
14	ИПР-3СУ	Ирсэт-центр
15	ИПР-513-А	Спасинжиниринг
16	ИП535-7	Спасинжиниринг
17	ИПР-СИ-1 ИБ	Спасинжиниринг
18	ИПР-РВ (ИП 53510-2)	Спасинжиниринг
19	ИПР-КСК (ИОПР 513/101-1)	Спасинжиниринг
20	ИПР-2А (ИП 535-2)	Спасинжиниринг
21	ИПР-3 СУМ	Спасинжиниринг
22	SPR-1	Спасинжиниринг
23	SPR-1L	Спасинжиниринг
24	SPR-2L	Спасинжиниринг
25	SPR-3L	Спасинжиниринг
26	SPR-4L	Спасинжиниринг
27	SPR-7L	Спасинжиниринг
28	SPR-8L	Спасинжиниринг
29	SPR-6L	Спасинжиниринг
30	ИПР-513-3	Спасинжиниринг

Пример выполнения практического задания

варианта	№ арка ПИ	М ип извещате ля	Т диапа зон рабочих температур (температура эксплуатации), °C	Напря жение питания, В	Ток потреблени я, мА
	0 ПР-510	И учной	р От -40 до +55	По шлейфу сигнализации 9-28	0,1

Бланк выполнения задания

варианта	№ арка ПИ	М ип извещателя	Т	Диапазон рабочих температур (температура эксплуатации), °С	Напряжение питания, В	Ток потребления, мА

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическая работа № 15
«Извещатели пожарные автономные»

Цель: Изучить технические характеристики пожарных автономных извещателей.

Время выполнения: 2 часа.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Автономный пожарный извещатель – пожарный извещатель, реагирующий на определенный уровень концентрации аэрозольных продуктов горения (пиролиза) веществ и материалов и, возможно, других факторов пожара, в корпусе которого конструктивно объединены автономный источник питания и все компоненты, необходимые для обнаружения пожара и непосредственного оповещения о нем.

Автономный дымовой пожарный извещатель – автономный пожарный извещатель, реагирующий на определенный уровень концентрации аэрозольных продуктов (в твердой, жидкой или газообразной фазе), образующихся при горении (пиролизе) веществ и материалов.

Автономный комбинированный извещатель пожарный – автономный пожарный извещатель, реагирующий не только на аэрозольные продукты горения (пиролиза) веществ и материалов, но и дополнительно на другие (один или несколько) факторы, сопутствующие начальной стадии пожара: газообразные продукты, температуру, оптическое излучение пламени и др.

Сигнал «Тревога» – сигнал, формируемый автономным пожарным извещателем, предназначенный для индикации достижения контролируемым фактором пожара определенного значения, соответствующего чувствительности автономного извещателя.

Внешний источник питания – источник питания, расположенный вне корпуса автономного извещателя.

Внутренний источник питания – источник питания, расположенный внутри корпуса автономного извещателя.

Взаимосоединяемый автономный пожарный извещатель – автономный пожарный извещатель, который может быть включен в локальную сеть совместно с другими автономными пожарными извещателями.

Локальная сеть автономных пожарных извещателей – электрическое соединение группы взаимосоединяемых автономных пожарных извещателей, находящихся в одном или нескольких помещениях защищаемого объекта, обеспечивающее дублирующую сигнализацию (оповещение) о пожаре в случае срабатывания любого из них.

1. Общие технические требования

1.1. Требования назначения

1.1.1. По функциональным возможностям автономные пожарные извещатели разделяют на два типа:

- автономные дымовые пожарные извещатели;
- автономные комбинированные пожарные извещатели.

1.1.2. По принципу обнаружения пожара автономные дымовые пожарные

извещатели разделяют на два типа:

- автономные пожарные извещатели оптико-электронные;
- автономные пожарные извещатели радиоизотопные.

1.1.3. Автономный пожарный извещатель при срабатывании должен выдавать звуковой сигнал «Тревога», уровень громкости которого (измеренный на расстоянии 1 м от автономного пожарного извещателя) по крайней мере в течение 4 минут должен быть не менее 85 дБ.

Примечание. Если в автономном пожарном извещателе предусмотрена возможность звукового оповещения о наличии неисправности, то такой сигнал должен отличаться от сигнала «Тревога».

1.1.4. Чувствительность оптико-электронных дымовых автономных пожарных извещателей должна быть в пределах $0,05-0,2 \text{ дБ} \cdot \text{м}^{-1}$.

1.1.5. Порог срабатывания радиоизотопных дымовых автономных пожарных извещателей должен выбираться из ряда: 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 в соответствии с ГОСТ 22522.

1.1.6. Значение чувствительности (порога срабатывания) автономного пожарного извещателя не должно зависеть от количества срабатываний.

1.1.7. Значение чувствительности (порога срабатывания) автономного пожарного извещателя не должно зависеть от ориентации к направлению воздушного потока.

1.1.8. Значение чувствительности (порога срабатывания) автономных пожарных извещателей не должно меняться от образца к образцу.

1.1.9. Значение чувствительности (порога срабатывания) автономного пожарного извещателя не должно зависеть от напряжения питания в пределах диапазона напряжений, указанного в технической документации на конкретный извещатель или в пределах допустимого разряда внутреннего источника питания.

1.1.10. Чувствительность (порог срабатывания) автономного пожарного извещателя не должна зависеть от воздействия воздушных потоков со скоростями 0,2 и $1,0 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$.

1.1.11. При значении скорости воздушного потока $(10 \pm 0,5) \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ автономный пожарный извещатель не должен выдавать ложных сигналов «Тревога».

1.1.12. Значение тока, потребляемого автономным пожарным извещателем от внутреннего источника питания в дежурном режиме, должно быть не более 50 мкА.

1.1.13. Комбинированный автономный пожарный извещатель, конструктивно объединяющий дымовой с тепловым, газовым, извещателем пламени или другим типом пожарных извещателей, должен иметь номинальные значения температуры срабатывания, пороговой чувствительности по индикаторному газу, чувствительности и т. д., установленные для соответствующих типов пожарных извещателей действующими нормативными документами.

Примечание. Если комбинированный автономный пожарный извещатель выполнен совместно с тепловым, значение номинальной температуры срабатывания для извещателей пожарных тепловых максимальных должно быть 54, 62 или $72 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

1.1.14. В автономном пожарном извещателе, в котором предусмотрены один или более сигнальных элементов (индикаторов), сигнал «Тревога» должен иметь приоритет по отношению к другим сигналам.

1.1.14. Автономные пожарные извещатели должны соответствовать требованиям

ГОСТ Р 50898.

1.2. Требования устойчивости к внешним воздействиям

1.2.1. Автономный дымовой оптико-электронный пожарный извещатель должен сохранять работоспособность при воздействии фоновой освещенности от искусственного или естественного источника света величиной не менее 12 000 лк.

1.2.2. Автономный пожарный извещатель должен сохранять работоспособность при воздействии повышенной температуры, значение которой установлено в технических условиях на извещатели конкретных типов, но не ниже плюс 55 °С.

1.2.3. Автономный пожарный извещатель должен сохранять работоспособность при воздействии пониженной температуры, значение которой установлено в технических условиях на извещатели конкретных типов, но не выше минус 10 °С.

1.2.4. Автономный пожарный извещатель должен сохранять работоспособность при воздействии относительной влажности воздуха (95 ± 3) % при температуре плюс 40 °С.

1.2.5. Автономный пожарный извещатель должен сохранять работоспособность при воздействии механических ударов со следующими характеристиками:

- форма ударного импульса – полусинусоида;
- длительность ударного импульса – 6 мс;
- пиковое ускорение – $(100-20 M) g$, где M – масса извещателя в кг; g – стандартное ускорение, обусловленное земной гравитацией;
- число направлений – 6;
- число импульсов в каждом направлении – 3.

1.2.6. Автономный пожарный извещатель должен сохранять работоспособность после нанесения удара с энергией 1,9 Дж.

1.2.7. Извещатель пожарный автономный должен сохранять работоспособность при воздействии синусоидальной вибрации с амплитудой смещения не менее 0,35 мм в диапазоне частот от 10 до 55 Гц.

1.2.8. Автономный пожарный извещатель должен быть прочным к изменению полярности источника питания.

1.3. Требования помехоустойчивости и помехоэмиссии

По устойчивости к электрическим помехам в цепи основного источника электрического питания и по помехоэмиссии извещатели пожарные автономные должны соответствовать требованиям норм Государственной противопожарной службы МВД России НПБ 57-96 «Приборы и аппаратура автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации. Помехоустойчивость и помехоэмиссия. Общие технические требования. Методы испытаний» (не ниже 2-й степени жесткости по ГОСТ 50009).

Примечание. В техническую документацию на автономный пожарный извещатель должны быть внесены требования по устойчивости к электрическим помехам в цепи основного источника электрического питания и по помехоэмиссии согласно требованиям НПБ 57-96.

1.4. Требования надежности

1.4.1. Автономный пожарный извещатель должен быть рассчитан на круглосуточную непрерывную работу.

1.4.2. Средняя наработка на отказ автономных пожарных извещателей должна быть не менее 60 000 часов.

Примечание. Условия, для которых нормируются показатели безотказности, сохраняемости и долговечности, должны быть указаны в технической документации на конкретный автономный пожарный извещатель.

1.5. Требования к конструкции

1.5.1. Автономный пожарный извещатель должен быть снабжен устройством для проверки его работоспособности.

1.5.2. Электрическое питание автономного пожарного извещателя должно осуществляться от внутреннего источника питания.

Допускается использование внешнего источника питания в качестве основного при условии наличия внутреннего резервного источника питания. При этом автономный пожарный извещатель должен иметь устройство, обеспечивающее автоматическое переключение с основного питания на резервное и обратно с выдачей звукового сигнала, отличного от сигнала «Тревога», параметры которого устанавливаются в технической документации на конкретный автономный пожарный извещатель

1.5.3. Номинальное значение напряжения источника питания автономного пожарного извещателя должно выбираться из ряда: 3,0; 4,5; 6,0 и 9,0 В постоянного тока и не более 36 В переменного тока.

Допускается питание автономного пожарного извещателя от внешнего источника питания с напряжением, превышающим 36 В переменного тока при условии, что автономный пожарный извещатель соответствует установленным требованиям электробезопасности бытовых приборов при эксплуатации потребителем (ПУЭ).

1.5.4. Автономный пожарный извещатель, подключаемый к внешнему источнику питания, должен быть снабжен отдельным индикатором наличия питания (зеленого цвета).

1.5.5. Клеммные соединения электронной схемы автономного пожарного извещателя, а также источника питания должны быть обозначены знаками, соответствующими полярности («плюс» или «минус»).

1.5.6. Электрическое соединение с выводами (клеммами) внутреннего источника питания автономного пожарного извещателя должно обеспечивать устойчивость к воздействию силы не менее 6,6 Н на каждый вывод (клемму) источника питания.

1.5.7. При уменьшении напряжения внутреннего источника питания автономного пожарного извещателя до минимально допустимого значения (или ином объективном критерии достижения предельно допустимого разряда внутреннего источника питания) не реже одного раза в минуту должен подаваться звуковой сигнал, отличный от сигнала «Тревога», параметры которого устанавливаются в технической документации на конкретный автономный пожарный извещатель.

1.5.8. Удаление внутреннего источника питания должно сопровождаться явной визуальной индикацией.

1.5.9. В автономном пожарном извещателе может быть предусмотрена возможность подключения его к различным вспомогательным приборам (дистанционным индикаторам, реле управления, другим взаимосоединяемым автономным пожарным извещателям и пр.). При этом должна быть обеспечена возможность функционирования автономного извещателя при условии обрыва или короткого замыкания во внешней цепи.

1.5.10. Каждый провод и их соединения, используемые как для подключения внешних устройств (например, резервного питания), так и для внутренних связей, должны выдерживать механическую нагрузку 44,5 Н (без рывков).

1.5.11. Проводники, используемые для подключения источника питания, должны быть выполнены многожильными проводами сечением не менее 0,21 мм² и с толщиной изоляции не менее 0,4 мм.

1.5.12. Средства калибровки, не предназначенные для использования потребителем при установке и эксплуатации автономного пожарного извещателя на объекте, должны быть недоступны для изменения их положения, установленного на предприятии-изготовителе при выпуске.

1.5.13. Степень защиты автономного пожарного извещателя должна соответствовать ГОСТ 14254. При этом первая цифра обозначения (характеризующая защиту от проникновения внутрь оболочки твердых тел) должна быть не менее 4.

1.5.14. Наносная крышка автономного пожарного извещателя должна обеспечивать возможность свободного открывания/закрывания автономного извещателя с подключенным источником питания.

1.5.15. Автономный пожарный извещатель не должен иметь других деталей, заменяемых или ремонтируемых пользователем, кроме внутреннего источника питания и предохранителей.

1.5.16. Масса и габаритные размеры автономных пожарных извещателей должны соответствовать значениям, установленным в технической документации на конкретный автономный пожарный извещатель.

1.6. Требования к маркировке

1.6.1. Маркировка автономных пожарных извещателей должна содержать:

- условное обозначение;
- степень защиты оболочки извещателя по ГОСТ 14254;
- товарный знак изготовителя.

Дополнительные надписи должны оговариваться в технической документации на конкретный извещатель.

1.6.2. Место и способ нанесения маркировки должны быть указаны в чертежах на конкретный извещатель.

1.6.3. Содержание и место нанесения транспортной маркировки должны соответствовать ГОСТ 14192.

1.7. Требования к комплектности

Комплект поставки автономного пожарного извещателя должен обеспечивать его монтаж, проведение пусконаладочных работ и эксплуатацию без применения нестандартного оборудования и нестандартных инструментов (кроме кабельных изделий, предназначенных для выполнения соединительных линий).

1.8. Требования к упаковке

1.8.1. Извещатели пожарные автономные должны быть упакованы в потребительскую упаковку в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014.

1.8.2. Извещатели пожарные автономные должны быть упакованы в транспортную упаковку с целью защиты от повреждений при транспортировании и хранении.

Извещатели пожарные автономные следует упаковывать в закрытых вентилируемых

помещениях с температурой от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.9. Требования безопасности

1.9.1. Автономные пожарные извещатели должны быть безопасными в эксплуатации, а также при монтаже, ремонте и регламентных работах в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003, ГОСТ

12.2.007.0 и ПУЭ-86.

1.9.2. Извещатели пожарные автономные радиоизотопные должны соответствовать требованиям «Норм радиационной безопасности НРБ-76», «Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/87», а также Санитарным правилам устройства и эксплуатации радиоизотопных приборов.

На поверхность корпуса радиоизотопного автономного извещателя должен быть нанесен знак радиационной опасности согласно ГОСТ 17925.

Мощность экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучений на поверхности извещателей пожарных автономных радиоизотопных должна нормироваться по возможному действительному значению и не должна быть более $0,3 \text{ мР} \cdot \text{ч}^{-1}$.

Задание:

1. Изучить теоретические сведения.
2. Выбрать марку автономного пожарного извещателя из табл. 5.1.
3. Определить его технические характеристики и заполнить бланк (см. прил. 5).

Таблица 5.1 Варианты задания

№ варианта	Марка пожарного извещателя пламени	Производитель
1	ИП 212-50М	Рубеж
2	ИП 212-34 АВТ (ДИП-34АВТ)	ЗАО НПВ «Болид»
3	ДИП GSM (ИП 212-63А-GSM)	Сибирский арсенал
4	ИП 212-55С	Ирсэт
5	ДИП-43М (ИП-212-43М)	ИВС-Сигналспецавтоматика
6	ДИП-50М2 (ИП-212-50М)	ИВС-Сигналспецавтоматика
7	ИПД-3.4 М	ИВС-Сигналспецавтоматика
8	ИП 212-142	Рубеж
9	ДИП-50М (ИП-212-50М)	Рубеж
10	ИП-212-43МК1 (ДИП-43МК1)	ИВС-Сигналспецавтоматика
11	ИП-212-43МК (ДИП-43МК)	ИВС-Сигналспецавтоматика
12	Аврора-01 (ИП 212-81)	Аргус-Спектр
13	ИП 212-140.1	АО «Восход»
14	ИП 212-54.01	ООО «Пожсервис-Гарант»
15	Аврора-ДТН ИП 212/101-78-А1	Аргус-Спектр

16	ИПК-3.5	Аргон
17	Аврора-ДТИ (ИП 212/101-80/1-А1)	Аргус-Спектр
18	Аврора-ДТИ исп.2 (ИП 212/101-80/2-А1)	Аргус-Спектр
19	Аврора-ДОР исп.2	Аргус-Спектр
20	ИП-212/101-4-А1R (ПРОФИ-ОТ)	System Sensor
21	ИП-212/101-3А (Leonardo-ОТ)	System Sensor
22	ИП 212/101-2М-А1R	System Sensor
23	ДИП-34АВТ (ИП 212-34АВТ)	ЗАО НПВ «Болид»
24	ИП 212-52СИ	Систем Инжиниринг
25	ИП 212-43	ИВС-Сигналспецавтоматика
26	ИП 212-43М	ИВС-Сигналспецавтоматика
27	ИП 212-43МК	ИВС-Сигналспецавтоматика
28	ИП 212-55СУ	Ирсэт
29	ИП 212-69/3М	Сибирский арсенал
30	ИП 212-88Х	РалоТехно

Пример выполнения практического задания

варианта	№ арка ИП	Производитель	П Тип извещателя	Диапазон рабочих температур (температура эксплуатации), °С	Чувствительность извещателя, дБ/м
	0 ПД-3.4	И ргон	Ды А мовой, автономный	От -10 до +55	0,05–0,2

Бланк выполнения задания

варианта	№ арка ИП	Производитель	П Тип извещателя	Диапазон рабочих температур (температура эксплуатации), °С	Чувствительность извещателя, дБ/м

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическая работа № 16
«Извещатели пожарные тепловые»

Цель: Изучить технические характеристики пожарных тепловых извещателей.

Время выполнения: 2 часа.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Минимальная температура срабатывания – нижнее значение температуры срабатывания извещателя конкретного класса.

Максимальная температура срабатывания – верхнее значение температуры срабатывания извещателя конкретного класса.

Условно нормальная температура – температура на 29 °С ниже минимальной температуры срабатывания извещателя конкретного класса.

Максимальная нормальная температура – температура на 4 °С ниже минимальной температуры срабатывания извещателя конкретного класса.

1. Классификация и условное обозначение

1.1. По характеру реакции на повышение температуры извещатели подразделяют:

– на максимальные тепловые пожарные извещатели – извещатели, формирующие извещение о пожаре при превышении температурой окружающей среды установленного порогового значения, т. е. при достижении температуры срабатывания извещателя;

– дифференциальные тепловые пожарные извещатели – извещатели, формирующие извещение о пожаре при превышении скоростью нарастания температуры окружающей среды установленного порогового значения;

– максимально-дифференциальные тепловые пожарные извещатели – извещатели, совмещающие функции максимального и дифференциального теплового пожарного извещателя; тепловые пожарные извещатели с дифференциальной характеристикой – извещатели, температура срабатывания которых зависит от скорости повышения температуры окружающей среды.

1.2. Максимальные, максимально-дифференциальные извещатели и извещатели с дифференциальной характеристикой в зависимости от температуры и времени срабатывания подразделяют на десять классов: А1, А2, А3, В, С, D, Е, F, G, Н.

1.3. Дифференциальным извещателям присваивают класс R1.

1.4. Извещателям с дифференциальной характеристикой, удовлетворяющим требованиям п. 4.1.6 настоящих норм, дополнительно присваивают индекс R.

1.5. Другие виды классификации – по НПБ 76-98.

1.6. Условное обозначение извещателей – в соответствии с НПБ 76-98.

2. Технические требования пожарной безопасности

2.1. Требования назначения

2.1.1. Извещатели должны соответствовать требованиям настоящих норм и технической документации (ТД) на извещатели конкретного типа, утверждённой в установленном порядке.

2.1.2. Температура срабатывания максимальных, максимально-дифференциальных

извещателей и извещателей с дифференциальной характеристикой должна быть указана в ТД на извещатели конкретного типа и находиться в пределах, определяемых их классом, в соответствии с табл. 6.1.

Примечание. Извещатели с температурой срабатывания выше 160 °С относят к классу Н. Допуск на температуру срабатывания не должен превышать 10 %.

Таблица 6.1

Класс извещателя	Температура среды, °С		Температура срабатывания, °С	
	условно нормальная	максимальная нормальная	минимальная	максимальная
A1	25	50	54	65
A2	25	50	54	70
A3	35	60	64	76
B	40	65	69	85
C	55	80	84	100
D	70	95	99	115
E	85	110	114	130
F	100	125	129	145
G	115	140	144	160
H	Указывается в ТД на извещатели конкретных типов			

2.1.3. Время срабатывания максимальных извещателей при повышении температуры от условно нормальной должно находиться в пределах, определяемых классом извещателей, в соответствии с табл. 6.2.

Таблица 6.2

Скорость повышения температуры, °С/мин	Время срабатывания, с	
	минимальное	максимальное
Максимальные извещатели класса A1		
1	1740	2420
3	580	820
5	348	500
10	174	260
20	87	140
30	58	100
Максимальные извещатели классов A2, A3, B, C, D, E, F, G, H		
1	1740	2760
3	580	960
5	348	600
10	174	329
20	87	192
30	58	144

2.1.4. Время срабатывания извещателей с дифференциальной характеристикой при повышении температуры от условно нормальной должно находиться в пределах, определяемых классом извещателей, в соответствии с табл. 6.3.

2.1.5. Время срабатывания дифференциальных и максимально-дифференциальных извещателей класса R1 при повышении температуры от 25 °С должно находиться в пределах, указанных в табл. 6.4.

Таблица 6.3

Скорость повышения температуры, °С/мин	Время срабатывания, с	
	минимальное	максимальное
Извещатели с дифференциальной характеристикой класса А1		
1	1740	2420
3	433	820
5	249	500
10	60	260
20	30	140
30	20	100
Извещатели с дифференциальной характеристикой классов А2, А3, В, С, D, Е, F, G, Н		
1	1740	2760
3	433	960
5	249	600
10	60	329
20	30	192
30	20	144

Таблица 6.4

Скорость повышения температуры, °С/мин	Время срабатывания, с	
	минимальное	максимальное
5	120	500
10	60	242
20	30	90
30	20	60

2.1.6. Извещатели с дифференциальной характеристикой класса R должны соответствовать требованиям п. 2.1.4 настоящих норм и обеспечивать время срабатывания, приведенное в табл. 6.5, при повышении температуры окружающей среды от начальной температуры, указанной в табл. 6.6.

Таблица 6.5

Скорость повышения температуры, °С/мин	Время срабатывания, с	
	минимальное	максимальное
Извещатели с дифференциальной характеристикой класса А1R		
10	60	260
20	30	140
30	20	100
Извещатели с дифференциальной характеристикой классов А1R, А2R, А3R, BR, CR, DR, ER, FR, GR, HR		
10	60	329
20	30	192
30	20	144

Таблица 6.6

Класс извещателя	Начальная температура, °C
A1R	5 ± 2
A2R	5 ± 2
A3R	15 ± 3
BR	20 ± 3
CR	35 ± 3
DR	50 ± 3
ER	65 ± 3
FR	80 ± 3
GR	95 ± 3
HR	Указывается в ТД на извещатели конкретных типов

2.1.7. Время срабатывания извещателя должно находиться в пределах, указанных в табл. 6.2–6.5, при любом положении извещателя по отношению к направлению воздушного потока.

2.1.8. Извещатели должны быть восстанавливаемыми изделиями и обеспечивать возможность проверки на каждом образце всех нормируемых технических характеристик при сертификационных, периодических, приемо-сдаточных, других видах испытаний и входном контроле, а также работоспособности извещателей в процессе эксплуатации.

2.1.9. Электрические характеристики извещателей (напряжения и токи дежурного режима и режима тревожного извещения) указывают в ТД на извещатели конкретных типов. Эти характеристики должны соответствовать электрическим характеристикам шлейфа пожарной сигнализации (ШПС) пожарного приёмно-контрольного прибора (ППКП), с которым предполагается использовать извещатели.

2.1.10. Извещатели должны быть устойчивы к изменению напряжения питания в диапазоне, установленном в ТД на извещатели конкретных типов, но не менее $(0,75-1,15) U_{ном}$, где $U_{ном}$ – номинальное значение напряжения питания извещателей.

2.1.11. Значение электрического сопротивления изоляции должно соответствовать ГОСТ 12997 и быть указано в ТД на извещатели конкретных типов.

2.1.12. Значение электрической прочности изоляции должно соответствовать ГОСТ 12997 и быть установлено в ТД на извещатели конкретных типов.

2.1.13. Извещатели должны быть рассчитаны на круглосуточную непрерывную работу.

2.1.14. В ТД на извещатели конкретных типов может быть указан их класс в соответствии с ГОСТ Р 50898.

2.2. Требования надёжности должны соответствовать НПБ 76-98.

2.3. Требования электромагнитной совместимости

2.3.1. Извещатели должны быть устойчивы к воздействию наносекундных электрических импульсов. Степень жесткости воздействия (не ниже 2-й по НПБ 57-97) должна быть указана в ТД на извещатели конкретных типов.

2.3.2. Извещатели должны быть устойчивы к воздействию электростатических разрядов. Степень жесткости воздействия (не ниже 2-й по НПБ 57-97) должна быть указана в ТД на извещатели конкретных типов.

2.3.3. Извещатели должны быть устойчивы к воздействию электромагнитного поля. Степень жесткости воздействия (не ниже 2-й по НПБ 57-97) должна быть указана в ТД на извещатели конкретных типов.

2.3.4. Значения напряжённости поля радиопомех, создаваемых извещателями при эксплуатации, не должны превышать значений, указанных в НПБ 57-97.

2.4. Требования стойкости к внешним воздействиям

2.4.1. Извещатели должны быть устойчивы к воздействию повышенной температуры окружающей среды, равной максимальной нормальной температуре для каждого класса.

Примечание. Для дифференциальных извещателей – не ниже 55 °С.

2.4.2. Извещатели должны быть прочны к воздействию повышенной температуры окружающей среды, указанной в ТД на извещатели конкретных типов, в соответствии с ГОСТ 28200, но не ниже максимальной температуры срабатывания для каждого класса извещателей.

Примечание. Для дифференциальных извещателей и извещателей классов А1, А2 – не ниже 55 °С.

2.4.3. Извещатели должны быть устойчивы к воздействию пониженной температуры окружающей среды, установленной в ТД на извещатели конкретных типов, в соответствии с ГОСТ 28199, но не выше минус 10 °С.

2.4.4. Извещатели должны быть прочны к воздействию пониженной температуры окружающей среды, установленной в ТД на извещатели конкретных типов, но не выше минус 30 °С.

2.4.5. Извещатели должны быть устойчивы к циклическому воздействию повышенной относительной влажности воздуха.

2.4.6. Извещатели должны быть устойчивы к воздействию повышенной относительной влажности воздуха 93 % при температуре 40 °С.

2.4.7. Извещатели должны быть прочны к воздействию повышенной относительной влажности воздуха 93 % при температуре 40 °С.

2.4.8. Извещатели, предназначенные для установки в помещениях с агрессивной средой, должны быть прочны к её воздействию.

2.4.9. Извещатели должны быть устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации с ускорением 4,905 м/с² (0,5 g) в диапазоне частот от 10 до 150 Гц.

2.4.10. Извещатели должны быть прочны к воздействию синусоидальной вибрации с ускорением 9,81 м/с² (1 g) в диапазоне частот от 10 до 150 Гц.

2.4.11. Извещатели должны быть устойчивы к воздействию прямого механического удара с энергией 1,9 Дж.

2.4.12. Извещатели должны быть устойчивы к воздействию одиночных ударных импульсов полусинусоидальной формы. Длительность импульса и пиковое ускорение должны соответствовать ГОСТ 12997 и быть установлены в ТД на извещатели конкретных типов.

2.5. Требования к конструкции

2.5.1. Требования к конструкции – по НПБ 76-98.

Примечание. Требование п. 17.6.1 НПБ 76-98 к извещателям классов В, С, D, E, F, G,

Н и к извещателям, работающим в искробезопасных цепях, – рекомендуемое.

2.5.2. Конструкция извещателя должна обеспечивать расположение термочувствительного элемента на расстоянии не менее 15 мм от поверхности, на которой монтируют извещатель.

2.5.3. Степень защиты извещателей, обеспечиваемая оболочкой, определяется по ГОСТ 14254.

2.6. Требования к маркировке

2.6.1. Требования к маркировке – по НПБ 76-98.

2.6.2. На корпусе извещателя должен быть указан его класс.

2.7. Требования к комплектности и упаковке, требования безопасности и экономного использования электроэнергии – по НПБ 76-98.

Задание:

1. Изучить теоретические сведения.

2. Выбрать марку теплового пожарного извещателя из табл. 6.7. согласно варианту.

3. Определить его технические характеристики и оформить бланк задания и титульный лист (прил. 1).

Таблица 6.7 Варианты заданий

№ варианта	Марка теплового пожарного извещателя	Производитель
1	ИП 103-5/2-A1	КСС
2	ИП-103-3-A2-1М	Спецавтоматика
3	ИП 103-5/2-A0	КСС
4	ИП 114-5-A2	Спецавтоматика
5	ИП 103-5/1-A3	КСС
6	ИП 103-5/1-B	КСС
7	ИП 103-5/2-A1	КСС
8	ИП 103-5/1C-A3	КСС
9	ИП 103-5/2C-A1	КСС
10	ИП 103-5/1-B	КСС
11	ИП 103-5/1C-B	КСС
12	ИП 103-5/2C-A1	КСС
13	ИП 103-5/2-A0	КСС
14	ИП 103-5/4-A3	КСС
15	ИП 103-5/4-A3	КСС
16	ИП 103-5/2C-A0	КСС
17	ИП 103-5/4C-A3	КСС
18	ИП 103-5/4C-A3	КСС
19	ИП 103-5/1-E	КСС
20	ИП 105-1-A3	Магнито-контакт
21	ИП 114-5-A3	Спецавтоматика
22	ИП 101-18 A2R1 исп. 01	Специнформатика-СИ
23	ИП103-5/1-AЗИБ	КомплектСтройСервис
24	ИП 101-1A-A1	Сибирский арсенал
25	ИП 105-1-A1	Магнито-контакт
26	ИП 103-10-(A1)	Магнито-контакт
27	ИП 103-10-(A3)	Магнито-контакт

28	ИП 105-1-D «Сауна»	Магнито-контакт
29	ИП 105-1 G «Сауна-150»	Магнито-контакт
30	ИП 101-1А-А1	Сибирский арсенал

Пример выполнения практического задания

варианта	№ Марка ПИ	Производитель	Тип извещателя	Диапазон рабочих температур (температура эксплуатации), °С	Температура срабатывания, °С
0	ИП 103-5/2С-А1	Артон	Тепловой	От -50 до +50	54-65

Бланк выполнения задания

варианта	№ Марка ПИ	Производитель	Тип извещателя	Диапазон рабочих температур (температура эксплуатации), °С	Температура срабатывания, °С

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическая работа № 17

«Требования, предъявляемые к системе видеонаблюдения»

Цель: Изучить требования, предъявляемые к системе видеонаблюдения

Время выполнения: 2 часа.

Оборудование: Компьютер, составляющие охранно-пожарной системы и системы видеонаблюдения, справочная документация, монтажный комплект инструментов.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Система видеонаблюдения – это совокупность технических средств и программного обеспечения, которые применяются во многих областях для повышения безопасности жизнедеятельности человека.

Нормативные документы для проектирования систем видеонаблюдения:

- РД 78.36.003-2002 "Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств";
- Р 78.36.002-99 "Выбор и применение телевизионных систем видеоконтроля";
- Р 78.36.003-99 "Рекомендации по комплексному оборудованию банков, пунктов обмена валюты, оружейных и ювелирных магазинов, коммерческих и других фирм и организаций техническими средствами охраны, видеоконтроля и инженерной защиты. Типовые варианты";
- Р 78.36.008-99 "Рекомендации. Проектирование и монтаж систем охранного телевидения и домофонов";
- ГОСТ Р 51558-2000 "Системы охранные телевизионные. Общие технические требования и методы испытания".

Требования включают в себя:

- постоянное функционирование камер вне зависимости от факторов окружающей среды;
- камеры должны быть защищены от погодных условий, либо должны заключаться в специальный уличный корпус;
- также следует защитить камеры от возможных актов вандализма и умышленной порчи приборов, то есть камеры стоит устанавливать в труднодоступные места, либо устанавливать камеры видеонаблюдения в специальных антивандальных корпусах;
- нужно обращать внимание на качество выводимого изображения с видеокамер, оно должно быть на высоком уровне, лица людей и мелкие детали, в противном случае пострадает сама целесообразность системы видеонаблюдения;
- необходимо уделить внимание средствам записи архива системы – видеорегистраторам, нужно выбирать максимально качественные видеорегистраторы для повышения качества сжатия записи;
- должны быть точно установлены дата и время, чтобы в случае необходимости представить доказательства при спорных ситуациях или в суде;
- видеорегистраторы в системах видеонаблюдения - необходимо устанавливать их в закрытых, труднодоступных помещениях, или даже в сейфах;

- доступ к архиву с камер видеонаблюдения должен быть предоставлен строго ограниченному числу лиц, для лучшей сохранности информации;
- для наружного наблюдения необходимо использовать видеокамеры, имеющие высокую чувствительность (не менее 0,5 люкса для хорошо освещенных участков местности или не менее 0,05 люкса для плохо освещенных);
- камеры наружного видеонаблюдения должны быть защищены от неблагоприятных погодных условий, а также от случаев проявления вандализма или умышленной дезактивации оборудования.

При размещении видеокамер на объекте необходимо учитывать следующие факторы:

- режим работы этого объекта;
- порядок проведения операций с ценностями;
- расположение входов и выходов из помещений;
- особенности расположения помещений внутри здания;
- количество контролируемых зон.

При определении мест установки видеокамер следует руководствоваться следующими принципами:

- исключения возможного несанкционированного доступа;
- обеспечения максимальных углов обзора и отсутствия непрозрачных помех (препятствий);
- при организации освещения в зоне видеонаблюдения камер недопустима избыточная освещенность (блики, тени) или недостаточная освещенность;
- допускается использование видеокамер с функцией переключения на максимально возможные разрешающую способность и качество изображения при входе объекта в поле зрения.

При оборудовании системы видеонаблюдения контролируемого объекта видеокамеры должны обеспечивать контроль над входами-выходами из охраняемой зоны, торговыми и операционными залами, местами расчетно-кассового обслуживания посетителей, местами хранения наличных денежных средств и ценных бумаг.

Для регистрации и сохранения видеоизображения необходимо применять специализированные видеорегистраторы (видеосерверы), предназначенные для круглосуточной работы.

Для отображения поступающей информации с камер видеонаблюдения следует применять специальные мониторы, способные работать круглосуточно в течение длительного времени и часто с неподвижным изображением и имеющие разрешающую способность не менее 600-700 ТВЛ для аналоговых мониторов, и не менее 1,3 Мрпх (1280x1024 рпх.) для цифровых TFT (Thin-Film Transistor) мониторов. Выбирать монитор по разрешающей способности следует таким образом, чтобы она была выше, чем у применяемых видеокамер – монитор не должен ухудшать общее разрешение системы.

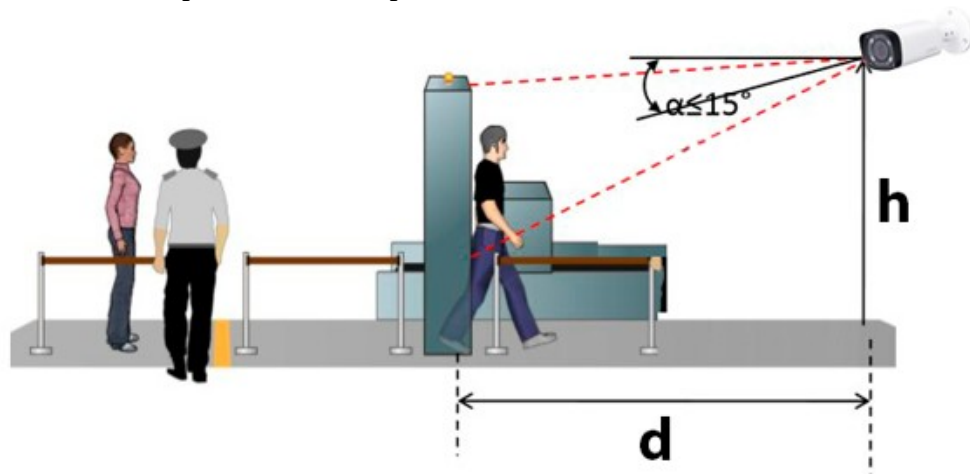
Для обеспечения работоспособности аппаратуры в аварийных ситуациях (при пропадании напряжения сети переменного тока) питание комплекса системы видеонаблюдения следует осуществлять от резервного питания с сохранением работоспособности системы не менее 30 минут.

Задание:

- Ознакомиться с теоретическими сведениями.
- Перечислите факторы, которые необходимо учитывать при размещении видеокамер.
- Перечислите принципы, которыми необходимо руководствоваться при определении мест установки видеокамер.
- Приведите сравнительную характеристику оптимальных структур систем видеонаблюдения, сделайте сравнительную характеристику.

Контрольные вопросы:

1. Поясните изображенное на картинке, что означает h , d и α ?



Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 18

«Составление технологической карты монтажа отдельных узлов охранно-пожарных систем»

Цель: Научиться составлять технологическую карту монтажа охранно-пожарных систем».

Время выполнения: 2 часа.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Монтаж и установка пожарной сигнализации

Работы по монтажу пожарной сигнализации должны выполнять компании, которые имеют лицензию на осуществление этого вида деятельности.

Кроме того, всё используемое оборудование также должно быть сертифицировано, иметь соответствующую документацию и технические паспорта.

Требования к установке пожарной сигнализации.

Для того чтобы система автоматической пожарной сигнализации была эффективной и могла бесппроблемно функционировать во время всего срока своей эксплуатации, при ее проектировании необходимо учитывать возможность изменения конфигурации.

Это необходимо по нескольким причинам. В здании, где устанавливается пожарная сигнализация, впоследствии могут проводиться капитальные или косметические ремонтные работы. Довольно высока вероятность перепланировки, изменения назначения основных помещений или смена места расположения производственных мощностей, станков и механизмов.

Установка извещателей автоматической противопожарной сигнализации производится во всем здании, включая технологические помещения, кроме лестничных пролетов. Так же, в соответствии с нормами монтажа пожарной сигнализации, допускается ее отсутствие в помещении, где осуществляются так называемые "мокрые" процессы, связанные с водой (душевые, санузлы и т.п.).

При проектировании и монтаже необходимо учитывать не только нормы установки автоматической пожарной сигнализации, но и обеспечить простоту ее эксплуатации и последующего обслуживания, удобный доступ для ремонта различных устройств, а также защитить приборы от несанкционированного доступа и различных воздействий:

механических; электромагнитных; химических; повышенной влажности.

Особое внимание уделяется обеспечению свободного доступа технического обслуживающего персонала к приемно-контрольным приборам и источникам электроснабжения.

После того как монтажные работы пожарной сигнализации были выполнены, необходимо заключить договор о техническом обслуживании системы. Регламентные работы по сервисному обслуживанию выполняются в соответствии с графиком, но не реже одного раза в месяц.

В соответствии с нормативами для каждого помещения предусмотрено наличие не менее двух пожарных извещателей. Конкретное количество зависит от площади и назначения сооружения. Иногда допускается установка одного устройства, но для этого необходимо выполнить ряд требований технического и нормативного характера.

Точечные пожарные извещатели.

Устанавливаются под межэтажными перекрытиями (кроме датчиков пламени). Если нет технической возможности, к примеру, установлены натяжные потолки, то допускается установка на стенах, колоннах или других несущих конструкциях сооружений. Если

помещение имеет большую площадь, допускается установка точечных извещателей на натянутых тросах.

При этом устройства должны иметь устойчивое положение, а расстояние от плоскости декоративно-отделочного материала перекрытия до нижней части прибора не должно превышать 300 мм.

Если извещатель устанавливается на потолке, расстояние до стены должно быть не менее 100 мм. Если установка выполняется на стене или колонне, допустимое расстояние до потолка варьируется в пределах 100-300 мм., а до угла стен, независимо от того внутренний он или внешний, не менее 100 мм.

При монтаже дымовых точечных извещателей необходимо учитывать расположение вентиляционных отверстий и направление воздушных потоков в помещении.

Тепловые детекторы, в соответствии с требованиями, должны устанавливаться в каждой технологической нише огражденной строительными конструкциями шириной не менее 0,75м.

При этом извещатели, которые могут быть подвержены механическим воздействием, должны быть оборудованы защитными конструкциями:

решетками; колпаками; коробами, но лишь в том случае если эти приспособления не будут нарушать нормальную работу чувствительных сенсоров.

При установке точечных тепловых извещателей необходимо полностью исключить возможность влияния конвекционных тепловых потоков на устройство.

Линейные дымовые детекторы устанавливаются на стены, колонны или другие вертикальные несущие конструкции, предотвращающие возможность сильной вибрации. Монтаж должен быть выполнен таким образом, чтобы ось излучения находилась на расстоянии не менее 100 мм от потолка.

В зону действия не должны попадать передвижные конструкции окон и дверей. Желательно, чтобы оптическая ось сканирующего луча проходила через один или несколько воздушных потоков.

Ручные пожарные извещатели.

Даже несмотря на полную автоматизацию процессов выявления очага возгорания и оповещения о нём оператора нормативы предписывают необходимость установки ручных устройств оповещения в каждом помещении.

Эти устройства устанавливаются на стене около выхода из помещения на высоте 1,5 м от уровня пола. Их монтаж должен быть выполнен таким образом, чтобы в будущем устройство не закрывала мебель, и оно было расположено в хорошо освещённом месте.

Приемно-контрольные приборы.

В соответствии с правилами монтажа пожарной сигнализации ПКП с небольшой информационной емкостью до 5 шлейфов должны устанавливаться на высоте не менее 2,2 м. в помещениях общего назначения. Если монтаж производится в специально выделенном помещении, то прибор устанавливается на произвольной высоте, удобной для его обслуживания без применения специальных средств; лестниц, стремянок и т.п.

При монтаже ПКП в местах доступных для посторонних (магазины, торговые залы и т.п.), то для предотвращения несанкционированного доступа прибор располагается в металлическом запираемом шкафу.

Приборы средней и большой информационной емкости в обязательном порядке устанавливаются в специально выделенных помещениях. На столе, специальной несущей конструкции или на стене на расстоянии не менее 1м. от пола.

Запрещается размещение ПКП в следующих местах:

шкафах из сгораемых материалов;

помещениях с постоянной высокой влажностью, насыщенных парами кислот (аккумуляторные) или агрессивных газов;

помещениях с высоким уровнем взрывоопасности;

ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Большинство производственных и коммерческих объектов, зданий общественной, муниципальной и общегосударственной инфраструктуры не могут функционировать без оснащения пожарной сигнализацией.

При этом для введения в действие системы и ее эксплуатации необходим следующий комплект документации:

проект на монтаж и установку оборудования;

акт о выполнении пусконаладочных работ, подписанный представителями заказчика и организации выполняющей монтаж;

договор о предоставлении технического обслуживания;

акт ввода системы пожарной сигнализации в эксплуатацию.

Техническое обслуживание так же должно осуществляться в соответствии с РД 009-01-96, где определены основные типы работ и периодичность их выполнения. Обязательно наличие на объекте журнала регистрации работ по техобслуживанию и ремонту систем сигнализации и автоматики.

Проектирование и монтаж автоматической пожарной сигнализации осуществляется в соответствии со следующими законодательными актами и нормативными документами:

ФЗ N 123 принятый 22.07.2008 г. в редакции от 29.07.2017 г.;

ФЗ N 315 принятый 01.12.2007 г. в редакции от 03.07.2016 г.

Перечень зданий и сооружений, которые подлежат обязательному оборудованию пожарной сигнализацией и системами оповещения и управления эвакуацией, а также порядок выполнения монтажных работ определены в сводах правил МЧС России:

СП 5.13130.2009 от 25.03.2009 N 175;

СП 3.13130.2009 от 25.03.2009 N 173.

В случае если на объекте система противопожарной сигнализации отсутствует или установлена со значительными нарушениями действующих нормативных актов, владелец здания или руководитель организации будет нести ответственность в соответствии Постановлением Правительства РФ № 390 от 25.04.2012 в редакции от 06.03.2015.

Задание:

1. Перечислить требования к установке пожарной сигнализации.
2. Какие нормы монтажа автоматической пожарной сигнализации.
3. Заполнить таблицу.

Пожарные извещатели	Характеристика	Этапы монтажа
Точечные		
Ручные		
Приемно-контрольные		

4. Перечислить основные нормативные документы.

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 19

«Составление технологической карты монтажа отдельных узлов систем видеонаблюдения»

Цель: Научиться составлять технологическую карту монтажа узлов видеонаблюдения.

Время выполнения: 2 часа.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Монтаж видеонаблюдения состоит из следующих этапов:

1. Пробивки трасс и укладки в них информационных кабелей. На геометрически сложных объектах с многочисленными перегородками, толстыми стенами, железобетонными перекрытиями, на объектах со сложной информационной топологией трудоёмкость и соответственно стоимость прокладки значительно возрастает. Сюда же могут относиться объекты с длинными кабельными трассами до конечных точек видеозахвата (пассивный сигнал по кабельным трассам передаётся максимально до 500 метров, исключение составляют оптоволоконные трассы). В каких-то случаях имеет смысл рассматривать установку беспроводных видеокамер (Wi-Fi, радио, сотовые). Но и в последних случаях желательно предусмотреть подачу внешнего питания, т.е. проводку электропитания;

2. Монтаж камер видеонаблюдения. Следующая по затратности процедура. Она включает настройку надлежащих панорам и ракурсов съёмки с необходимым качеством различия и охватом. В монтаж видеокамер зачастую входят и дополнительные мероприятия по обеспечению защиты камеры от вандализма. Монтаж некоторых точек видеозахвата может потребовать использования специфического оборудования. К примеру, установка обзорной камеры на внешней стене высотного здания;

3. Монтаж пункта управления это помещение с расположенными в нём видеорегистраторами или видеосерверами, системами IP видеонаблюдения. Сложностей и каких-то хитростей с монтажом оборудования здесь не возникает. Настолько стандартизировано и типизировано видеонаблюдение, монтаж, установка видеовидеосерверов, видеорегистраторов не требует присутствия специалистов. Сложности с обеспечением доступа в помещение, сохранностью оборудования и видеозаписей, настройкой серверов и регистраторов;

4. Монтаж пунктов видеонаблюдения. Эти пункты либо совмещённые с пунктами управления, либо выносные мониторы с ограниченным набором управляющих функций. Монтаж и подключение оборудования также не вызывает особых сложностей. Как и в предыдущем пункте сложности в настройке, обеспечении доступа и сохранности.

Предварительные плановые работы по монтажу системы видеонаблюдения желательно проводить в момент выбора системы видеонаблюдения. В противном случае можно столкнуться с неприятными последствиями сделанного выбора. И это касается не только ограничения по расстоянию передачи сигнала по кабельным трассам и необходимости прокладки кабеля. Проблема здесь решается комплексно. Также может оказаться, что сигнал гаснет в конкретном здании при выборе беспроводных видеокамер и его или совсем не получает видеорегистратор или получает сильно ослабленным с большим уровнем помех.

Крепление камер видеонаблюдения

Чтобы камеры видеонаблюдения надёжно служили долгое время, необходимо обеспечить прочность крепления, герметичность защиты узлов питания, неуязвимость проводки, и при необходимости маскировку видеокамеры.

Кстати, умелое соблюдение камуфляжа при установке камеры видеонаблюдения минимизирует фактор слежения и даёт возможность обеспечить полный контроль над объектом.

Для передачи полноценной информации в условиях недостаточной освещенности в дополнение к необходимому видеоборудованию, специалисты могут установить осветитель ИК-лампу. Дополнительная ИК подсветка может быть вмонтирована в светильники под патрон Е27 после переключения цепи питания на 12 В. Такая ИК-лампа имитирует светильник и не вызовет подозрений. Охват освещаемой площади увеличивается в зависимости от мощности ИК-подсветки порядка 30-40 кв. м.

Купольные камеры видеонаблюдения фиксируются с помощью пружин на подвесном потолке. Блок питания прячется в потолке над камерой.

Наружные камеры видеонаблюдения крепятся на фасадах зданий, под карнизом и опорных элементах. Специальные кронштейны обеспечивают максимально надежное крепление. В монтажную распределительную коробку, установленную обычно рядом с камерой, прячется узел питания.

Стандартные видеокамеры отличаются большим количеством вариантов их установки. Корпусная видеокамера может быть вмонтирована практически в любом месте помещения, снаружи или внутри.

Миниатюрные камеры видеонаблюдения монтируют на место старого глазка в дверь любой толщины, в предметы интерьера, мебель, салон машины и т.п.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ IP КАМЕР ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Для подключения IP камеры видеонаблюдения не требуется проведения масштабных монтажных работ. При помощи проводящего кабеля для интернет соединения IP камера подключается к локальной сети, устанавливается протокол связи, вычисляются IP адреса устройства, задаются логин и пароль и вам обеспечен доступ к наблюдению за требуемым объектом из любой точки мира.

Задание:

1. Перечислить этапы монтажа видеонаблюдения.
2. Описать способы крепление камер видеонаблюдения.
3. Правило подключения IP камер видеонаблюдения.

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 20

«Монтаж бесперебойных блоков питания»

Цель: Ознакомление с конструкцией и принципом действия ИБП, приобретение навыков монтажа и наладки устройства.

Время выполнения: 4 часа.

Ход работы:

Теоретические сведения:

1. Описание типов ИБП

Бесперебойные блоки питания (ИБП) предназначены для защиты оборудования от перебоев в электроснабжении, скачков напряжения и других сбоев в электросети. Они делятся на три основных типа:

1.1. Резервные (Off-line, Standby)

- Работают в режиме ожидания и подключаются к аккумулятору только при пропадании сетевого питания.
- Простые и недорогие, но не обеспечивают стабилизацию напряжения.
- Применяются для защиты персональных компьютеров, модемов и маломощных устройств.

1.2. Линейно-интерактивные (Line-interactive)

- Имеют встроенный стабилизатор напряжения, который компенсирует небольшие колебания без перехода на батарею.
- Более надежные по сравнению с резервными ИБП, но уступают онлайн-моделям.
- Используются для серверов, рабочих станций, телекоммуникационного оборудования.

1.3. Онлайн (Online, Double Conversion)

- Работают по принципу двойного преобразования: сетевое напряжение сначала преобразуется в постоянный ток, а затем снова в переменный.
- Обеспечивают полную защиту от всех видов сбоев в электросети.
- Применяются в критически важных системах, таких как медицинское оборудование, центры обработки данных и промышленные объекты.

2. Основные компоненты ИБП

2.1. Выпрямитель (Rectifier)

- Преобразует переменное напряжение сети в постоянное.
- Заряжает аккумуляторные батареи в штатном режиме работы.

2.2. Инвертор (Inverter)

- Преобразует постоянное напряжение от аккумуляторов обратно в переменное.
- В онлайн-ИБП работает постоянно, в остальных включается при пропадании сети.

2.3. Аккумуляторная батарея (Battery)

- Служит источником энергии при отключении электропитания.
- Может быть свинцово-кислотной (самые распространенные), литий-ионной или гелевой.

2.4. Стабилизатор напряжения (AVR – Automatic Voltage Regulator)

- Используется в линейно-интерактивных ИБП для компенсации скачков напряжения.

2.5. Контроллер управления

- Отвечает за переключение режимов работы, контроль заряда батареи, защиту от перегрузок.

2.6. Фильтры электромагнитных помех

- Защищают оборудование от высокочастотных помех и кратковременных импульсов напряжения.

3. Принципы работы ИБП

Работа ИБП зависит от его типа:

3.1. Резервные ИБП

- В нормальном режиме подключают нагрузку напрямую к сети.
- При отключении питания переходят на аккумулятор (обычно с задержкой 4–10 мс).

3.2. Линейно-интерактивные ИБП

- В нормальном режиме питают нагрузку через стабилизатор напряжения.
- При значительных отклонениях напряжения переключаются на батарею.

3.3. Онлайн-ИБП

- Постоянно работают через инвертор, обеспечивая стабильное питание.
- Не имеют задержки при переключении, что критично для чувствительного оборудования.

Задание:

1. Изучение схемы конкретного ИБП

Перед началом работы необходимо ознакомиться со схемой выбранного бесперебойного блока питания. В качестве примера рассмотрим линейно-интерактивный ИБП мощностью 600 ВА. Его схема включает:

Выпрямитель – преобразует переменное напряжение 220 В в постоянное для зарядки аккумулятора.

Инвертор – преобразует постоянное напряжение аккумулятора обратно в переменное 220 В при отключении сети.

Автоматический стабилизатор напряжения (AVR) – регулирует входное напряжение, защищая нагрузку.

Контроллер управления – координирует работу устройства.

Защитные элементы (предохранители, варисторы, фильтры) – предотвращают повреждение от скачков напряжения.

Аккумулятор – источник питания при сбоях в сети.

2. Подбор необходимых компонентов и инструментов

Компоненты:

Аккумуляторная батарея (12 В, 7 А·ч или больше)

Выпрямительный диодный мост (например, KBPC5010)

Микроконтроллер (если используется в схеме управления)

Стабилизатор напряжения (например, реле переключения)

Инверторная схема (например, на базе микросхемы TL494 или аналогичной)

Реле для автоматического переключения режимов работы

Фильтры помех (дрессели, конденсаторы)

Предохранители (6–10 А) для защиты цепи питания

Разъемы и провода соответствующего сечения

Инструменты:

Паяльник (или станция)

Отвертки и ключи

Мультиметр для проверки напряжений

Осциллограф (для детального анализа работы)

Изолента, термоусадка, кабельные стяжки

3. Пошаговая инструкция по монтажу ИБП

Шаг 1. Установка и подключение аккумулятора

Проверьте напряжение аккумулятора с помощью мультиметра (должно быть около 12

В).

Подключите аккумулятор к плате ИБП, соблюдая полярность (плюс к плюсу, минус к минусу).

Закрепите батарею в корпусе устройства.

Шаг 2. Сборка выпрямителя и инвертора

Смонтируйте выпрямительный диодный мост и подключите его к сети через предохранитель.

Установите фильтры для сглаживания пульсаций.

Подключите инверторную плату, соединяя ее с аккумулятором и выходом на нагрузку.

Шаг 3. Установка контроллера и стабилизатора напряжения

Разместите микроконтроллер (если есть) и подключите его к датчикам напряжения.

Установите реле стабилизации и защитные элементы.

Подключите стабилизатор к выходу инвертора для корректировки напряжения.

Шаг 4. Подключение системы переключения режимов

Установите реле для автоматического переключения между сетью и аккумулятором.

Протестируйте переключение режимов, временно отключая питание сети.

Проверьте скорость переключения – задержка не должна превышать 10 мс.

Шаг 5. Финальная сборка

Уложите провода, зафиксируйте их стяжками.

Закройте корпус и убедитесь, что вентиляционные отверстия не заблокированы.

Установите ИБП в нужное место и подключите нагрузку.

4. Проверка работоспособности собранного устройства и устранение возможных неисправностей

Проверка работоспособности:

Включите устройство и измерьте выходное напряжение – оно должно быть стабильным (около 220 В).

Выключите сетевое питание – ИБП должен перейти на работу от аккумулятора без перебоев.

Подключите осциллограф к выходу – форма сигнала должна быть приближена к синусоидальной (или модифицированной синусоиде).

Проверьте зарядку аккумулятора при восстановлении сетевого питания.

Устранение возможных неисправностей:

Проблема	Возможная причина	Решение
ИБП не включается	Разряжен аккумулятор, перегорел предохранитель	Замените аккумулятор или предохранитель
При отключении сети ИБП выключается	Не работает инвертор	Проверьте схему инвертора, замените неисправные компоненты
Напряжение на выходе скачет	Проблема со стабилизатором	Проверьте и замените реле или конденсаторы
Перегревается корпус	Неисправность вентиляции или перегрузка	Убедитесь, что нагрузка не превышает допустимый уровень

После успешного тестирования ИБП можно вводить в эксплуатацию.

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 21

«Эксплуатация бесперебойных блоков питания»

Цель: Ознакомиться с устройством и принципом работы источника бесперебойного питания (ИБП). Научиться работать с программой Power Shot ,управляющей работой ИБП. Научиться устанавливать режимы работы ИБП с помощью DEEP - переключателей или программы.

Время выполнения: 4 часа.

Оборудование: компьютер, источник бесперебойного питания, диск с программой Power Shot.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Источники бесперебойного питания (UPS - Uninterruptible Power Sources) предназначены для снабжения электроэнергией компьютерной техники в случае отклонения параметров электрической сети от нормы. Обеспечение качественного питания компонентов ПК — залог стабильной работы любой компьютерной системы. От формы и качественных характеристик сетевого питания, от удачного выбора компонентов питания порой зависит результат длительной работы, сохранность информации.

Классификация ИБП

«Разделять» ИБП можно по разным признакам, в частности, по мощности (или сфере применения) и по типу действия (архитектуре/устройству). Оба этих метода тесно связаны друг с другом. По мощности ИБП делятся на

1. Источники бесперебойного питания малой мощности (с полной мощностью 300, 450, 700, 1000, 1500 ВА, до 3000 ВА — включая и on-line)
2. Малой и средней мощности (с полной мощностью 3-5 кВА)
3. Средней мощности (с полной мощностью 5-10 кВА)
4. Большой мощности (с полной мощностью 10-1000 кВА)

Исходя из принципа действия устройств, в литературе в настоящее время используется два типа классификации источников бесперебойного питания. Согласно первому типу, ИБП делятся на две категории: on-line и off-line, которые, в свою очередь, делятся на резервные и линейно-интерактивные.

Согласно второму типу, ИБП делятся на три категории: **резервные** (off-line или standby), линейно-интерактивные (line-interactive) и ИБП с двойным преобразованием напряжения (on-line).

Источники резервного типа выполнены по схеме с коммутирующим устройством, которое в нормальном режиме работы обеспечивает подключение нагрузки непосредственно к внешней питающей сети, а в аварийном — переводит ее на питание от аккумуляторных батарей. Достоинством ИБП такого типа можно считать его простоту, недостатком — ненулевое время переключения на питание от аккумуляторов (около 4 мс), искаженная форма выходного сигнала (иногда прямоугольные импульсы).

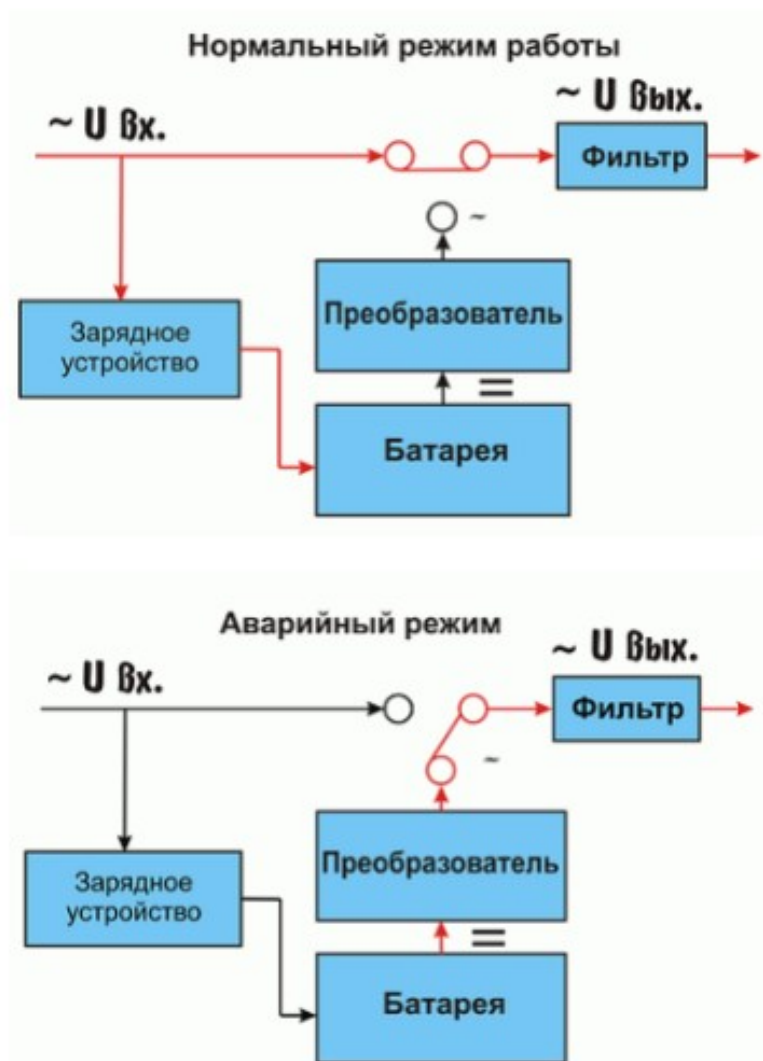


Рис 1 Работа ИБП типа « off Line » в нормальном и аварийном режиме

Программное обеспечение

Большинство современных ИБП комплектуются программами для работы с компьютерами. Через кабель данных (чаще всего RS 232) компьютер получает информацию о состоянии ИБП и режиме его работы. В качестве примера рассмотрим работу программы UPSMON (монитор ИБП).

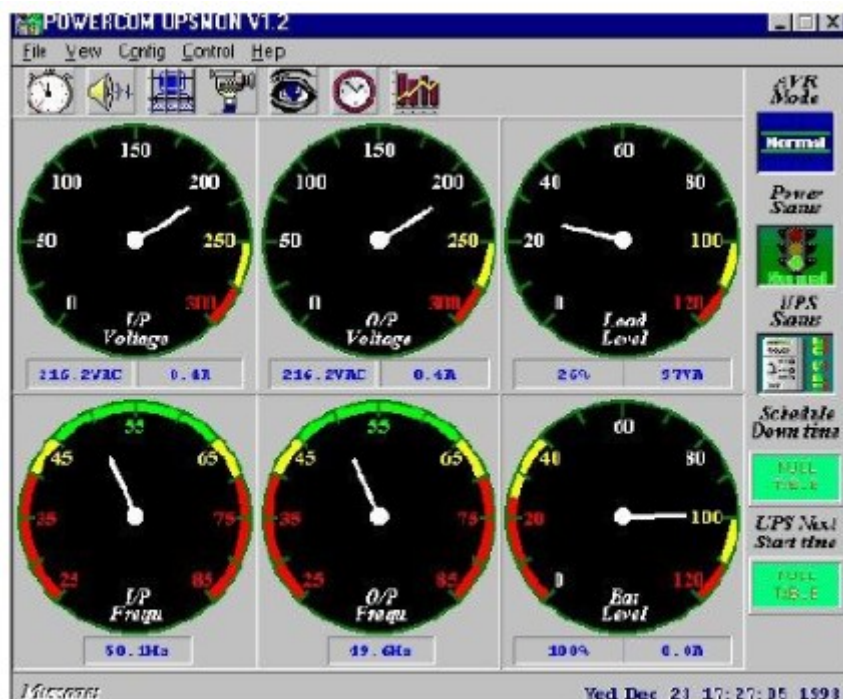


Рис 1 Меню и индикаторы программы UPSMON

Задание:

1. Отключите источник бесперебойного питания от сети. Убедитесь, что индикатор напряжения на передней панели не горит. Снимите защитный кожух с ИБП. Внимание ! ИБП может вырабатывать переменное напряжение 220 В от аккумулятора ! Не включайте кнопку « ON »!
2. Определите и запишите входные и выходные характеристики ИБП.(напряжение,ток,мощность)
3. Определите и запишите характеристики аккумуляторов.
4. Выполните операции по замене аккумуляторов
5. Определите тип ИБП (online ,offline)
6. При наличии на задней панели DIP переключателей, определите их назначение.
7. Из технического описания определите среднее время работы компьютера от аккумулятора ИБП.
8. Установите программное обеспечение "Power Shute" на компьютер и выключите его. Присоедините кабель управления к COM порту.
9. Подключите компьютер к выходу ИБП.
10. Включите ИБП и компьютер.
11. Запустите программу управления ИБП от компьютера.(Power Shute для ИБП фирмы APC.) Определите параметры ИБП, которые контролирует эта программа
12. Установите режим автоматического отключения компьютера через 30 секунд после прекращения подачи электроэнергии.
13. Отключите сетевой фильтр от которого запитан ИБП.
14. Убедитесь что программы компьютера будут закрыты и компьютер будет отключен через заданный промежуток времени.
15. Подготовьте отчет о проделанной работе

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 22 **«Эксплуатация видеокамер»**

Цель:

- изучить web-интерфейс и последовательность действий по конфигурации цифровой IP-камеры ActiveCam AC-D5024;
- освоить процедуру настройки параметров и режимов функционирования IP-камеры во время отображения и записи информации;
- изучить основные параметры IP-камеры, влияющие на качество передаваемого изображения

Время выполнения: 4 часа.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Сетевая видеокамера (network camera) – это цифровая видеокамера, конструктивно и функционально объединенная с видеокодером, осуществляющая передачу сжатых видеоданных по компьютерной сети [4]. Сетевая видеокамера (IP-камера видеонаблюдения) транслирует видеопоток в цифровом формате с использованием сетевого протокола, обеспечивающем маршрутизацию пакетов. IP-камера состоит из матрицы, объектива, центрального процессора, процессора обработки, процессора сжатия (компрессора), сетевого интерфейса (Ethernet-контроллера).

Принцип работы сетевой видеокамеры

Объектив фокусирует изображение на матрице приемника оптического излучения. Матрица преобразует свет в электрический сигнал. Сигнал поступает на процессор для обработки цветности, яркости и другого. Видеопоток поступает на компрессор. Компрессор сжимает поток — теперь данные готовы к передаче в сеть через Ethernet-контроллер. IP-камера работает в сети Ethernet — технологии, объединяющей устройства в локальную сеть (LAN) для пакетной передачи данных. Системе видеонаблюдения, построенной на базе IP-камер, достаточно обычной локальной сети офиса, привычно соединяющей компьютеры.

У каждой IP-камеры есть собственный IP-адрес, передаваемый с подключением и используемый для синхронизации камеры с регистратором: с помощью команды или специальной программы регистратор использует IP-адрес камеры и подключается по нему. Без IP-адреса невозможно настроить оборудование на совместную работу, получить доступ к IP-камере с мобильного устройства. Организовать удаленный доступ к данным можно из любой точки планеты, где имеется интернет [1].

Передача сигнала IP-камеры может осуществляться тремя способами: проводным, беспроводным и гибридным. Проводное соединение обеспечивает стабильную и высокоскоростную трансляцию, но требует прокладки сетей,

ограниченных по длине типом кабеля: 100 м — для витой пары, 500 м — для коаксиала, 100 км — для оптоволокна (без учета повторителей или коммутаторов).

Для беспроводной трансляции в IP-камеру встраивают Wi-Fi-модуль (чаще всего) или 3G/4G-модуль. Дальность передачи ограничена и снижается из-за физических преград в направлении роутера и электромагнитных помех. IP-камеры с гибридной передачей данных используют проводную и беспроводную связь, обеспечивая повышенную надежность локальной сети.

В данной лабораторной работе используется поворотная IP-камера ActiveCam AC-D5024, внешний вид которой представлен на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 – IP-камера ActiveCam AC-D5024.

Рисунок 5.1 – IP-камера ActiveCam AC-D5024.

Данная камера имеет следующие особенности [3]:

- способна передавать изображение с разрешением Full HD 1080P (1920x1080), 25 к\с, обеспечивая идентификацию человека;
- взаимодействует с сетевыми устройствами других производителей по прикладному протоколу ONVIF;
- имеет функцию обнаружения движения в кадре;
- работает как с сетевыми видеорегистраторами (NVR), так и с персональными компьютерами с помощью программы CMS (Content Management System)

Параметры и сетевые адреса камер, входящих в состав видеосистемы наблюдения, указаны в таблице 1. IP-камера ActiveCam подключается одним из следующих способов:

- к локальной сети — при помощи сетевого кабеля и блока питания;
- к коммутатору — при помощи сетевого кабеля, поддерживающему технологию PoE [5, 14].

PoE (Power over Ethernet) – технология, которая позволяет одновременно обеспечивать электропитанием удаленное устройство и обмениваться с ним

данными по кабелю «витая пара» [1, 2, 15]. Основное преимущество заключается в отсутствии потребности прокладывать силовой кабель до устройства.

Задание:

Работа рассчитана на 4 часа и включает в себя следующие разделы:

- включение лабораторной установки;
- получение доступа к web-интерфейсу IP-камеры;
- изучение web-интерфейса IP-камеры ActiveCam AC-D5024;
- освоение настройки параметров видеокамеры при формировании визуально приемлемого качества изображения;
- изучение функциональных возможностей режимов видеонаблюдения;
- выключение лабораторной установки.

I. Включение лабораторной установки, сформированной в соответствии со схемой на рисунке 1.2, производится подачей питания на видеокамеры 1 и 2 (AC-D5024) и включением компьютеров 9-13 с операционной системой Windows. Для начала работы с IP-камерой ActiveCam AC-D5024 необходимо убедиться в подключении ПК к локальной сети и в наличии браузера Internet Explorer версии 8 или выше; DirectX 9 или выше. Очень важно, чтобы ПК находился в той же локальной сети, что и камера [1, 14].

II. Перед получением доступа к web-интерфейсу IP-камеры необходимо проверить настройки ActiveX для Internet Explorer. Открываем настройки свойств браузера на закладке Безопасность (рис.5.2):

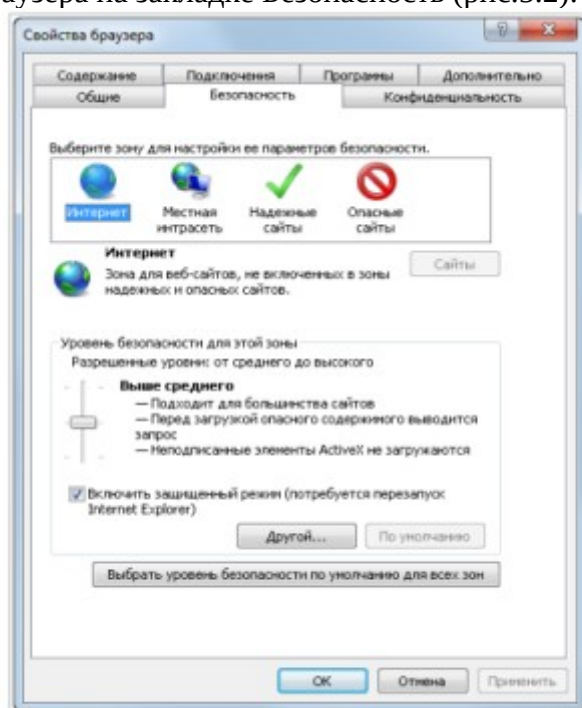


Рисунок 5.2 – Окно настроек свойств браузера

Нажав на кнопку "Другой", открываем окно параметров безопасности зоны Интернет и в настройке "Загрузка неподписанных элементов ActiveX" выбираем опцию "Предлагать" (рис. 5.3):

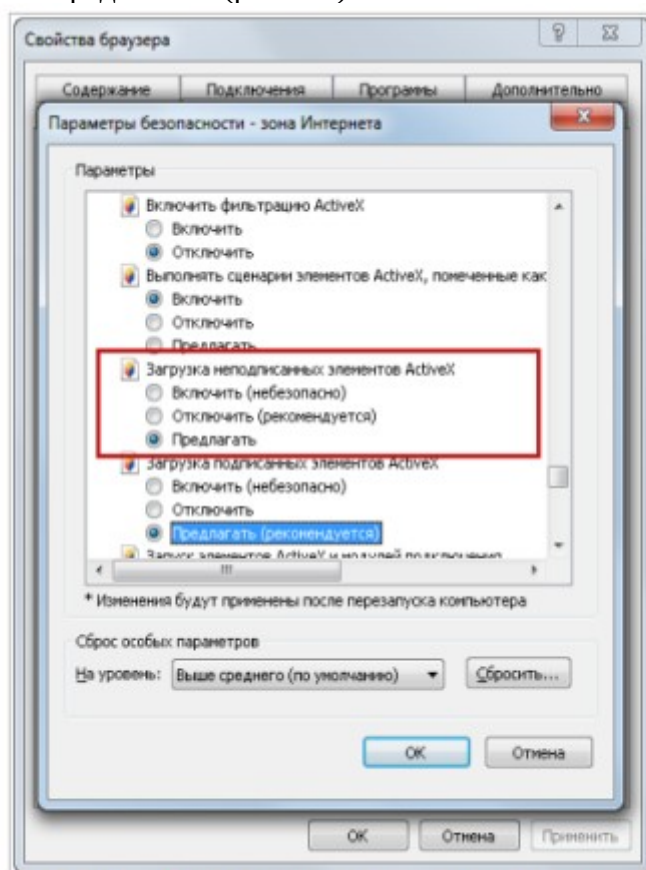


Рисунок 5.3 – Окно параметров безопасности браузера

Для сохранения настроек нажимаем кнопку ОК во всех открытых окнах. Чтобы запустить web-интерфейс требуемой камеры, необходимо ввести в адресную строку браузера ее IP-адрес (список сетевых адресов приведен в таблице 1). При первом подключении к web-интерфейсу IP-камеры в Internet Explorer появится сообщение с предложением установить дополнительный плагин QuickTime для работы с IP-камерой (рис. 5.4).

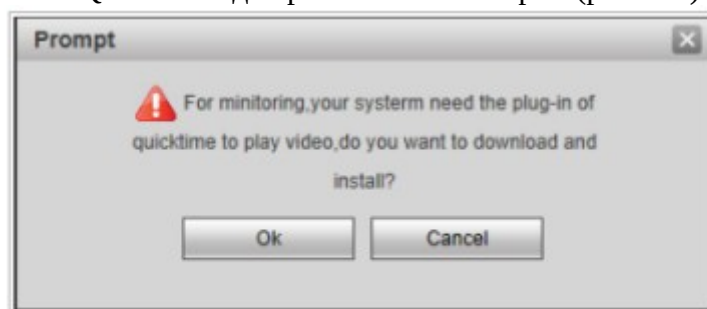


Рисунок 5.4 – Окно для установки плагина QuickTime

При запросе разрешения на загрузку плагина необходимо согласиться и последовать предложенной инструкции: нажимаем кнопку ОК, скачиваем и устанавливаем дополнительный модуль.

После установки плагина QuickTime запускаем Internet Explorer, в адресной строке вводим сетевой адрес видеокamеры <http://192.168.1.188> и подтверждаем операцию нажатием клавиши Enter.

В случае успешного подключения к IP-камере появится окно авторизации пользователя (рис. 5.5).

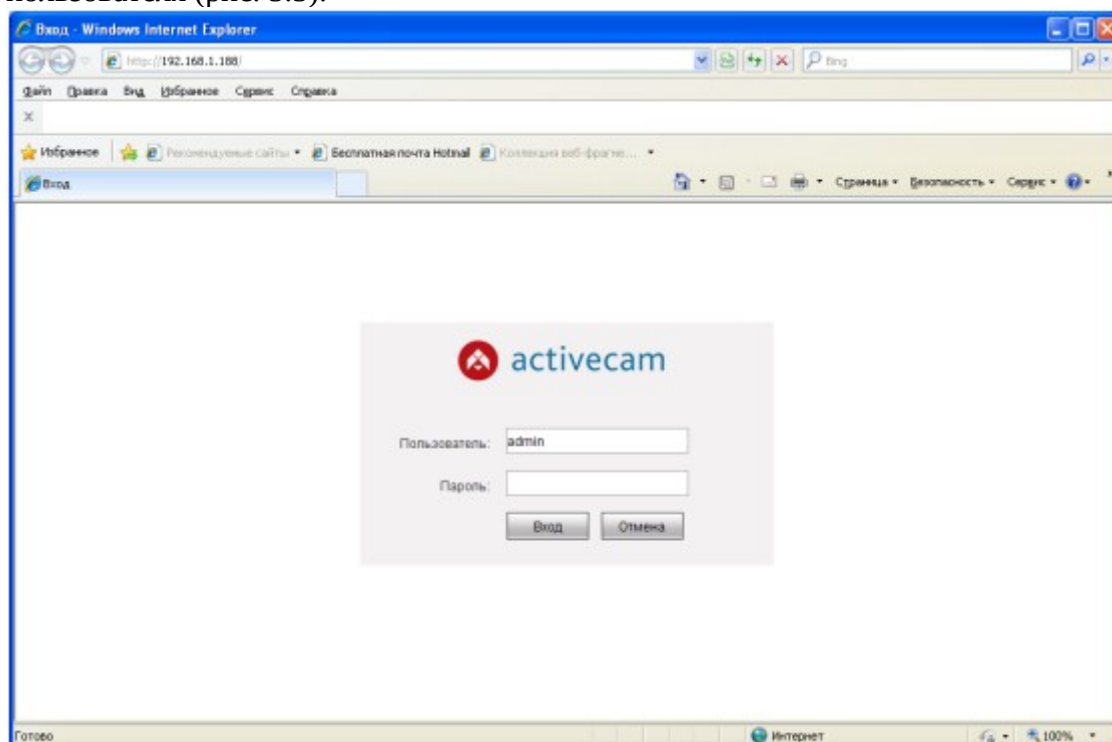


Рисунок 5.5 – Окно авторизации пользователя

Вводим имя пользователя и пароль в поля "Пользователь" и "Пароль", соответственно, и нажимаем кнопку "Вход". Вводимые значения: имя пользователя: admin, пароль: пустой (или admin)

III. Изучение web-интерфейса IP-камеры ActiveCam AC-D5024.

В случае успешной авторизации пользователя в браузере Internet Explorer загрузится web-интерфейс IP-камеры ActiveCam, основные элементы настройки которого перечислены в таблице 2.

Поработайте с непосредственно доступным функционалом камеры, воспользовавшись набором кнопок управления и блоком управления поворотными функциями камеры. В качестве примера сохраните несколько скриншотов, демонстрирующих работу трансфокатора (приближение-удаление наблюдаемого объекта).

Таблица 2 – Настройки web-интерфейса камеры ActiveCam AC-D5024

Настройка	Описание
Меню выбора канала просмотра	Меню выбора отображаемого потока: Осн.поток — основной поток; Доп.поток — дополнительный поток.
Текущее видео	Видеоизображение, передаваемое камерой в реальном времени.
Главное меню	Главное меню настроек работы ActiveCam: Просмотр — переход в режим просмотра; Архив — переход в режим просмотра архива; Настройка — переход в меню настроек работы IP-камеры; Тревога — переход в меню тревожных событий; Выход — выход и переход к окну авторизации пользователя
Кнопки управления	 - рисование меток на изображении  - кнопка управления тревожными выходами  - цифровой зум  - сохранить изображение  - сохранить следующих три кадра  - вкл\выкл записи видео  - вкл\выкл динамика  - вкл\выкл микрофона
Поворотные функции	Блок управления поворотными функциями камеры
Встроенные функции	Блок управления встроенными функциями камеры

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 23

«Изучение проведения ремонта узлов пожарно-охранной сигнализации»

Цель: Изучить ремонт узлов пожарно-охранной сигнализации.

Время выполнения: 6 часов.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Ремонт пожарной и охранно-пожарной сигнализации

Система охранно-пожарной сигнализации (ОПС) устройство повышенной надежности, но иногда случается, что она выходит из строя. Причины этого могут быть самыми разнообразными. Поломка может произойти из-за ненадлежащего ухода.

Ремонт пожарной сигнализации производится специалистами в области монтажа и эксплуатации охранно-пожарных систем. Это – комплексная работа, так как только совместно можно осуществить прозвон трасс, одновременно определив существующие неисправности системы. При этом, ремонт самой приемно-контрольной панели не осуществляется, так как гораздо целесообразнее заменить неисправную панель новой.

Ремонт пожарной сигнализации проводится в целях поддержания пожарной автоматики в исправном состоянии на протяжении всего срока эксплуатации.

Ремонт пожарной сигнализации включены такие этапы, как:

- контроль над техническим состоянием установок системы пожарной автоматики;
- регулярная проверка на соответствие техническим условиям, включающим испытание автоматики на соответствие электрических параметров требованиям технической документации;
- устранение последствия влияния неблагоприятных климатических и производственных условий на охранно – пожарную установку;
- выявление причин ложных срабатываний и ремонт пожарной сигнализации, включающий их устранение;

Ремонт охранно пожарной сигнализации может включать:

- проверку и тестирование работоспособности пожарно охранной станции, включающее проверку контрольно-приемной панели и пульта управления;
- проверку на работоспособность пожарных, дымовых и тепловых датчиков;
- прозвонку кабеля трассы и шлейфов;
- выявление и устранение обрыва кабелей для пожарной сигнализации;
- замену дымовых и ручных извещателей пожарно охранной станции;
- в случае обнаружения неисправности контрольной панели в процессе тестирования, ее ремонт и замену.

Ремонт включает также и прочистку неповрежденных датчиков пожарной сигнализации путем их продувки.

Порядок проведения работ технического обслуживания, предусмотренный не только нормативами и законодательными актами.

Задание:

1. Составить опорный конспект по теме «Ремонт пожарной и охранно-пожарной сигнализации».
2. Определить сущность ремонта пожарно-охранной сигнализации.
3. Перечислить этапы ремонта пожарно-охранной сигнализации.

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 24

«Алгоритм проведения ремонта узлов систем видеонаблюдения»

Цель: Изучить алгоритм проведения ремонта узлов систем видеонаблюдения.

Время выполнения: 6 часов.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Ремонт узлов систем видеонаблюдения.

Вовремя выявить все причины и обеспечить работоспособность системы поможет регулярное обслуживание техники для видеонаблюдения. Основными работами являются плановый, срочный и капитальный ремонты, которые являются частью сервисного обслуживания.

Текущий (плановый) ремонт включает в себя обследование системы, очистку узлов от пыли и мусора. В ходе работ проверяются параметры настроек, работоспособность оборудования, осматриваются внешние части кабельной трассы.

Срочный ремонт необходим в случае поломки или выхода из строя всей системы. Перед выполнением работ проводится тщательное техническое исследование СП, после чего оборудование разбирается, проводится восстановление сломанных узлов, замена деталей, настройка датчиков и управляющих блоков.

Капитальный ремонт предполагает полный демонтаж периферийного оборудования, замену сломанных элементов, линий кабелей и прочие работы.

Согласно установленному регламенту, обслуживание камер видеонаблюдения требует выполнения следующей периодичности:

1 раз в месяц: проводится визуальный технический осмотр, проверка на работоспособность, тестируются источники питания, мониторы, проверяются на наличие внешних повреждений камеры, видеорегистраторы, внешние кабельные сети.

1 раз в три месяца: выполняется очистка отдельных элементов, замена и восстановление отдельных запчастей, очистка объективов, кожухов камер, фокусировка и корректировка камер.

1 раз в полгода: проводится проверка системных параметров, смена системного времени на ПК и для самой схемы, выполняется очистка внутренних элементов конструкции. Кроме того, необходима полная диагностика системы, контроль работоспособности охлаждения, вентиляции для серверов. При необходимости осуществляется ремонт видеонаблюдения, замена отдельных узлов, камер, кабельных трасс и другие работы.

1 раз в год: осуществляется проверка параметров источников бесперебойного питания, проверяется емкость аккумуляторов. Выполняется замена питающих батарей. Кроме того, необходимы замеры сопротивления изоляции электросетей системы и проверка питающего напряжения для всех компонентов видеонаблюдения

Этапы ремонта:

1. внешний осмотр всех компонентов и узлов, проверка работоспособности камер;
2. проверка коммутационных центров, видеорегистратора;
3. проверка мониторов, кабельных сетей, шлейфов;
4. очистка оборудования от пыли, грязи, паутины, замена или полное восстановление устройство, подпайка;
5. проверка целостности объективов, системы ИК подсветки;
6. очистка кожухов камер;
7. фокусировка камер, корректировка позиционирования;
8. смена системного времени, проверка всех параметров, работоспособности ПО;
9. диагностика охлаждения и вентиляции сервера;

10. проверка источников питания, Включая резервные, замена батарей при необходимости;
11. проверка емкости батарей до истечения срока их годности.

Задание:

1. Составить опорный конспект по теме «Ремонт узлов систем видеонаблюдения.
2. Перечислить периодичность проверки узлов видеонаблюдения.
3. Назовите этапы ремонта.

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 25

«Диагностика и мониторинг систем видеонаблюдения»

Цель: научиться записывать видео с камер видеонаблюдения, установленных в учебной аудитории. Разработать схему установку системы видеонаблюдения в заданном помещении.

Время выполнения: 6 часов.

Оборудование: персональный компьютер с предустановленной операционной системой Windows, камеры видеонаблюдения – 2шт «TrendNet TV-IP572P».

Указания к работе:

Примечание: работа выполняется бригадами по 3-4 человека в каждой.

Подобранное оборудование у каждой бригады должен различаться, то есть фирмы производители оборудования должны отличаться, при этом требуемое к проектированию оборудование не должно отличаться.

Ход работы:

Теоретические сведения:

Система видеонаблюдения и контроля – система замкнутого телевидения или система охранного телевидения, предназначенная для организации видеонаблюдения на ответственных объектах.

Основные задачи системы видеонаблюдения;

- текущее наблюдение;

- работа с архивом видеозаписей;

- дистанционный просмотр текущего изображения и архива;

- запись видеоизображения по движению или срабатывание охранных датчиков;

- интеграция с системой охранной и пожарной сигнализации (в особых случаях);

- интеграция с аппаратно-программным комплексом с системой контроля;

- масштабируемость и модернизация системы видеонаблюдения при необходимости;

- текущее наблюдение и управление всей системой из одной точки, в том числе организация видеонаблюдения через интернет.

Данные системы представляют собой сложный технический комплекс, состоящий из:

- видеокамер;

- мониторов;

- регистраторов;

Обмен информацией между устройствами, входящими в состав автоматизированных систем (компьютерами, контроллерами, датчиками, исполнительными устройствами) происходит в общем случае через информационную сеть, требования к которой находятся на уровне промышленных сетей. Данные сети отличаются от офисных тем, что обладают следующими свойствами:

- специальным конструктивным исполнением, обеспечивающим защиту от внешних факторов;

- температурным диапазоном;

- повышенная устойчивость к воздействию электро-магнитных помех;

- возможность резервирования для повышения надежности;

- повышенная надежность передачи данных;

- возможность к самовосстановлению после сбоя;

- повышенная прочность у кабеля, изоляция, разъемов, элементов крепления;

- повышенная надежность передачи данных;

- детерминированность (определенностью) времени доставки сообщений;

- возможность работать в реальном режиме времени (с малой постоянной и известной величиной задержки);

- работа с длинными линиями связи.

В настоящий момент насчитывается около 50 типов промышленных сетей, которые в настоящий момент завоевывают соответствующие системы.

Информационной сетью называется комплекс оборудования и программного обеспечения, который обеспечивает информационный обмен (коммуникации). Информационная сеть является основой для построения распределенной системы сбора данных и их управления. Для соединения сети с ее компонентами, устройствами, узлами сети, выполняется с помощью интерфейса. Сетевым интерфейсом называют логическую или физическую границу, между устройствами и средой передачи информации. Обычно этой границей является набор электронных компонентов и связанного с ним программного обеспечения. При существенных модификациях внутренней структуры устройства или программного обеспечения. Интерфейс остается без изменений. Наиболее важными параметрами интерфейса является пропускная способность и максимальная длина подключенного кабеля.

Промышленные интерфейсы обычно обеспечивают гальваническую развязку, между соединяемыми устройствами. Наиболее распространены следующие интерфейсы. Взаимодействующие устройства для обмена информацией должны иметь одинаковый протокол обмена. В простейшей форме протокол – набор правил, который управляет обменом информацией. Он определяет синтаксис и семантику сообщений, операций управления, синхронизацию, и состояние при коммуникации. Протокол может быть реализован аппаратно, программно, или программно-аппаратно. Обычно сеть использует несколько протоколов, образующих сеть стек-протоколов – набор, связанных коммуникационных протоколов, которые функционируют совместно и используют некоторые или все семи уровней модели OSI.

1. К числу основных признаков классификации относится:

- 1.1. Место расположения системы.
- 1.2. Принципы управления.
- 1.3. Уровень интеллекта.
- 1.4. Способ передачи сигналов.
- 1.5. Тип используемых видеокамер.
- 1.6. Число используемых видеокамер.
- 1.7. Разрешение видеокамер и др.

2. По типу использования оборудования:

2.1. Аналоговые системы наблюдения. Преимущества аналоговых систем видеонаблюдения заключаются в невысокой стоимости оборудования, высокой надежности, простоте конструкций и эксплуатации, что позволяет использовать их персонал невысокой квалификации. Недостатком считается, необходимость постоянного обслуживания видеоносителей (видеомагнитофона).

2.2. Цифровые системы видеонаблюдения. Преимущества таких систем, большие объемы записи информации, простота поиска информации, возможность интеграции с другими системами и интернетом, применение дешевого видеоархива, использование стандартных типов соединения (подключения), возможность передачи данных через wi-fi. Основными недостатками считается, относительно высокая стоимость оборудования, требование специализированного персонала.

3. По типу установки:

3.1. Системы наружного видеонаблюдения, предназначенные для наблюдения по периметру здания).

3.2. Системы внутреннего видеонаблюдения, предназначенные для контроля объекта.

3.3. Системы скрытого наблюдения, предназначенные для ведения скрытой съемки.

4. По месту нахождения:

4.1. Стационарные системы.

4.2. Мобильные системы.

5. По уровню интеллекта:

5.1. Системы с низким уровнем интеллекта, предназначенные в основном для записи информации.

5.2. Системы с высоким уровнем интеллекта, предназначенные для выполнения функции распознавания обстановки, изменение объектов и др.

6. По способу передачи:

6.1. Проводные системы

6.2. Оптоволокну.

7. По типу видеокамер, используемых в системе:

7.1. Камеры черно-белой съемки, которые характеризуются низкой стоимостью, высокой разрешающей способностью (по сравнению с цветными в 1.5-2 раза) и высокой чувствительностью (в 4-8 раз, по сравнению с цветными).

7.2. Цветные камеры, которые характеризуются более лучшей идентификацией за наблюдаемым объектом.

8. По числу использования видеокамер в системе:

8.1. Простые системы (от одной камеры до десятка).

8.2. Сложные системы (до нескольких десятков).

Разрешение видеокамер: оценивается по количеству линий, которая может зафиксировать видеокамера (обычная 380*420, высокое разрешение 580*420)

Комплектация системы видеонаблюдения зависит от требований, предъявляемых безопасности объекта.

Как правило, минимальная конфигурация системы видеонаблюдения включает:

видеокамеры;

устройство отображения видеоинформации (монитор);

устройство обработки видеосигналов;

видео коммутаторы;

видео-мультиплексоры;

видеодетекторы движения и др.;

записывающие устройства (видеомагнитофоны и регистраторы);

каналы устройства передачи видеосигналов.

В крупные системы видеонаблюдения, могут быть включены дополнительные управляющие и вспомогательные устройства (усилители распределители, модуляторы, телеметрические приемники, матричные коммутаторы, поворотные устройства для видеокамер, видео принтеры и др.

Система скрытого видеонаблюдения

Эффективность охраны того или иного объекта, существенно возрастает, при использовании системы скрытого наблюдения. Технической базой для организации служат видеокамеры на основе матрицы ЦЗС, что позволяет снизить габаритные размеры и увеличить надежность видеосистемы. Важным преимуществом таких видеокамер является их высокая чувствительность в инфракрасном диапазоне, это позволяет обеспечить качественную съемку даже в условиях полной темноты используя инфракрасную подсветку. Значительным плюсом такой съемки является то, что нарушитель в большинстве случаев не предполагает самой возможности наблюдения и съемки в темноте. К типовым заданиям, предъявляемым установленным системам, различного профиля, является предотвращение кражи со стороны персонала. Основной частью систем скрытого видеонаблюдения является масштабируемость своего условия.

К основным характеристикам камер видеонаблюдения относятся:

фокус и цвет чувствительности объектива;

разрешающая способность;

формат ПЗС матрицы;

возможность цифровой обработки сигнала;

угол обзора видеокамеры.

Все эти характеристики тесно взаимосвязаны между собой. И определяют возможности видеокамер. Основным показателем при расчете размещения и выборе видеокамер является угол обзора видеокамеры.

Угол обзора характеризует видимый обхват наблюдаемого пространства, напрямую зависит от фокусного расстояния объекта и размера ПЗС матрицы. Так при одинаковых объектах угол обзора будет больше у видеокамеры с большей матрицей. Угол обзора важный параметр для камеры наблюдения, чем он больше, тем шире зона наблюдения. Отсюда следует что при большом охвате наблюдения одной камерой их меньше понадобится для контроля над определенной площадью, и для определения количества приборов наблюдения необходимо иметь угол обзора.

Расчет фокуса можно производить несколькими методами, угол обзора напрямую зависит от фокусного расстояния:

$$f = \frac{r * a}{l}$$

f – фокусное расстояние объектива

r – расстояние до объекта

a – размер стороны матрицы (применяется та сторона, которая определяет плоскость наблюдения)

l – размеры объекта в метрах

h – размер объекта на экране монитора

Таким образом, будет осуществлен расчет при котором объект будет занимать почти весь экран монитор, принимая во внимание важность объекта и целесообразность наблюдения территории, находящейся вокруг него, определяется в процентах та часть экрана, которую может занимать охраняемый объект. Для учета процентного соотношения

$$f = \frac{r * a}{(100 * \frac{l}{h})}$$

Объект наблюдения – въездные ворота на территорию предприятия, задача, стоящая перед системой наблюдения – фиксировать марки и номерные знаки, въезжающих и выезжающих автомобилей. Для расчета имеются данные r=10 м, расстояние от объектива до границы ворот. h – 5%, размер объекта на мониторе по горизонтали. Размер матрицы a=8,46 мм. Реальный размер который мы должны распознать 0,52 мм номерного знака.

	8, мм						
	2	4	6	8	12	16	50
	Угол альфа в градусах						
¼	64	48	33	25	17	13	4
⅓	78	59	42	32	22	16	5
½	94	74	54	42	28	21	6

Угол обзора можно определить более коротким путем, но необходимо учесть, что недорогие объективы имеют оптические искажения, особенно сильна сферическая аберрация

$$A=\alpha= 2arctg(\frac{b}{2s})$$

Современные фокусные объективы позволяют достичь угла свыше 182 градусов. Возникает проблема, такая как линейное начертании объектов, сильно искажаются в сферической аберрации или изображения принимают изогнутую форму, отсюда следует, что тем больше фокусное расстояние, тем четче виден объект, но под меньшим углом наблюдения. Для расчета нам необходима такая характеристика как четкость изображения.

Четкость изображения или разрешение камер наблюдения – способность устройства четко фиксировать минимальные размеры объекта наблюдения, на определенном расстоянии

до камер. Разрешение и соответственно четкость изображения, зависит от качества объектива и его фокусного расстояния, и от технических характеристик ПЗС (прибор зарядной связи) матрицы, а также от расстояния от объектива до реального объекта.

Если используется визуальное приемное устройства монитор, то добавляется:

1. Качество преобразования видеосигнала в приемном устройстве.
2. Технические характеристики воспроизводящего устройства монитора.

Для того, чтобы увеличить разрешение (детализацию) объекта, необходимо объект приблизить к объективу.

Фокусное расстояние объектива, мм	Горизонтальный угол обзора для матрицы в одну треть дюйма, градус	Возможность обнаружения человека, м	Возможность идентификации человека, м	Возможность определения номера автомобиля,
2,8	86	19	1,4	-
3,6	72	25	1,8	-
4,0	67	28	2	5
8,0	36	56	4	5
12,0	25	84	6	8
25,0	12	175	12,5	16
50,0	6	350	25	33
80,0	3,3	560	40	53
120,0	2,1	840	60	80

При расчетах дистанций, за основу могут применяться европейские нормы:

1. 20 пикселей на метр – норма для разрешения при обнаружении объекта в поле обзора.
2. 100 пикселей на метр – показатель применяемый при распознавании объектов.
3. 250 пикселей на метр – показатель применяемый при идентификации объектов.

Кроме факторов, влияющих на угол обзора, в процессе эксплуатации возникают такие факторы, влияющие на показатели видеокамер:

- нарушение работоспособности объектива;
- некачественное закрепление корпуса к опорной конструкции;
- утрата свойств смазочной составляющей;
- электронные помехи.

Кроме теоретических просчетов по углу обзора важными факторами являются:

- точка установки должна обеспечить максимальный обзор в вертикальных и горизонтальных плоскостях;
- защищенность от воздействия климатических или каких-либо механических воздействий;
- защищенность от воздействий посторонних лиц;
- доступность при совершении профилактических работ;

Каждый объект требует индивидуального подхода при организации системы видеонаблюдения.

Комплексное применение камер видеонаблюдения в системе обеспечения безопасности и контроля в аудитории, призвано обеспечить:

- мониторинг безопасности учащихся и педагогического коллектива;
- повышение уровня дисциплины и снижение уровня повреждений имуществу учреждения;
- решение спорных моментов на контрольных и экзаменах;
- предупреждение чрезвычайных ситуаций будь то ситуации техногенного характера, либо преступные действия злоумышленников.

Задание:

1.1. Определите тип и модель установленной в аудитории камеры видеонаблюдения. Составить характеристику на установленные в аудитории камеры видеонаблюдения.

1.2. Определите угол обзора камер и наличие слепых зон при ведении видеонаблюдения в аудитории. На основании полученных результатов составьте схему, в состав которой должен быть включен примерный угол обзора камер видеонаблюдения (в качестве доказательства используется формула по расчету угла обзора для камер видеонаблюдения) с учетом месторасположения камер, а также отражение возможных слепых зон.

Сформулируйте вывод об эффективности ведения видеонаблюдения у учебной аудитории.

1.3. Произведите настройку камер видеонаблюдения: работа по подключению к управлению видеокамерами, работа по выбору месторасположения для сохранения потока фото-видео-данных по умолчанию. После проведения настроек, сделайте несколько снимков с разных камер учебной аудитории, а также произведите запись короткого видео с одной из установленных камер.

2.1. На основании выданного преподавателем помещения в качестве объекта для составления модели системы видеонаблюдения в нем, выполните следующие действия:

проведите исследование помещения: определите размер помещения (длина, ширина и высота), определите загруженность помещения во время нахождения в нем людей и примерную проходимость количества людей за день, определите требования, которые предъявляются к системе видеонаблюдения в данном помещении.

на основании полученных данных определите места установки камер видеонаблюдения (с учетом угла обзора и эффективности расположения камер), их минимальное количество для осуществления комплексного видеонаблюдения за всей областью помещения, а также возможности осуществления видеокамерами прикрытия друг друга. Требование, предъявляемое к системе видеонаблюдения – возможность четкого считывания лиц, входящих в помещение.

постройте схему выданного помещения, в которой необходимо отобразить: размер помещения, места установки камер и их угол обзора (в качестве доказательства используется формула по расчету угла обзора для камер видеонаблюдения).

2.2. Произведите подбор необходимого оборудования для построенной модели системы видеонаблюдения в заданном помещении.

Опишите технические характеристики устройств. Определите конечную минимальную стоимость проекта системы видеонаблюдения в заданном помещении.

3. Сформулируйте вывод по проделанной работе и подготовьте отчет по проделанной работе. Отчет должен содержать:

- цель работы;
- задачи работы;
- описание работы;
- ход работ, включая пошаговую фиксацию проделанных действий;
- вывод.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение понятию система видеонаблюдения. В чем заключаются основные задачи данной системы?

2. Какой минимальный набор технического оборудования необходим для реализации системы видеонаблюдения и контроля?

3. Как происходит обмен между устройствами, входящими в состав автоматизированных систем? Какими свойствами обладает данная сеть?

4. Назовите основные признаки классификации системы видеонаблюдения и контроля.

5. Какие системы наблюдения используются на данный момент?

Приведите их виды и дайте характеристику каждому из них.

6. Какие характеристики относят к основным характеристикам камер видеонаблюдения?

7. Как произвести расчет фокуса для камеры видеонаблюдения?

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 26

«Проведение регламентных работ на оборудовании, аппаратуре и приборах охранной и тревожной сигнализации»

Цель: Изучение регламентных процедур технического обслуживания систем охранной и тревожной сигнализации, диагностика их работоспособности, выявление и устранение неисправностей.

Время выполнения: 2 часа.

Оборудование:

- Контрольная панель охранной сигнализации
- Датчики движения (ИК, ультразвуковые, микроволновые)
- Датчики открытия (герконовые)
- Сирены и световые оповещатели
- Кабели и клеммы подключения
- Мультиметр
- Отвертки, тестер напряжения, изолента
- Компьютер с ПО для диагностики (если используется)

Ход работы:

Теоретические сведения:

1. Основные понятия и назначение охранной и тревожной сигнализации

Охранная сигнализация (ОС) – это система, предназначенная для обнаружения несанкционированного проникновения на охраняемый объект и передачи тревожного сигнала.

Тревожная сигнализация (ТС) – предназначена для экстренного оповещения о возникновении опасности (например, при ограблении, нападении, пожаре).

Основные функции систем сигнализации:

Обнаружение нарушения периметра или объекта

Передача тревожного сигнала (локально или на пульт охраны)

Оповещение (звуковое, световое, удаленное)

Автоматическое включение защитных систем (например, блокировка дверей)

2. Виды охранных сигнализаций

По способу передачи сигнала:

Проводные – соединение между элементами осуществляется по кабелям. Более надежные, но сложные в установке.

Беспроводные – передача данных осуществляется через радиоканал. Проще в монтаже, но подвержены помехам.

По типу реагирования:

Оповещающие – только подают звуковые/световые сигналы (локальные системы).

С передачей на пульт – отправляют сигнал в центр охраны или владельцу.

Интегрированные – работают в составе комплексных систем безопасности (например, с видеонаблюдением).

3. Основные элементы охранной сигнализации

Центральная панель управления (контроллер)

Обрабатывает данные от датчиков

Управляет исполнительными устройствами (сирены, камеры)
Передает сигнал тревоги на пульт охраны
Датчики обнаружения

Датчики движения – реагируют на перемещение объектов (ИК, ультразвуковые, микроволновые)

Герконовые датчики (контактные) – фиксируют открытие дверей и окон
Акустические датчики – реагируют на звуки (разбитие стекла, шум)
Вибрационные датчики – фиксируют попытки механического воздействия
Средства оповещения

Сирены (звуковые сигналы)
Световые индикаторы (светодиоды, проблесковые маячки)
GSM-модули для передачи тревожных сообщений на телефон или пульт охраны
Линии связи

Проводные (через телефонные линии, интернет)
Беспроводные (Wi-Fi, GSM, радиоканал)
Источники питания

Основное питание (220 В)
Резервное питание (аккумуляторы, ИБП)

4. Принципы работы охранной сигнализации

В обычном режиме датчики мониторят состояние объекта и передают информацию на центральную панель.

При обнаружении нарушения (открытие двери, движение в помещении) датчик отправляет тревожный сигнал на контроллер.

Контроллер активирует исполнительные устройства:

Запускает сирену и световую индикацию

Передает тревожное сообщение на пульт охраны или владельцу

Система остается активной до сброса тревоги оператором.

5. Регламентные работы и их виды

Регламентное обслуживание охранной и тревожной сигнализации проводится регулярно и включает:

Визуальный осмотр оборудования

Проверка корпуса и креплений

Осмотр кабельных соединений

Проверка состояния аккумуляторов

Тестирование системы

Проверка работы датчиков (движения, открытия, вибрационных)

Контроль передачи тревожных сигналов

Проверка громкости сирен и работоспособности световых индикаторов

Проверка резервного питания

Замер напряжения аккумуляторов

Проверка времени автономной работы при отключении сети

Диагностика неисправностей и устранение проблем

Выявление проблем с датчиками
Исправление ошибок в соединениях
Замену неисправных элементов (реле, батарей, контроллеров)

6. Безопасность при обслуживании охранной сигнализации
Перед началом работы отключить питание системы.
Работать только исправным инструментом.
Не допускать коротких замыканий в цепях питания.
Соблюдать правила работы на высоте (при установке датчиков).
Проверять исправность сигнализации только в присутствии ответственного лица.

Задание:

1. Ознакомление с оборудованием и его принципами работы

Перед проведением регламентных работ студент должен изучить схему системы охранной сигнализации, ознакомиться с принципом работы ее компонентов:

Центральная панель (контроллер) – управляет всеми элементами системы, обрабатывает сигналы датчиков и передает тревожные сообщения.

Датчики движения – фиксируют движение в охраняемой зоне и передают сигнал на панель.

Датчики открытия (герконы) – реагируют на открытие дверей, окон.

Сирены и световые оповещатели – активируются при тревожном сигнале.

Каналы связи – проводная/беспроводная передача сигналов на пульт охраны.

2. Подготовка к регламентным работам

Ознакомиться с техническим паспортом охранной системы.

Проверить комплектность оборудования.

Подготовить необходимые инструменты.

Отключить систему от сети перед началом работ.

3. Проведение регламентных работ

А) Визуальный осмотр системы

Проверить целостность корпуса центральной панели и датчиков.

Осмотреть соединения проводов на предмет повреждений или окисления.

Проверить надежность крепления датчиков и контрольной панели.

Б) Проверка электропитания

Измерить напряжение на входе панели (обычно 12 В или 220 В).

Проверить работоспособность резервного аккумулятора.

Заменить батареи в беспроводных датчиках (если необходимо).

В) Тестирование датчиков

Датчики движения: пройти в поле их действия, проверить срабатывание на панели.

Датчики открытия: открыть/закрыть двери, окна, проверить реакцию системы.

Сирены и индикаторы: активировать тестовый режим, проверить громкость/световой сигнал.

Г) Проверка связи с пультом охраны

Отправить тестовый сигнал тревоги.

Проверить скорость срабатывания системы.

Убедиться, что передача сигнала стабильна и не прерывается.

4. Устранение неисправностей

Проблема	Возможная причина	Способ устранения
Датчик движения не срабатывает	Разряжена батарея, неисправность датчика	Заменить батарею, проверить соединения
Датчик открытия не реагирует	Нарушен контакт геркона	Отрегулировать положение магнитов
Сирена не включается	Оборван кабель питания	Проверить и восстановить соединение
Нет связи с пультом	Проблемы с каналом связи	Переподключить модуль, проверить настройки

5. Оформление отчета

Описать проведенные работы.

Приложить схемы и фото диагностики.

Заполнить таблицу обнаруженных и устраненных неисправностей.

Выводы:

Система охранной сигнализации исправна/требуется ремонт.

Выявленные неисправности и их устранение.

Рекомендации по дальнейшему обслуживанию.

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 27

«Проведение регламентных работ на оборудовании, аппаратуре и приборах пожарной сигнализации»

Цель: научиться проводить регламентное обслуживание системы пожарной сигнализации, диагностировать ее работоспособность, выявлять и устранять возможные неисправности.

Время выполнения: 2 часа.

Оборудование:

- Центральный пульт пожарной сигнализации
- Датчики дыма, температуры, газа
- Сирены и световые индикаторы
- Мультиметр для проверки напряжений
- Искусственный дым (для тестирования датчиков)
- Отвертки, кабели, тестер напряжения

Ход работы:

Теоретические сведения:

1.1 Назначение и функции пожарной сигнализации

Пожарная сигнализация (ПС) – это комплекс технических средств, предназначенных для раннего обнаружения пожара, оповещения людей и передачи тревожного сигнала в службу охраны или пожарную часть.

Основные функции ПС:

Автоматическое обнаружение задымления, повышения температуры или наличия открытого пламени

Передача тревожного сигнала на пульт мониторинга или пожарную часть

Включение системы оповещения (звуковой сигнал, световые индикаторы)

Автоматический запуск систем пожаротушения (если предусмотрено)

Обеспечение безопасной эвакуации людей

1.2 Виды пожарной сигнализации

По способу передачи сигнала:

Проводная – датчики соединены с центральным контроллером кабелями (надежная, но сложная в монтаже).

Беспроводная – передача данных осуществляется по радиоканалу (легко монтируется, но подвержена помехам).

По принципу работы:

Автоматическая – обнаруживает признаки пожара без участия человека.

Адресная – определяет точное место сработавшего датчика.

Пороговая (неадресная) – сигнализирует о возгорании, но без указания конкретного датчика.

Комбинированная – объединяет несколько методов обнаружения.

1.3 Основные компоненты пожарной сигнализации

Центральный пульт управления (контроллер)

Анализирует сигналы от датчиков

Активирует систему оповещения

Передаёт тревожное сообщение на пульт охраны или пожарную часть

Датчики обнаружения пожара

Дымовые датчики – реагируют на частицы дыма

Тепловые датчики – фиксируют повышение температуры

Пламенные датчики – улавливают ультрафиолетовое и инфракрасное излучение
пламени

Газовые датчики – обнаруживают утечку горючих газов

Оповещатели

Звуковые сирены

Световые индикаторы (мигающие лампы, табло «Выход»)

Голосовые оповещатели

Линии связи

Кабельные (проводные линии передачи данных)

Радиоканал (беспроводная передача)

Источники питания

Основное питание (220 В)

Резервное питание (аккумулятор, ИБП)

1.4 Принцип работы пожарной сигнализации

Датчики фиксируют признаки возгорания и передают сигнал на центральный пульт.

Контроллер обрабатывает сигнал и определяет степень опасности.

Включается система оповещения: сирены, световые индикаторы.

Если сигнал подтвержден, информация передается на пульт пожарной службы.

При наличии автоматической системы пожаротушения активируется подача воды,
газа или порошка.

1.5 Виды регламентных работ

Регламентное обслуживание пожарной сигнализации включает:

Визуальный осмотр оборудования

Проверка корпуса пульта управления, датчиков, оповещателей

Осмотр кабельных соединений на предмет повреждений

Функциональная проверка системы

Проверка срабатывания датчиков (с помощью искусственного дыма, нагрева)

Тестирование передачи сигнала тревоги

Проверка работы оповещателей (звуковых и световых)

Проверка источников питания

Замер напряжения на аккумуляторах

Тестирование времени автономной работы

Диагностика неисправностей и их устранение

Выявление некорректно работающих датчиков

Исправление обрывов в линиях связи

Замену неисправных элементов (реле, батарей, контроллеров)

Задание:

1. Подготовка к работе

Ознакомиться с документацией на систему пожарной сигнализации.

Проверить комплектность оборудования.

Отключить питание системы перед началом работ.

2. Визуальный осмотр

Проверить целостность датчиков, пульта управления, оповещателей.

Осмотреть кабели и соединения на наличие повреждений.

Убедиться, что датчики не заблокированы посторонними предметами.

3. Функциональная проверка

Проверить срабатывание дымового датчика с помощью искусственного дыма.

Провести тестирование теплового датчика путем нагрева феном.

Проверить работу сирен и световых индикаторов.

Запустить тестовый тревожный сигнал и проверить его передачу на пульт.

4. Проверка системы питания

Измерить напряжение на резервных аккумуляторах.

Отключить основное питание и проверить, работает ли система от резервного источника.

5. Диагностика неисправностей и их устранение

Проблема	Возможная причина	Способ устранения
Датчик не срабатывает	Загрязнение, разряд батареи, обрыв связи	Очистка датчика, замена батареи, проверка соединений
Нет звукового оповещения	Перегорела сирена или отсутствует питание	Проверка напряжения, замена сирены
Нет связи с пультом	Обрыв кабеля или неисправность контроллера	Проверка линии связи, замена контроллера

6. Оформление отчета

Описание проведенных работ.

Таблица выявленных и устраненных неисправностей.

Выводы о работоспособности системы.

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий

Практическое задание № 28

«Проведение регламентных работ на оборудовании, аппаратуре и приборах систем видеонаблюдения»

Цель: освоить методы проверки, диагностики и технического обслуживания систем видеонаблюдения.

Время выполнения: 2 часа.

Оборудование:

- Видеокамеры (аналоговые и IP)
- Видеорегистратор (DVR/NVR)
- Монитор
- Кабели (коаксиальные, UTP)
- Мультиметр для проверки напряжения
- Программное обеспечение для видеонаблюдения
- Чистящие средства для объективов камер

Ход работы:

Теоретические сведения:

1.1 Назначение и функции систем видеонаблюдения

Система видеонаблюдения – это комплекс технических средств, предназначенных для визуального контроля охраняемых объектов, записи и анализа видеоизображений.

Основные функции видеонаблюдения:

Круглосуточный контроль за объектом

Запись и хранение видеоматериалов

Обнаружение подозрительных действий

Интеграция с системами охраны и тревожной сигнализации

Возможность удаленного мониторинга через интернет

1.2 Виды систем видеонаблюдения

По способу передачи сигнала:

Аналоговые – передача изображения по коаксиальному кабелю, требует видеорегистратора (DVR).

Цифровые (IP) – передача данных по локальной сети или интернету, работает с сетевым видеорегистратором (NVR).

Гибридные – совмещают аналоговые и цифровые камеры.

По способу хранения видео:

Локальные системы – запись ведется на жесткий диск регистратора.

Облачные системы – видео хранится на удаленных серверах.

Комбинированные – запись ведется локально с возможностью резервного копирования в облако.

По способу доступа:

Проводные – камеры соединены кабелями с видеорегистратором.

Беспроводные – передача данных осуществляется через Wi-Fi.

1.3 Основные компоненты систем видеонаблюдения

Камеры видеонаблюдения

Внутренние и наружные

Купольные, цилиндрические, поворотные

С ИК-подсветкой для ночного наблюдения

Системы с искусственным интеллектом (распознавание лиц, детекция движения)

Записывающее оборудование

DVR (цифровой видеореги́стратор) – для аналоговых камер

NVR (сетевой видеореги́стратор) – для IP-камер

Гибридные регистраторы – поддерживают оба типа

Система хранения данных

Жесткие диски в регистраторах

Облачные серверы

Мониторинговое оборудование

Мониторы для вывода изображения

Программное обеспечение для удаленного доступа

Линии связи

Коаксиальный кабель (для аналоговых камер)

UTP/FTP кабель (для IP-камер)

Wi-Fi или 4G (для беспроводных камер)

Источники питания

220 В

Блоки питания 12 В

PoE-коммутаторы (для IP-камер)

Источники бесперебойного питания (ИБП)

1.4 Принцип работы системы видеонаблюдения

Камеры снимают изображение и передают его на видеореги́стратор.

Видеореги́стратор обрабатывает сигнал, записывает его и передает на монитор или удаленный сервер.

Оператор или система анализирует поступающие видеоданные.

При обнаружении движения, пересечения границ или других событий система может включить тревогу.

1.5 Виды регламентных работ

Регламентное обслуживание систем видеонаблюдения включает:

Визуальный осмотр оборудования

Проверка корпуса камер, кабельных соединений

Осмотр объективов на наличие загрязнений

Функциональная проверка системы

Оценка качества изображения

Проверка записи и воспроизведения видео

Тестирование подключения удаленного доступа

Проверка системы питания

Контроль напряжения в цепях питания

Тестирование работы ИБП

Диагностика неисправностей и устранение проблем

Выявление неисправных камер или кабелей

Коррекция углов обзора камер

Обновление прошивки видеореги́стратора

Задание:**1. Подготовка к работе**

Ознакомиться с характеристиками системы видеонаблюдения.

Подготовить инструменты и документацию.

Проверить наличие соединений между камерами и видеорегистратором.

2. Визуальный осмотр системы

Проверить целостность корпуса камер.

Осмотреть кабели и соединения на наличие повреждений.

Очистить объективы камер от пыли и загрязнений.

3. Проверка работы системы

Включить систему видеонаблюдения.

Оценить качество изображения с каждой камеры.

Проверить, записывается ли видео на жесткий диск регистратора.

Тестировать работу системы в ночном режиме (ИК-подсветка).

Проверить доступ к камерам через мобильное приложение или веб-интерфейс.

4. Проверка источников питания

Измерить напряжение на блоках питания.

Отключить основное питание и проверить, работает ли система от резервного источника (ИБП).

5. Диагностика неисправностей и их устранение

Проблема	Возможная причина	Способ устранения
Камера не работает	Отсутствие питания, повреждение кабеля	Проверить напряжение, заменить кабель
Изображение плохого качества	Загрязнение объектива, помехи в передаче	Очистка объектива, проверка соединений
Нет записи на видеорегистратор	Жесткий диск неисправен, настройка сбита	Проверка состояния диска, настройка записи
Нет удаленного доступа	Ошибка сети, блокировка в роутере	Проверить настройки сети, открыть порты

6. Оформление отчета

Перечень проведенных работ.

Список выявленных неисправностей и их устранение.

Выводы о работоспособности системы.

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий