МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

К.А. Палагута, И.С. Шубникова, А.Л. Сафонов

Реформирование программ в сфере градостроительства
на пространстве Восточного соседства

Справочник модуля: «Умный дом»

Составитель (название университета, страна): МГИУ, Россия
Дата (2014.01.09)

Москва 2015

Данный проект финансируется при поддержке Европейской комиссии. Настоящее издание отражает точку зрения автора. Европейская комиссия не несет ответственность за любое использование настоящей информации.

УДК 001.891
ББК 72в6П78
П14

Рецензенты:
Резчиков Евгений Алексеевич, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности и промышленной экологии ФГБОУ ВПО "МГИУ", проф., к.т.н.

Савостин Петр Иванович, доцент кафедры информационно-измерительных систем МИИГАиК (Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии), к.т.н., доцент

К.А. Палагута К.А., И.С. Шубникова, А.Л. Сафонов
П14 Умный дом: справочник / под общ. ред. А.Л. Сафонова. – М.: МГИУ, 2015. – 184 с.

ISBN 978-5-2760-2353-3

Рассмотрены вопросы проектирования, организации, функционирования и программирования инженерных систем зданий класса «Умный дом».

Предназначено для магистров, обучающихся по направлению 220400 «Управление в технических системах», и может быть использовано в курсах «Интеллектуальные системы», «Аппаратные средства систем управления».

Это исследование было проведено при поддержке проекта CENEAST (реформирование учебных программ застроенной среды в Восточном соседстве), финансируемого при поддержке Европейской комиссии. Выводы и мнения, представленные в настоящем документе, отражают только точку зрения авторов, и Комиссия не может нести ответственность за любое использование информации, содержащейся в нем.

УДК 001.891
ББК 72в6П78

ISBN 978-5-2760-2353-3

© МГИУ, 2015
© К.А. Палагута,
И.С. Шубникова,
А.Л. Сафонов, 2015
© А.Л. Сафонов, общ. редакция, 2015

Содержание

Содержание 3
1 Введение 5
2 Описание модуля 5
3 Цели и предполагаемые результаты обучения 5
3.1 Цели модуля 5
3.2 Результаты обучения 6
4 Формы обучения 7
5 Порядок проведения аттестации 8
6 Обратная связь 8
7 Преподавательский состав и вспомогательные источники 10
8 Учебная программа и материалы 11
8.1 Тема лекции 1: Введение в модуль. Основные понятия системы «умный дом». 11
8.1.1 Введение в лекцию 11
8.1.2 Цель и основные результаты обучения 11
8.1.3 Конспект лекции и раздаточные материалы 12
8.1.4 Практические вопросы и решения 12
8.1.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека) 21
8.2 Тема лекции 2: Современный опыт проектирования и использования системы «умный дом» 22
8.2.1 Введение в лекцию 22
8.2.2 Цель и основные результаты обучения 22
8.2.3 Конспект лекции и раздаточные материалы 22
8.2.4 Практические вопросы и решения 22
8.2.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека) 40
8.3 Тема лекции 3: Модули системы безопасности: система видеонаблюдения. 41
8.3.1 Введение в лекцию 41
8.3.2 Цель и основные результаты обучения 41
8.3.3 Конспект лекции и раздаточные материалы 42
8.3.4 Практические вопросы и решения 42
8.3.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека) 59
8.4 Тема лекции 4: Модули системы безопасности: система контроля доступа. 60
8.4.1 Введение в лекцию 60
8.4.2 Цель и основные результаты обучения 60
8.4.3 Конспект лекции и раздаточные материалы 60
8.4.4 Практические вопросы и решения 60
8.4.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека) 76
8.5 Тема лекции 5: Модули системы безопасности: системы пожарной сигнализации. 77
8.5.1 Введение в лекцию 77
8.5.2 Цель и основные результаты обучения 77

8.5.3 Конспект лекции и раздаточные материалы 77
8.5.4 Практические вопросы и решения 77
8.5.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека) 89
8.6 Тема лекции 6: Проектирование инженерных систем кондиционирования, отопления и водоснабжения 91
8.6.1 Введение в лекцию 91
8.6.2 Цель и основные результаты обучения 91
8.6.3 Конспект лекции и раздаточные материалы 91
8.6.4 Практические вопросы и решения 91
8.6.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека) 123
8.7 Тема лекции 7: Проектирование инженерных систем освещения и электроники 124
8.7.1 Введение в лекцию 124
8.7.2 Цель и основные результаты обучения 124
8.7.3 Конспект лекции и раздаточные материалы 124
8.7.4 Практические вопросы и решения 124
8.7.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека) 136
8.8 Тема лекции 8: Мультирум – системы мультимедия. 137
8.8.1 Введение в лекцию 137
8.8.2 Цель и основные результаты обучения 137
8.8.3 Конспект лекции и раздаточные материалы 137
8.8.4 Практические вопросы и решения 137
8.8.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека) 150
8.9 Тема лекции 9: Модули управления. 151
8.9.1 Введение в лекцию 151
8.9.2 Цель и основные результаты обучения 151
8.9.3 Конспект лекции и раздаточные материалы 151
8.9.4 Практические вопросы и решения 151
8.9.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека) 165
8.10 Тема лекции 10: Управление зданием. 166
8.10.1 Введение в лекцию 166
8.10.2 Цель и основные результаты обучения 167
8.10.3 Конспект лекции и раздаточные материалы 167
8.10.4 Практические вопросы и решения 167
8.10.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека) 181

1 Введение

Дисциплина знакомит с основами и принципами разработки системы «умного дома», состоящей из десятков и сотен модулей ввода-вывода. Они собирают данные с датчиков каждой системы, осуществляют первичную обработку информации и передают её центральному процессору комплекса домашней автоматизации, который анализирует собранные данные и действует в соответствии с заложенной в его память программой.

Системы домашней автоматизации должны быть совместимы со всеми распространенными протоколами передачи данных в рамках «умного дома».

Комплекс систем жизнеобеспечения традиционно представлен множеством инженерных узлов: водоснабжение, кондиционирование, газоснабжение, отопление и так далее. Все эти системы работают независимо друг от друга, требуя регулярного обслуживания, регулирования и контроля.

Студенты изучат принципы построения моделй системы «умный дом» и получат навыки моделирования основополагающих модулей системы «умный дом».

2 Описание модуля

Название специальностей: Менеджмент, Автоматизация

Уровень: Магистратура

Название модуля: «Умный дом»

Количество кредитных единиц: 3

Номер семестра: 1

Примерное количество часов:

Преподаватели: Палагута Константин Алексеевич, Шубникова Ирина Сергеевна

3 Цели и предполагаемые результаты обучения

3.1 Цели модуля

Цель модуля – ознакомить студентов с концепцией технологии «умный дом», принципами проектирования и построанием сценариев, реализуемых

в системах «умный дом». Студенты получают достаточно глубокие знания для того, чтобы иметь возможность применять интегрированные методы анализа, современные системы поддержки принятия решений, интерпретировать результаты и обеспечить обратную связь в принятии решений.

3.2 Результаты обучения

Знания и умения

После успешного завершения обучения студент сможет:

- Объяснять и применять концепции, теории и перспективы развития системы «умный дом»;
- Анализировать возможности и перспективы развития средств обеспечения контроля и управления системой «умный дом»;
- Грамотно использовать полученные знания для проетирования систем «умный дом» ;

Научно-исследовательские навыки:

- Использовать знания о датчиках, управляющих компьютерах, принципах моделирования и конструирования систем «умный дом»;
- Применять теоретические и практические навыки использования методов, прикладных программ для моделирования систем.

Особые способности:

- Использовать программы для моделирования различных систем и процессов;

Общественные способности:

- участвовать в групповых обсуждениях, презентациях и вебинарах посредством сети Интернет

Персональные способности:

• Самостоятельно и ответственно решать проблемы, чтобы оценить возможность и сложность проектирования системы «умный дом»;
• Индивидуально изучать литературу, выбрать направление улучшения в автономно и исследование (узнать) в автономной образом дальше.

Календарный план семестра и структура модуля

Номер недели	**Тема лекции**
1	Введение в модуль. Основные понятия системы «умный дом».
2	Современный опыт проектирования и использования системы «умный дом».
3	Модули системы безопасности: система видеонаблюдения.
4	Модули системы безопасности: система контроля доступа.
5	Модули системы безопасности: системы пожарной сигнализации
6	Проектирование инженерных систем кондиционирования, отопления и водоснабжения.
7	Проектирование инженерных систем освещения и электроники.
8	Мультирум – системы мультимедия.
9	Модули управления.
10	Управление зданием.

4 Формы обучения

Основной материал модуля представляют собой конспекты лекций и задания преподавателей, расположенных на платформе Moodle. Они включают в себя интерактивные задания для промежуточной оценки знаний как преподавателем, так и самим студентом (самооценка). Студентам предлагаются ссылки на дополнительные материалы в сети Интернет, например, базы данных, включая ScienceDirect, Scopus, электронные библиотеки и т.д.

На сайте проекта TEMPUS http://iti.vgtu.lt/ilearning/ представлены видеоматериалы с помощью которых студентам предлагается выполнить практические работы в процессе выполнения домашних, курсовых работ и заключительной работы.

Преподавание происходит посредством модерации групповых обсуждений через Интернет/Skype или WebEx (50% оценки составляют навыки межличностного общения) на форуме с целью подготовки письменных

работ. Кроме того, для большей сплоченности группы, нивелирования «изоляции» обучаемых в процессе дистанционного обучения, реализации возможностей проявления и тренировки навыков аргументирования, а также для поддержания обратной связи студенты будут приглашаться для участия в онлайн-дискуссиях, взаимной оценке и групповой работе (участие в форумных обсуждениях обязательно).

Все студенты будут использовать виртуальную среду Moodle в процессе обучения. Программы используют стратегию электронного обучения для передачи данных. Метод основан на следующих принципах:

1. Высококачественное интегрированное содержание модуля, сочетающее в себе разнообразные виды информации для достижения целей модуля;

2. Коммуникация и предоставление работ для оценки через Интернет;

3. Онлайн поддержка преподавателя в ходе изучения модуля.

Для решений практических занятий студенты будут использовать компьютерные системы обучения, которые представлены на сайте проекта TEMPUS (http://www.ceneast.com/).

5 Порядок проведения аттестации

Экзамен, курсовая работа

Итоговая оценка выставляется по результатам применения знаний студентов о технологии «умный дом» на практике и подготовки письменной курсовой работы объемом 5000 слов. Промежуточные групповые занятия проводятся в режиме on-line и вебинаров.

График контроля знаний на учебный год

Номер недели	**Форма контроля знаний**
13	Курсовая работа
16	Экзамен (е-тест)

6 Обратная связь

Право на обратную связь по оцененной работе

Все студенты будут обеспечены обратной связью (замечаниями и комментариями) на экзамены и курсовые работы. Обратная связь будет индивидуальной (определение конкретных вопросов, связанных с работой

конкретного студента) и обобщенной (ссылаясь на общие моменты, касающиеся оценки в целом и вытекающие из обзора работ студенческой группы вцелом).

Обратная связь по оценке курсовых работ и экзаменов и процедура ее осуществления

- **Обратная связь по экзаменам**

Обратная связь на экзаменах будут обеспечены системой электронного тестирования сразу после завершения испытания. В случае неправильных ответов студенты будут отосланы к учебным материалам в целях повышения их знаний.

- **Обратная связь по курсовой работе**

Обратная связь будет обеспечиваться как можно скорее после того, как студент выполнил оцениваемую курсовую. Обратная связь по оценке будет дана в течение 5 рабочих дней с даты представления работы.

Образец обратной связи (курсовая работа)

МОДУЛЬ и ИНТСРУМЕНТ ОЦЕНКИ	**КОММЕНТАРИИ**
Задачи оценки: Формирующее оценивание или Итоговое оценивание	
Критерии оценки:	1. 2. 3.
Представление оценки: (Оценка)	
Текстовые комментарии:	

Для дальнейшего изучения:	
Комментарии студента :	
Ответ научно-педагогического персонала:	

Временные рамки

Обратная связь (замечания и комментарии) по итоговой оценке будет дана в течение 5 рабочих дней после завершения периода экспертизы.

Кнтактная инфромация по оказанию консультационной помощи ключевых специалистов

Проф., Константин Палагута, E-mail: palaguta@msiu.ru; ассистент, Ирина Шубникова, E-mail: irinka.shu@gmail.com.

7 Преподавательский состав и вспомогательные источники

Ответственность преподавателей, руководителей программы и вспомогательного персонала

Ключевой обязанностью преподавателя является представить модуль в соответствии со спецификацией модуля.

Основными обязанностями координатора модуля являются:

- планирование модуля и внесение изменений в модуль;
- координирование и управление преподаванием модуля;
- координация просмотра модуля студентами.

Ключевыми обязанностями руководителя программы являются:

- ежедневное управление учебным процессом по программе;
- гарантирование положительного опыта обучения студентов;
- мониторинг, обзор и улучшение содержания программы и осуществления процесса обучения.

Вспомогательный персонал повысит студенческий опыт, предоставляя персональную наставническую помощь студентам: либо непосредственно, либо путем задания студентам ориентиров и ссылок на другие источники поддержки, если это необходимо.

Контактная информация преподавателей, руководителей программы и вспомогательного персонала

Контактный адрес модуля репетитора

8 Учебная программа и материалы

8.1 Тема лекции 1: Введение в модуль. Основные понятия системы «умный дом».

8.1.1 Введение в лекцию

Тема знакомит с основными понятиями и принципами технологии «умный дом»

8.1.2 Цель и основные результаты обучения

Целью обучения по этой теме является изучение:

- Отличия «умного дома» от обычного;
- Ряда первоначальных понятий;
- Теоретичеких знаний по кабельным системам, используемым при создании «умного дома»;

Предполагаемые основные результаты обучения соответствуют выше предусмотренным цельям.

8.1.3 Конспект лекции и раздаточные материалы

Лекция 1:Введение в модуль. Основные понятия системы "умный дом".

В современных интеллектуальных зданиях системы автоматизации и управления зданиями занимают ключевое место, обеспечивая взаимосвязь всего инженерного оборудования и систем здания.

По данным агентства MiDart, в "интеллектуальных зданиях" эксплуатационные расходы уменьшаются на 30%, платежи за электроэнергию также на 30%, за воду - на 41%, за тепло - на 50%, а снижение страховых рисков достигает 60%. Очевидно, что это возможность добиться не только высочайшей степени комфорта и безопасности человека, живущего в «Умном доме», но и экономии природных ресурсов и затрат.

К преимуществам «Умного дома» в первую очередь относятся:

1. Комфорт – это значит, что такая технология направлена на то, чтобы освободить жильцов дома от ежедневного «общения» с различными системами инженерных коммуникаций. В основном она сама управляет различными приборами, учитывая особенности каждого из них. Если необходимо вмешательство человека, то компьютерная программа сообщит об этом. И то, в большинстве случаев такое вмешательство ограничивается нажатием нескольких кнопок на специальном пульте управления.
2. Безопасность. Современное жильё сегодня практически всегда оборудуется системами пожарной безопасности, охранной сигнализации, технической сигнализации и видеонаблюдением. И эти все системы интегрируются в технологию управления «Умный дом»;
3. Экономия - «Умный дом» позволяет снижать затраты на электрическую и тепловую энергию, путём регулирования освещения и климата в неиспользуемых в конкретный момент помещениях.

Особое место занимает система безопасности зданий класса «Умный Дом». Интегрированная система безопасности значительно снизит, а порой и исключит возможность появления опасных ситуаций на любом объекте: в квартире, коттедже, офисе, бизнес-центре, торгово-развлекательном

центре, магазине, складе, гостинице, музее, театре, промышленном предприятии и других объектах любой степени сложности.

Пожары, неисправности в системах подачи воды и несовершенные системы охраны становятся причиной серьёзных материальных потерь.

Вместе с тем, экономический рост последних лет, ведет от избытка электроэнергии в прошлом к ее дефициту в будущем, что, в свою очередь, создает предпосылки более широкого внедрения энергосберегающих технологий и алгоритмов управления, которые, в первую очередь, обеспечиваются системами автоматизации зданий.

Использование данной системы в Европе, США, и многих азиатских странах уже достаточно давно являются стандартом для оснащения новых зданий, типовые возможности подобных систем закладываются практически в каждый проект.

Популярность же «Умного дома» в России пока невелика. Основными причинами являются:

- неправильное восприятие самого понятия «Умный дом», а также негативное отношение к этой теме, вызванное некачественной работой некоторых компаний-инсталляторов на этапе формирования российского рынка систем домашней автоматизации;
- отсутствие опыта у компаний-инсталляторов, способствовало тому, что представители компаний часто давали заведомо невыполнимые обещания, и в результате воплощенные системы
  сильно отличались от ожиданий заказчика.
- восприятие понятия «Умный дом» очень узко – как набор датчиков присутствия или движения, с помощью которых свет будет загораться и гаснуть автоматически или по хлопку;
- низкое качество поставляемой электрической энергии.

1.1 Базовые понятия «Умного дома»

Вне зависимости от области применения, будь то здание, сборочный цех или поезд метро, целью внедрения таких систем являются снижение эксплуатационных расходов, обеспечение важной информацией, повышение безопасности и комфорта.

Для того чтобы понять, как сильно изменились возможности в области автоматизации за последние годы и как они еще поменяются, важно осознать значение некоторых технологических прорывов, которые произошли за последние годы.

Сегодня квартиры и коттеджи представляют собой сложный комплекс инженерных систем и всевозможного оборудования, требующий квалифицированной эксплуатации. Но вовсе не обязательно нанимать специалистов обслуживающих организаций, в наши дни управление жилищем можно полностью доверить интеллектуальным устройствам. «Умный дом» снимет со своих обитателей заботы по обеспечению безопасности, управлению энергоснабжением, отоплением, вентиляцией и кондиционированием. Благодаря современным техническим решениям каждая система работает согласовано с внешними условиями, в оптимальном режиме, экономя время и деньги. Такое жильё избавлено от непрошенных гостей, негативных последствий аварий, нерациональной траты энергоресурсов, а о любом происшествии владелец узнает благодаря дистанционному оповещению.

Американский писатель Рэй Брэдбери ещё в 1950 году во всех подробностях расписал концепцию «Умного дома» в своём рассказе «Будет ласковый дождь», а сегодня идеи фантаста стали реальностью.

Самым известным интеллектуальным жильём была и остаётся вилла Билла Гейтса, где при входе каждый гость получает специальный электронный идентификатор в виде значка, обеспечивающий подключение ко всем информационным службам здания. С его помощью датчики определяют местоположение посетителя. Человека, передвигающегося по дому, сопровождают выбранные им видеопрограммы и музыка, а вечером и ночью – световая волна, образованная автоматически зажигающимися и гаснущими светильниками.

Тенденции Запада постепенно охватывают и нашу страну. Но пока системы интеллектуального управления зданием не слишком распространены, поэтому многие владельцы недвижимости даже не представляют, какие возможности предоставляет современный уровень развития этой технологии.

Под «Умным домом» следует понимать жильё, автоматизированное для удобства и комфорта людей при помощи высокотехнологичных устройств. Такая система умеет распознавать конкретные ситуации, происходящие в помещении, и автоматически на них реагировать, причём все элементы управления связаны друг с другом и работают в едином комплексе. У жильцов интеллектуального дома нет необходимости пользоваться десятками выключателей или пультов для управления освещением, вентиляцией и кондиционированием. Достаточно один раз выбрать сценарий, в соответствии с которым будет построена работа всего оборудования. Жильё будет реагировать на время суток, погоду, положение человека в помещении, освещённость, температуру, тем самым обеспечивая комфорт для всей семьи.

Одним из самых популярных способов реализации концепции интеллектуального здания является технология KNX (развернуть). Суть её работы заключается в том, что подключённые к сети абоненты (устройства) могут обмениваться информацией через общую информационную шину. На данный момент KNX – это открытый мировой стандарт, который поддерживают более 300 производителей по всему миру. Эта технология представляет собой логическое развитие требований к инженерным системам зданий. На её основе была создана интеллектуальная инсталляционная система ABB i-bus KNX, важной особенностью которой является полная взаимосвязь всех элементов, входящих в эту линейку продукции. На практике это означает, что, не пересматривая общий план и не перекладывая проводку заново, можно вносить изменения и расширять систему. Таким образом, модифицировать интеллектуальную сеть можно спустя годы.

Для того чтобы превратить обычный дом в интеллектуальный, в соответствии с технологией KNX потребуются следующие элементы:

- Сенсоры (датчики и элементы управления) – настенные панели и выключатели, датчики физических величин (температуры, влажности и др.), терморегуляторы, датчики движения и присутствия, таймеры. Они отвечают за регистрацию тех или иных внешних событий, наступление которых должно вызвать определённую ответную реакцию системы. Например, датчик фиксирует повышение температуры и посылает по сети управляющую команду на включение кондиционера;

- Исполнительные устройства (активаторы) – регуляторы освещения (диммеры), релейные модули, элементы управления жалюзи, радиаторы отопления и др. Они меняют своё состояние (включено/выключено, открыто/закрыто) в соответствии с командами, поступающими от сенсоров, управляя тем самым различным электрооборудованием;

- Системные устройства – блоки питания, контроллеры, интерфейсные и логические модули, шинные соединения и др. Они устанавливаются в отдельном электрическом шкафу и обеспечивают возможность построения и работоспособность сети KNX в целом.

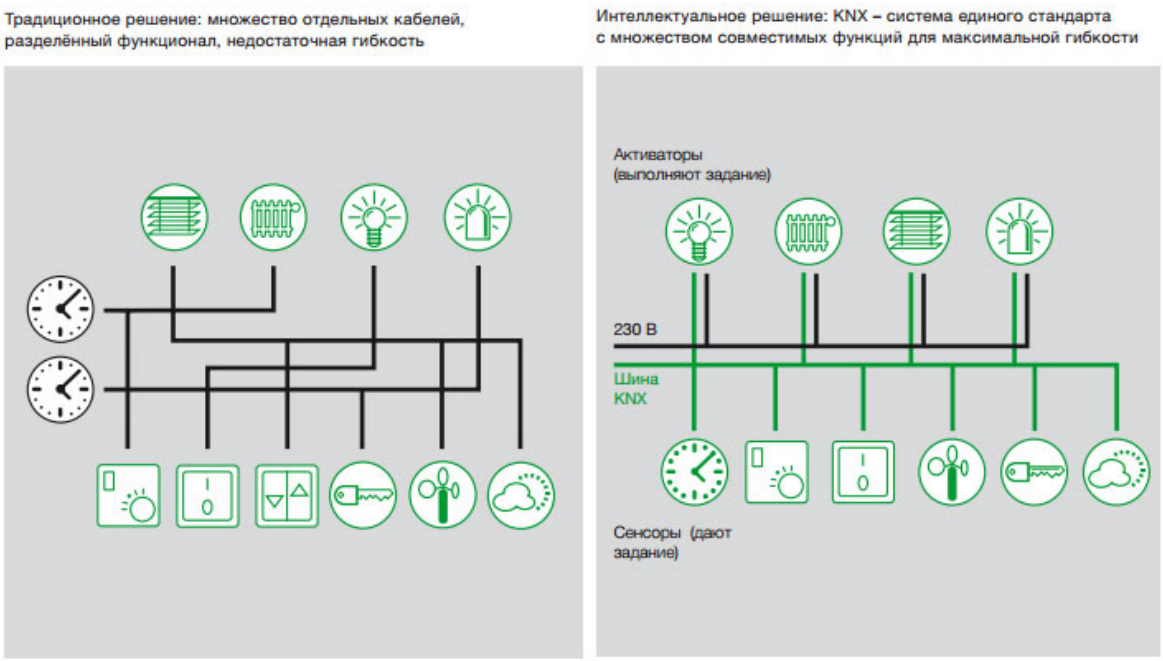


Рисунок 1. Сравнение традиционной системы управления и интеллектуального решения на базе технологии KNX.

1.2 Преимущества системы «Умный дом»

Одним из главных преимуществ системы «Умный дом» является централизованное управление всеми инженерными системами. В качестве «пульта» для дома может выступать клавишная панель, напоминающая по виду выключатель. Каждая клавиша отвечает за управление каким-либо прибором, оборудованием (или целой группой) либо активирует последовательность необходимых действий. Есть разработки (например, панель управления Busch-PriOn), которые дополнительно могут оснащаться TFT-дисплеем 3,5” и поворотным элементом управления. Первый отображает всю текущую информацию о запущенных программах, выполняемых в доме, а поворотом регулятора легко выбрать необходимые функции в меню. С его помощью можно настраивать разные системы – освещения, жалюзи, климат-контроля, мультимедиа. Пользовательский интерфейс меню очень прост и понятен даже ребёнку, кроме того каждый функциональный раздел имеет свой цвет, несущий смысловую нагрузку. Жёлтый – управление освещением; оранжевый – контроль температуры; синий – режим жалюзи; пурпурный – для других сценариев, например, включения музыки.

Панели управления становятся неотъемлемой частью интерьера, а иногда и ключевым элементом, привносящим в обстановку дух высоких технологий. Часто предпочтения отдаются изделиям с лаконичным дизайном, выполненным в «классическом» цвете – чёрном или белом, но

порой клиент хочет видеть необычные колористические решения, при этом разные для каждой комнаты. Надо отметить, что палитры современных производителей помогают реализовать даже самые неожиданные пожелания. Например, выбрать устройство, выполненное из материалов, имитирующих стекло или драгоценные камни.

Клавишные элементы подбираются исходя из задач, которые будет выполнять система «Умного дома». Домашнюю автоматику можно строить покомпонентно – выбирать только те функции, которые действительно нужны. Например, объединить систему кондиционирования и отопления или скомбинировать освещение и подъём/опускание жалюзи. Соответственно, в первом случае можно поставить терморегулятор и одноклавишный элемент, при помощи которого можно будет подавать сигнал на отопительный или охлаждающий прибор. А во втором – датчик освещённости и как минимум две клавиши для управления, одна «отвечает» за искусственное освещение, а вторая – за естественное.

Рисунок 2. Модульные элементы системы Busch-PriOn.

Целесообразно включать в систему «Умного дома» те устройства, которыми чаще всего приходится управлять: светильники, приборы климат-контроля, мультимедийную технику и др.

1.3 Микроклимат

Комфортный микроклимат в помещении – это сбалансированное соотношение температуры и влажности воздуха. Технические средства, с помощью которых можно этого достичь, сегодня широко доступны, а задача «Умного дома» – синхронизировать их работу и в каждом конкретном случае выбирать оптимальный сценарий включения/выключения устройств. Например, повышение температуры можно обеспечить при помощи радиаторов, электрических обогревателей и даже кондиционеров. Сегодня сплит-системы работают не только на

охлаждение воздуха, но и на обогрев. Существуют модели, которые эффективно обогревают зимой. Например, кондиционеры GREE серии Change Arctic, которые благодаря конструктивным решениям способны работать в режиме обогрева воздуха при температурах до -25. При таком разнообразии интеллектуальная система поможет выбрать наиболее эффективный и экономичный вариант.

При включении кондиционера (одного или нескольких) в «Умном доме» управление будет происходить автоматически, без вмешательства человека. Например, можно настроить сценарий, по которому в жаркое время года сплит-система будет включаться автоматически, при достижении температурой окружающего воздуха определённой величины, или начинать цикл охлаждения, например, за 15 минут до возвращения жильцов с работы. Для того чтобы добиться такого результата, отдельный пульт не понадобится, кондиционер будет подключён к центру управления всеми инженерными системами дома.

Аналогичный сценарий можно задать и для работы техники в других системах климат-контроля: например, при индивидуальном теплоснабжении. Зимой отопительный котёл будет работать не целый день, а циклами, что позволит значительно сэкономить на оплате коммунальных услуг. Комнатный терморегулятор постоянно измеряет окружающую температуру воздуха и сравнивает её с комфортной уставкой, которую выставил пользователь, а далее подаёт управляющий сигнал на включение/выключение охлаждающего/отопительного прибора. Система Busch-PriOn позволяет создать для каждой комнаты индивидуальную схему обогрева. Достаточно один раз внести необходимые параметры в память устройства, и температура будет регулироваться автоматически.

1.4 Освещение

Есть много способов включить освещение в комнате, самый простой из них – нажать выключатель. Но часто для создания особой атмосферы требуется несколько источников света и, соответственно, целый ряд выключателей. При этом необходимо не только найти достаточно места для установки элементов, но и органично «вписать» их в интерьер комнаты.

Панель управления системой «Умный дом» с лёгкостью решает задачу создания различных световых сцен, так как в одном элегантном модульном элементе сочетает несколько программируемых выключателей и необходимых датчиков. Автоматическое регулирование освещения происходит следующим образом: человек при помощи меню создаёт необходимый ему сценарий, в соответствии с которым, например, при

наступлении сумерек датчики освещённости и присутствия, установленные в комнате, подают сигнал на включение люстр и светильников. Достаточно один раз внести эту программу в память устройства, и она будет выполняться автоматически ежедневно (при желании сценарий можно изменить). Также в зависимости от уровня освещённости интеллектуальные элементы регулируют яркость (накал) ламп, что позволяет экономить электроэнергию.

1.5 МУЛЬТИМЕДИА

Отдельное место среди прочих интеллектуальных систем в структуре «Умного дома» занимает так называемая «мультирум» (от англ. – «многокомнатный»). Её уникальные возможности заключаются в одновременном распределении видео- и аудиосигнала по всей площади жилья. «Мультирум» избавляет от необходимости устанавливать в комнатах, на кухне и прочих помещениях полный «комплект» видео- и аудиотехники – телевизор, DVD-проигрыватель, медиа-плеер, ресивер. Имея панель управления оборудованием, в любой части жилья и в любое время можно наслаждаться музыкой и видеопрограммами. В частном доме установка системы «мультирум» позволяет выводить изображение и звук за пределы жилой территории: например, динамики и экраны можно установить в гараже, подвале или на чердаке.

Для организации «многокомнатной» сети необходимо инсталлировать всю необходимую аппаратуру (CD-плееры, DVD-проигрыватели, ресиверы и т.п.) в отдельном вспомогательном помещении. От этой «технологической кладовой» отходят провода, подключающие к сети динамики и мониторы, расположенные в разных частях квартиры или дома. «Управление элементами «мультирум» осуществляется при помощи пульта или сенсорной панели. Последний вариант гораздо функциональнее: так, например, при помощи панели Busch-Comfort Panel можно управлять видео- и аудиосигналами, оставлять графические или звуковые послания для членов семьи, проверять электронную почту, следить за биржевыми новостями, узнавать прогноз погоды. Такая панель наравне с Busch PriOn используется для управления приборами и инженерными системами, включёнными в систему «Умный дом».

Busch-*Comfort* *Touch* - рамка черного стекла с хромированной панелью

Рисунок 3. Сенсорная панель Busch-Comfort Panel

Как комплексное решение задачи сначала появились Intelligence Buildings (интеллектуальные здания), основой которых были структурированные кабельные сети. Система позволяла коммутировать и использовать один и тот же кабель для нужд АТС, компьютерной сети, системы безопасности и т.д. Потом начали появляться системы мультиплексирования каналов связи, позволяющие передавать по одному кабелю различную информацию одновременно. Бурно развивающаяся информатика позволила форсировать эти работы, когда всем стало ясно, что любой проект кабельной системы здания устаревает к моменту завершения строительства.

8.1.4 Практические вопросы и решения

1. Перечислите основные компоненты Умного дома?
2. Назовите принципиальное отличие Умного дома?
3. Является ли эта технология экономичной?
4. Где и когда появилась технология Умный дом?

8.1.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека)

A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering: an Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance of Buildings (Edited by D.Mumovic & M.Santamouris). - Routledge – 2009 – 474 P.

Авдуевский А. «Крыша для интеллекта» - «Журнал сетевых решений LAN», №12 2006 г.

Архипов В. «Системы для «интеллектуального» здания» - "СтройМаркет", № 45 2007 г.

Гололобов В. Н.,"Умный дом" своими руками, Москва, НТ Пресс, 2007 г. 416 стр.

Практические советы и решения по созданию "Умного дома", Москва, НТ Пресс, 2007 г., 432 стр.

Харке В, Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и системы коммуникаций жилищном строительстве, Москва, Техносфера, 2006 г., 290 стр.

Александров, В.Н. Численные методы моделирования датчиков / В.Н. Александров, Л.В. Смолко, С.В. Молотков // Приборы и системы управления. – 1989. – № 9. – 320 с.

Проектирование датчиков для измерения механических величин / под ред. П. Осадчего – М.: Машиностроение,1979. – 480 с.

Ермолов, И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества / И.Н. Ермолов, Ю.Я. Останин. – М.: Высшая школа,1988. – 368 с.

Алейников, А.Ф. Датчики (перспективные направления развития): учеб. пособие / под ред. проф. М.П. Цапенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 176 с.

Джексон, Р.Г. Новейшие датчики / Р.Г. Джексон. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

Волоконно-оптические датчики / под ред. Э. Удда. – М.: Техносфера, 2008. – 520 с.

Интернет-ресурс: Умный дом от компании Intellecthouse: проектирование систем инженерных коммуникаций и сетей интеллектуального здания, домашняя автоматизация и диспетчеризация - системы управления проектом Умный Дом, www.intelecthouse.ru

Интернет-ресурс: Системы безопасности, инженерные системы, система пожаротушения, автоматика - Смарт Системс, http://www.smart-s.ru/index.html

Интернет-ресурс: НОУ ИНТУИТ | Учебный курс | Основы построения системы "умный дом", www.intuit.ru/studies/courses/644/500/info

8.2 Тема лекции 2: Современный опыт проектирования и использования системы «умный дом».

8.2.1 Введение в лекцию

Тема знакомит с концепцией передового опыта с использованием конкретных примеров и ситуаций. Представляется ряд систем «умный дом» с анализом их особенностей.

8.2.2 Цель и основные результаты обучения

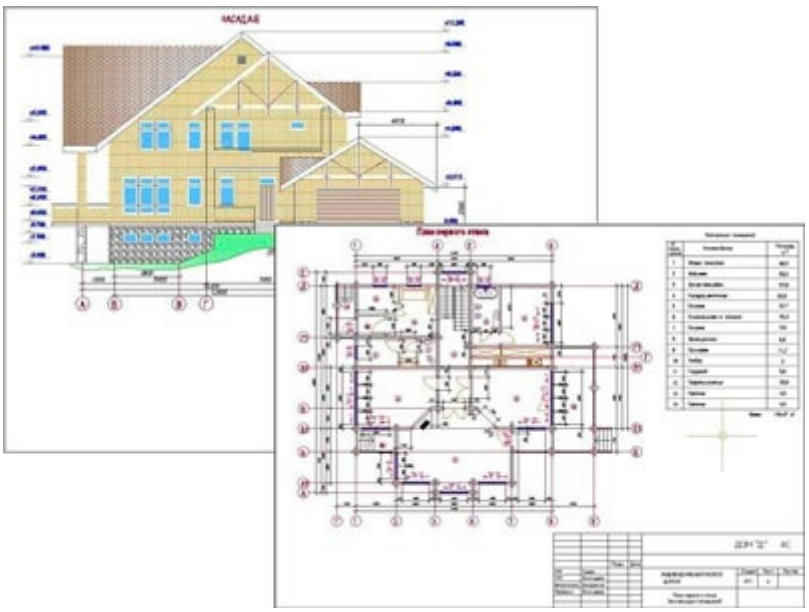
Целью обучения по этой теме является изучение конкретных примеров систем «умный дом». Приводится классификация систем класса «умный дом».

Предполагаемые основные результаты обучения соответствуют выше предусмотренным цельям.

8.2.3 Конспект лекции и раздаточные материалы

Лекция 2. Современный опыт проектирования и использования системы «умный дом»

Проектирование «Умного дома» один из наиболее важных этапов. Как правило, стоимость разработки проекта не превышает 10% от стоимости самого оборудования, и поэтому экономить не стоит. Не забывайте, что, не включив некоторые свои запросы в первоначальный план, в будущем их реализация обернется большими финансовыми затратами. Хорошо подумайте о том, что вам необходимо. По мнению специалистов, лучше разработать «избыточный» проект, чем потом пытаться внести дополнение в готовую реализацию.



Проектирование системы Умного дома выполняется в несколько этапов, независимо от того, на каком объекте планируется устанавливать такую систему:

- Выбор подсистем, которые должны войти в состав единой автоматизированной системы Умного дома;
- Разработку эскизного проекта. На этом этапе могут привлекаться как владельцы объектов, так и архитекторы, строительные компании, субподрядчики, которыми будет выполняться проведение отдельных работ;
- Создание рабочего проекта систем Умного дома. На этом этапе в автоматизированной CAD системе разрабатывается детальный проект, вся необходимая для его реализации документация, включая календарный план проведения работ, вплоть до наладки и подписания акта принятых работ;
- Также разрабатываются все необходимые программно-аппаратные решения, готовится инструкция по эксплуатации и управлению системами Умного дома для конечного пользователя.

Теперь же поговорим о том, разработку каких автоматизированных систем обеспечения комфорта предусматривает само проектирование «Умного Дома».

Для начала, ландшафтное, внутреннее и архитектурное освещение, с выбором режимов функционирования, возможностью ручного и программного включения-выключения.

— мультимедийная обработка и передача видео- и аудиоинформации из определенного пункта во все необходимые точки дома. Плюс — организация локальных областей для их удобного восприятия.

— системы безопасности. Именно они определяют высокую степень защиты здоровья, жизни и имущества владельцев «Умного дома». Здесь подразумевается обустройство многочисленных датчиков и видеонаблюдения, которые станут следить за территорией всего жилого комплекса и целостностью инженерных коммуникаций.

— бытовые комплексы. К примеру, внутренний («Теплый пол») и внешний (антиобледенение) обогрев, электроснабжение и защита от молний. Системы обеспечивающие комфортный микроклимат в доме, бесперебойное электропитание и целостность оборудования.

К сожалению, в нашей стране далеко не каждая компания готова взяться за комплексную установку всего необходимого оборудования. И поэтому поиски фирмы становятся очень важным этапом для тех, кто желает сделать свой дом комфортабельнее, а жизнь — удобнее, проще и безопаснее.

Технологии, позволяющие построить так называемый Умный дом, привлекают все большее внимание людей, которые ценят комфорт, современные технические решения и экономическую составляющую эксплуатации всех систем, установленных в доме. Однако обустройство Умного дома - это ответственный шаг и конечный результат в значительной степени зависит от того, как выполнена подготовка к выбору, монтажу и наладке всех систем.

Применительно к Умному дому отсутствие общей идеи и детального проекта его создания может просто привести к тому, что возникнут трудности в соединение всех систем воедино, а общая их стоимость будет, в конечном счете, значительно завышена. В этом случае вы получите не удобство и экономию, а объект, дом или квартиру с установленными и разрозненными неэффективными системами, которыми будет трудно и неудобно управлять. Именно поэтому главным условием создания Умного дома можно назвать грамотное проектирование всех его систем.

В процессе разработки проекта обязательно учитываются пожелания заказчика к возможности расширения системы Умного дома, подключения дополнительного оборудования и систем, которые могут производиться в будущем. Важно предусмотреть максимальное количество возможностей для установки дополнительных устройств. Например, если вы не уверены, необходима ли вам система видеонаблюдения, можно проложить в стенах

кабели для видеокамер, чтобы, возможно, через десять лет осталось только установить сами камеры и основное оборудование. Очень важно ориентироваться на конкретное оборудование зарекомендовавших себя производителей.

Проект представляет собой схему вашего жилища, на которой во всех подробностях обозначены все кабели и устройства, необходимые для комфортного проживания.

Можно выделить семь разделов проектной документации инженерных систем:

1. Электроснабжение и освещение, резервное электроснабжение.

2. Автоматика и диспетчеризация инженерных систем, Умный Дом, коммутация всех инженерных систем на контроллер.

3. Системы безопасности: охранная сигнализация, пожарная сигнализация, видеонаблюдение, видеодомофон, система контроля доступа.

4. Локальные сети — компьютерная сеть Ethernet, сервер данных, беспроводная сеть Wi-Fi, телефонная сеть, телевидение (эфирное и спутниковое).

5. Мультирум — единая система управления медиаконтентом.

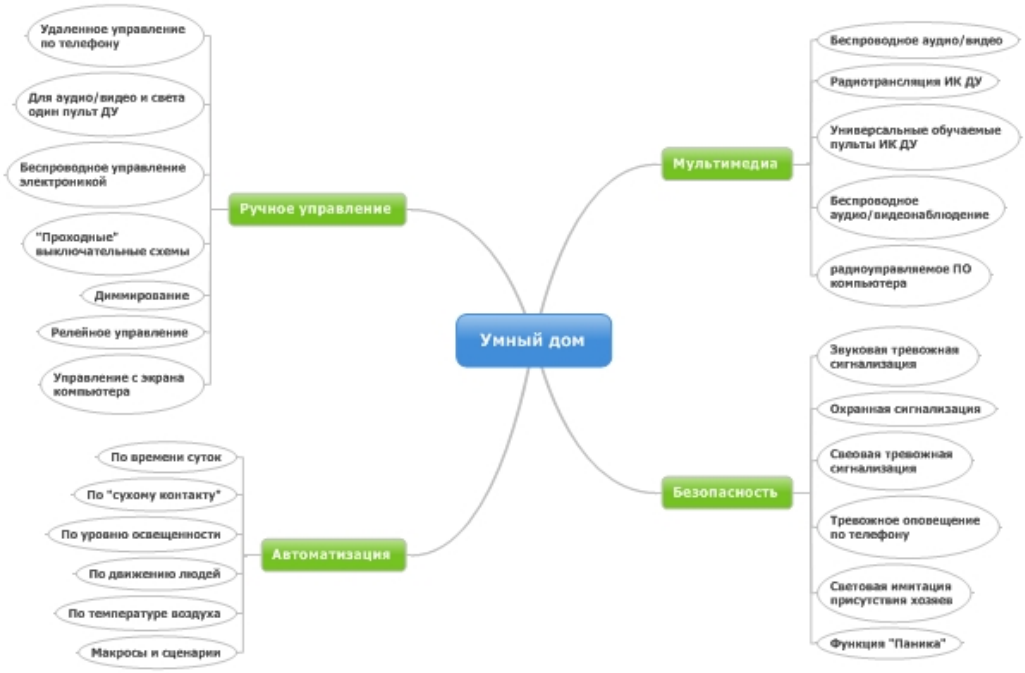
6. Вентиляция и кондиционирование.

7. Теплоснабжение и водоснабжение, котельная, водяные тёплые полы.

2.1. ПРОЕКТ УМНЫЙ ДОМ

Прежде, чем начать установку систем управления автоматизированным жилищем, необходимо тщательно продумать проект. Умный дом предполагает множество алгоритмов взаимодействия различных его элементов , и настройка их по принципу — как сложится, так и получится, конечно, возможно, но чревато многочасовыми упражнениями с инструментом, под названием бубен.

Для начала необходимо определиться с функционалом. Что хотелось бы реализовать? Если у Вас коттедж , функционал может быть один, в квартире функционал может отличаться и, как правило, его реализация обойдется дешевле.



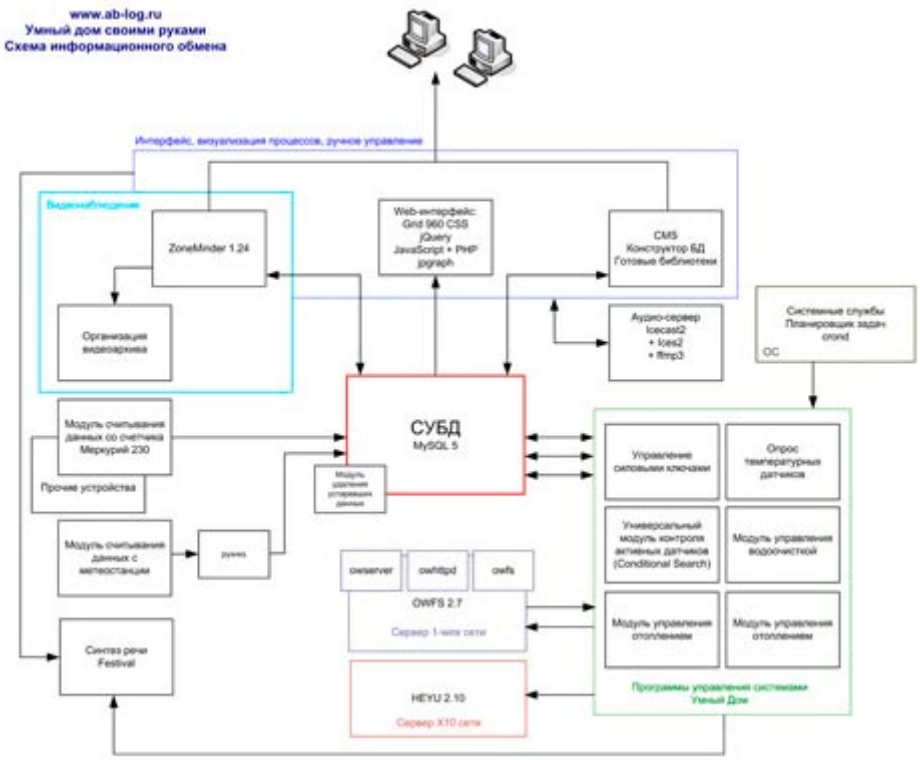
После определения функционала целесообразно изучить цену вопроса. Собрать умный дом своими руками можно как исключительно самостоятельно, собирая и объединяя датчики воедино и программируя систему для обработки сценариев , так и используя готовые отдельные модули, объединяя их между собой соответствующим программным обеспечением. Второй вариант будет дороже, но и времени на настройку и установку уйдет намного меньше. Разумеется первый вариант доступен только умельцам, владеющим навыками в сборке электроники и программировании.

Следующий этап проектирования — изучение рынка оборудования, используемого в системах интеллектуального жилья. На сегодняшний день выбор представлен немаленький. Например:

- видеонаблюдение;
- управление освещением ;
- визуализация информации и интерфейс;
- управление информацией и готовое программное обеспечение;
- мультирум — управление аудио и видеосигналом;
- GSM-сигнализация;
- охранно-пожарные системы;
- и многое другое.

Представляя себе этот рынок, можно не только сориентироваться в ценовом предложении, но и четко представить себе возможности, которые мы сможем включить в проект.

Далее можно приступать к разработке концепции умного дома и рисованию набросков схем работы и взаимодействия различных модулей.



Проект умный дом

Собственно, если все этапы проектирования соблюдены, дальнейшая работа пойдет проще. Четкое представление того, что является ядром, а без чего вполне можно пока обойтись, позволит гибко подходить к последовательности установки различных модулей, а также изменять конструкцию в случаях, когда концепция неизбежно будет модифицироваться.

Еще раз хотим предупредить энтузиастов — можно начинать сборку автоматизированного жилья с использованием широко распространенного в России метода научного тыка, но в этом случае Вы рискуете потеряться в схемах взаимодействия элементов умного дома еще даже не успев запустить их в эксплуатацию. Тщательный подход к проектированию

является необходимым (но не достаточным) условием успешной установки и настройки интеллектуального жилища.

2.2. Платформа MajorDoMo — умный дом и домашняя автоматика своими руками

Применение платформы построения **MajorDoMo** для решения различных задач - умный дом своими руками это просто.

Система домашней автоматизации **MajorDoMo** (Major Domestic Module или Главный Домашний Модуль) представляет собой **бесплатную** и **открытую** программную платформу для комплексного управления домашней автоматикой, а так же для информационной поддержки жизнедеятельности. Данная система может быть установлена практически на любой персональный компьютер (на платформе Windows и Linux) и совершенно не требовательна к ресурсам. Даже без привязки к "железным" модулям она может быть использована для организации персональной инфо-среды.

Возможные применения платформы:

- Обеспечение безопасности -- реагирование на нештатные ситуации
- Климат-контроль -- управление системами отопления, вентиляции
- Организация досуга -- работа с медиа-коллекциями
- Инвентаризация -- ведение списка продуктов/покупок
- многое другое -- платформа проста в настройке и расширении функций

Для кого предназначена: Система предназначена в первую очередь для энтузиастов, занимающихся домашней автоматизацией. Для обычных пользователей система в текущем виде будет достаточно сложна в настройке, хоть данный сайт в некоторой степени будет направлен на решение этой проблемы.

Важно: Данная система не является коммерческим продуктом и её установка и использование производится пользователями на свой страх и риск. Кроме того, информация, представленная на этом сайте, может не отражать актуального состояния модулей и компонентов системы.

Ограничения использования

Проект не является продуктом в каком-либо виде. Статус проекта – разработка и исследование. Проект не совсем прост в понимании и предназначен для энтузиастов в области домашней автоматизации. Глубокое внедрение и настройка проекта под собственные нужды потребует навыки программирования и хотя бы базового понимания

объектно-ориентированного подхода в разработке. Нижеописанные возможности могут быть реализованы не в полной мере либо недостаточно тщательно протестированы. Не допускается использование системы в тех случаях, когда от надёжности функционирования элементов системы может зависеть жизнь либо здоровье людей.

Концепция

В основу проекта заложено несколько фундаментальных принципов, которые определяют направление развития.

Принцип первый (“концептуальный”): умный дом – это не только (и не столько) “железо”.

В моём понимании, гораздо важнее формирование “умной” среды, которая не ограничена датчиками и исполнительными механизмами. Да, датчики и исполнительные механизмы должны обеспечивать комфорт и безопасность, но это программа-минимум. Среда должна иметь внутренние и уметь использовать внешние информационные ресурсы, чтобы адекватно управлять имеющейся технической базой и даже помогать человеку в организации его жизни.

Принцип второй (“приземлённый”): взаимодействие элементов системы строим на HTTP-протоколе. Во-первых, наличие сети дома не является чем-то “из ряда вон” – Ethernet/Wi-Fi прост в развёртывании, гибок в настройке, и, во многих случаях, оно уже есть в наличии. Во-вторых, HTTP-доступ встраивается во всё большее количество устройств – от специфичных контроллеров до сетевых камер, не говоря уже о наличии HTTP-API протоколов во многих приложениях и сервисах. Кстати, этот принцип не исключает интеграцию зоопарка специфичных протоколов и устройств, но только через вспомогательные программные либо аппаратные контроллеры. В рамках этого принципа стоит сказать о внутреннем мире системы – она работает на базе веб-сервера и интерфейсом пользователя является веб-сайт, так что получить доступ к управлению можно с любого устройства, имеющего веб-браузер.

Принцип третий (“гибкость в интеграции”): глубина интеграции системы определяется потребностями пользователя (ну и степенью доверия к системе).

Это значит, что роль системы может быть различной. В одном крайнем случае система может быть центром управления и отвечать за логику функционирования всей периферии, т.е. обрабатывать сигналы и давать команды всем “ведомым” устройствам. В другом же, система лишь часть распределённой сети среди датчиков и контроллеров, надёжность которых существенно выше в виду специализации задач. В последнем случае, контроллеры лишь сообщают системе о своём состоянии, но не полагаются

на неё в принятии решений. Как показывает практика, в домашней среде наилучшие результаты даёт комбинированное решение, а степень смещения в одну или во вторую крайность определяется конкретной задачей.

Принцип четвёртый (“лёгкость на подъём”): систему должно быть легко установить, чтобы посмотреть и что-то попробовать.

Установка на Windows-компьютер не сложнее установки любого другого приложения. Для Linux-системы не сложнее поднятия сайта на локальном веб-сервере. Не нужно вообще никакого “железа” — можно пользоваться инфо-приложениями и программировать реакцию на данные из интернета.

Возможности

Ниже перечислены возможности, которые были реализованы с помощью MajorDoMo. На сайте проекта собирается описание различных вариантов использования:

- Утром (не раньше 6 и не позже 11) при обнаружении первого движения в любой из комнат (кроме спальни), система рассказывает о текущем состоянии (температура на улице, время рассвета/заката) и включает музыку (случайную папку из добавленных в “избранное”)
- При открытии гаражных либо въездных ворот система об этом сообщает. Так же напоминает, если они не закрыты (каждые 15 минут, но легко отключается если нужно)
- Постоянно контролируется температура в контуре отопления — при выходе из номинального диапазона, идёт уведомление голосом и на скайп (к примеру: “Температура котла 65 градусов цельсия. Внимание — выше нормы и продолжает расти!”)
- Система знает какая температура на улице и в комнатах дома
- Система может принимать команды через внутренний чат, через skype, со смартфона (включая голосовое управление)
- Интерфейс системы доступен на любом устройстве в домашней сети, а так же через интернет (закрыто паролем). Сам интерфейс оптимизирован для мобильных устройств (используется jQueryMobile).
- В интерфейсе системы есть доступ к изображению с IP-камер и система может реагировать на обнаруженное камерами движение
- Система управляет отдельными элементами внешнего освещения, включая его через полчаса после заката и выключая за час до рассвета
- Ведётся контроль доступности устройств, подключенных к домашней сети – по ним можно выявить неполадки, либо определить присутствие кого-то из домашних (по автоматически подключенным к Wi-Fi гаджетам)

- Система периодически сканирует bluetooth-диапазон на наличие новых либо опознанных ранее устройств (по MAC-адресу) в радиусе действия – по этим меткам так же определяется присутствие людей
- Смартфон автоматически передаёт системе GPS-координаты и система ведёт историю перемещений пользователя, реагируя на вход/выход из определённых локаций (знает когда я подъезжаю к дому и в будущем сможет открывать въездные ворота, а при подъезде к магазину может напоминать о том, что список покупок не пустой)
- Через интерфейс системы можно управлять проигрыванием медиа-контента с локального сервера на любом из домашних компьютеров (управление VLC-плеером, а также XBMC медиа-центром)
- В системы есть приложение для ведения учёта продуктов и составление списка покупок

Варианты использования системы постоянно пополняются новыми сценариями от пользователей. Для реализации многих сценариев программирование не нужно вовсе – достаточно настройки имеющихся модулей и интерфейса управления. Для некоторых всё же необходимо написание скриптов – для внутренних скриптов используется язык программирования PHP, знать который, конечно, полезно, но во многих случаях достаточно использовать простые конструкции из имеющихся примеров и делать по аналогии.

Железо и софт

В качестве головного устройства используется обычный PC под управлением MS Windows, однако система может быть установлена и на Linux-компьютер – потребуется некоторая адаптация, но в целом почти всё работает одинаково на обоих системах прямо “из коробки”. В качестве платформы используется веб-сервер Apache, база данных MySQL и, уже упомянутый, PHP. Большая часть функционала исполняется через веб-сервер, но дополнительно запускается так называемый скрипт основного цикла – от отвечает за запуск задач по таймерам.

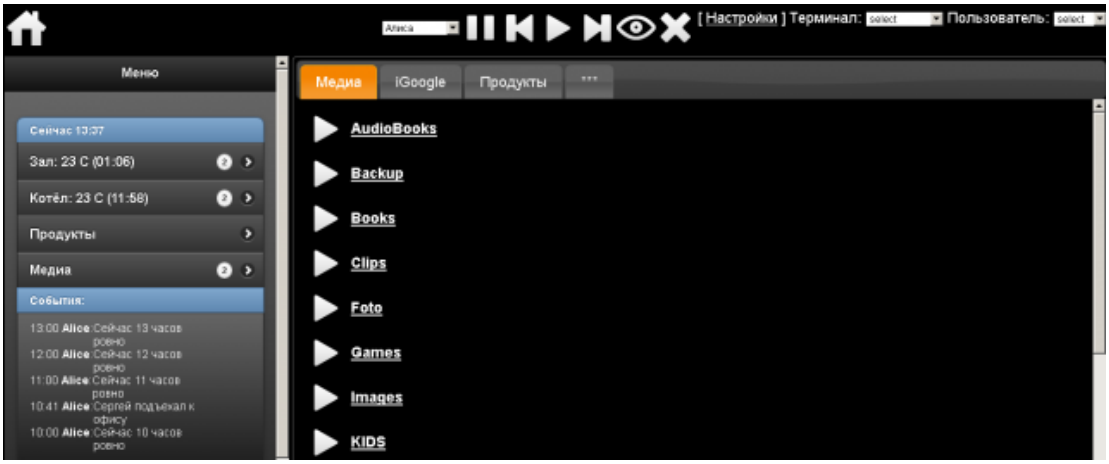
Как уже говорилось, система может работать без периферийного железа, но, разумеется, чем больше к системе подключено датчиков и исполнительных устройств, тем больше возможностей открывается для использования.

Первоначально базовым аппаратным модулем для общения с внешним миром являлся контроллер Arduino с Ethernet shield-ом на “борту” и подключенными к нему датчиками. Контроллер подключен к домашней сети и его задача инициировать HTTP-запросы к центральной системе при изменениях значений датчиков. Другой вариант прошивки контроллера позволял использовать его как устройство управление реле через встроенный web-сервер. Таких контроллеров может быть сколько угодно.

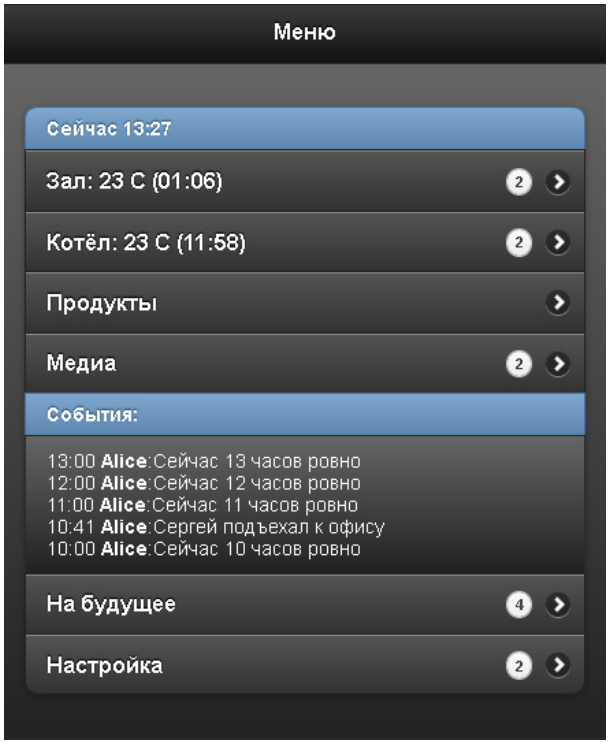
Позже был сделан программный адаптер, позволяющий использовать Arduino без ethernet, а подключенный напрямую к компьютеру по USB. Принципиальный схемы контроллера и исходный код прошивок так же доступен на сайте проекта.
Кроме Arduino в систему была встроена поддержка контроллера 1-wire сети. В данном случае система умеет общаться с сетью через модуль OWFS, который сам по себе кросс-платформенный и отвечает за взаимодействие непосредственно с “железом”.

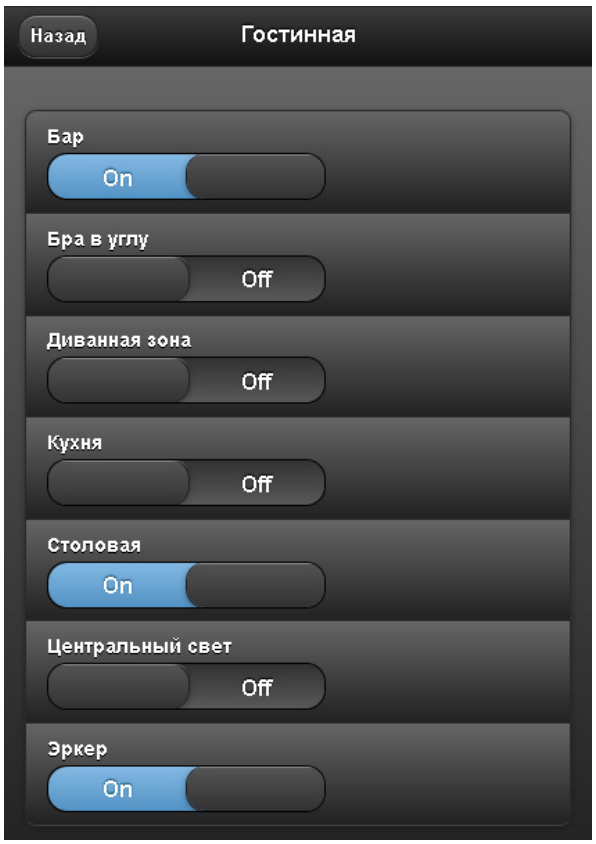
Из дополнительной периферии можно отметить Bluetooth-адаптер, задача которого в сканировании MAC-адресов имеющихся в эфире устройств. Внешний вид в процессе разработки, т.к. в первую очередь реализуется функционал, который с интерфейсом не связан, но, тем не менее, пользоваться системой уже можно без риска повредить психику :)

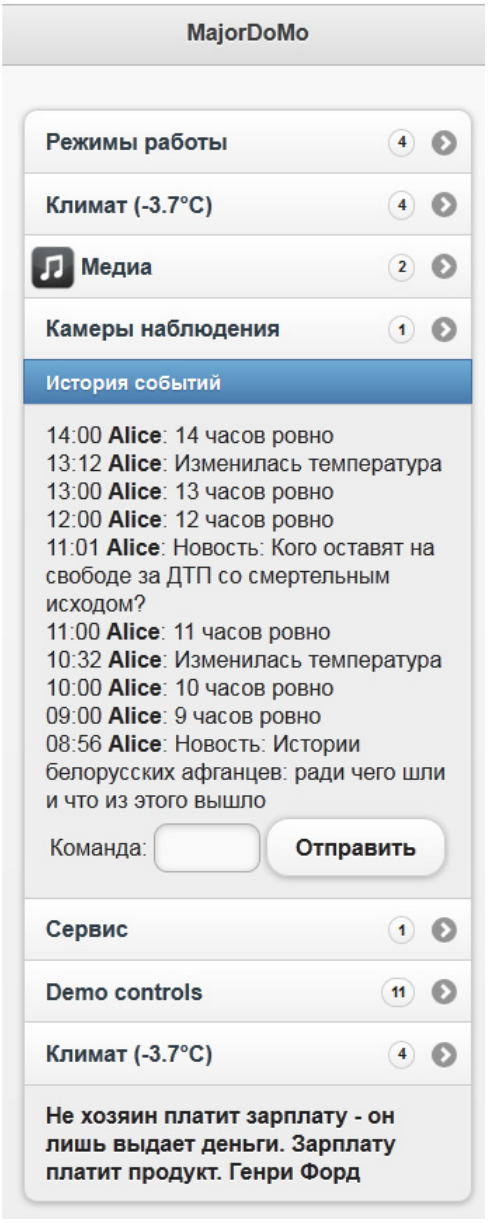
Интерфейс для "большого" экрана

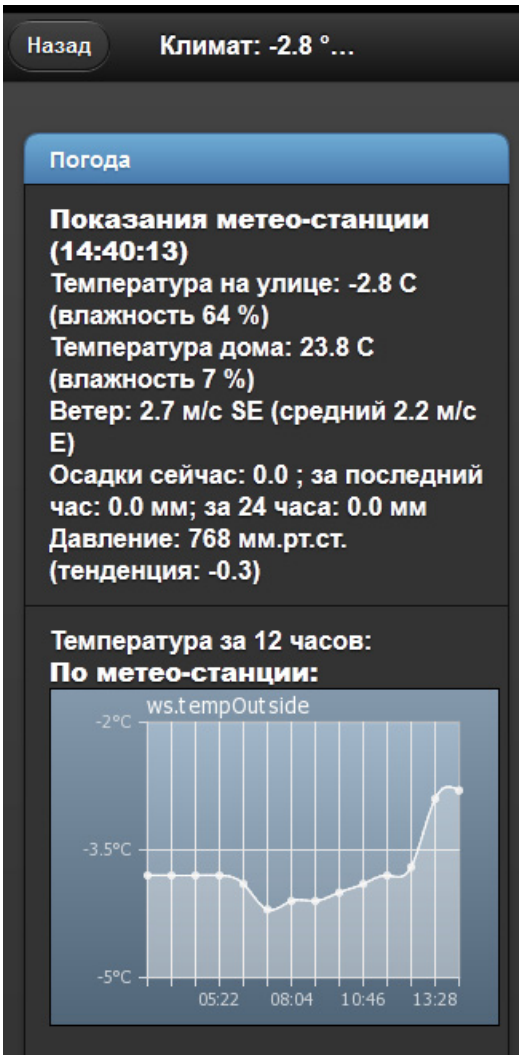


Система работает и в мобильном браузере (тестировалось в iPhone/Android/WinMobile) -- это, собственно, для меня основной интерфейс, т.к. ходить к компьютеру обычно нет необходимости.


Меню
Сейчас 13:27
Зал: 23 C (01:06)
2
Котёл: 23 C (11:58)
2
Продукты
Медиа
2
События:
13:00 Alice:Сейчас 13 часов ровно
12:00 Alice:Сейчас 12 часов ровно
11:00 Alice:Сейчас 11 часов ровно
10:41 Alice:Сергей подъехал к офису
10:00 Alice:Сейчас 10 часов ровно
На будущее
4
Настройка
2


Назад
Гостинная
Бар
On
Бра в углу
Off
Диванная зона
Off
Кухня
Off
Столовая
On
Центральный свет
Off
Эркер
On


MajorDoMo
Режимы работы 4
Климат (-3.7°C) 4
Медиа 2
Камеры наблюдения 1
История событий
14:00 Alice: 14 часов ровно
13:12 Alice: Изменилась температура
13:00 Alice: 13 часов ровно
12:00 Alice: 12 часов ровно
11:01 Alice: Новость: Кого оставят на свободе за ДТП со смертельным исходом?
11:00 Alice: 11 часов ровно
10:32 Alice: Изменилась температура
10:00 Alice: 10 часов ровно
09:00 Alice: 9 часов ровно
08:56 Alice: Новость: Истории белорусских афганцев: ради чего шли и что из этого вышло
Команда:
Отправить
Сервис 1
Demo controls 11
Климат (-3.7°C) 4
Не хозяин платит зарплату - он лишь выдает деньги. Зарплату платит продукт. Генри Форд

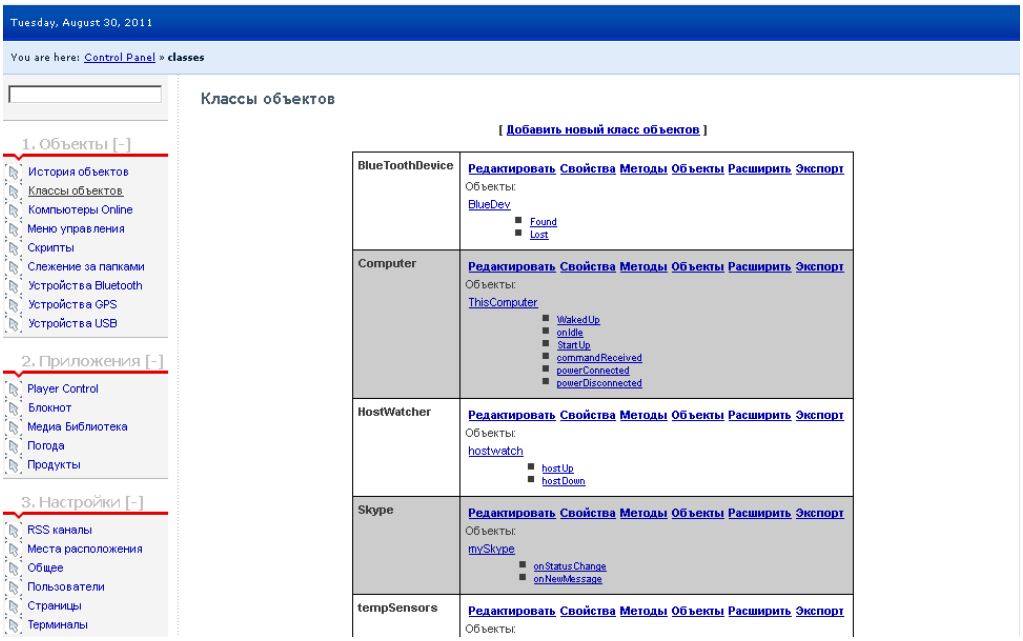

Назад
Климат: -2.8 °...
Погода
Показания метео-станции (14:40:13)
Температура на улице: -2.8 C (влажность 64 %)
Температура дома: 23.8 C (влажность 7 %)
Ветер: 2.7 м/с SE (средний 2.2 м/с E)
Осадки сейчас: 0.0 ; за последний час: 0.0 мм; за 24 часа: 0.0 мм
Давление: 768 мм.рт.ст. (тенденция: -0.3)
Температура за 12 часов:
По метео-станции:
ws.tempOutside
-2°C
-3.5°C
-5°C
05:22
08:04
10:46
13:28

Сцены

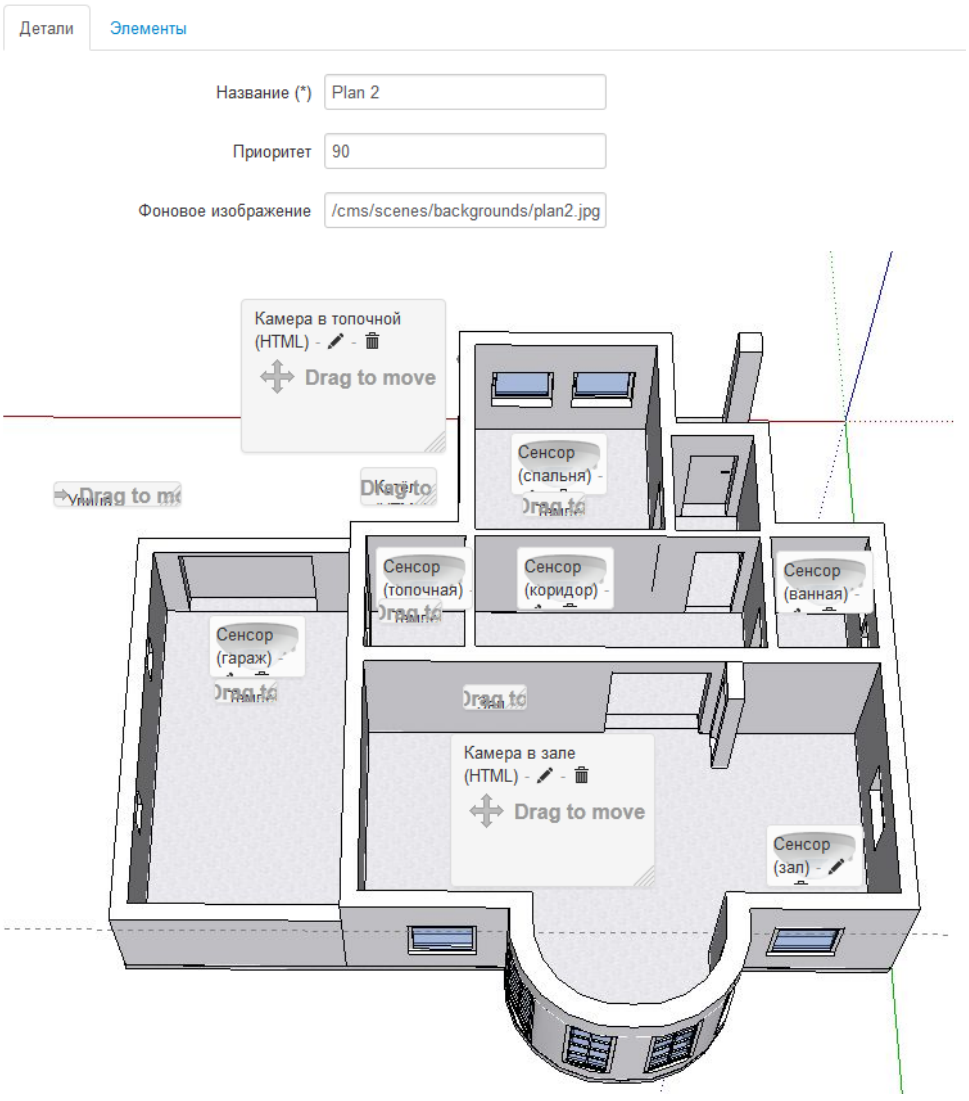
Температура:
+9.7 C
13:42
Ворота
закрыты
Гараж
закрыт
1
2

Living Room
Какое-то
сообщение 12
Dining Room
Kitchen
Bathroom
Linen
Bedroom 1
Foyer
Bedroom 3
En
Suite
Bedroom 2
1
2

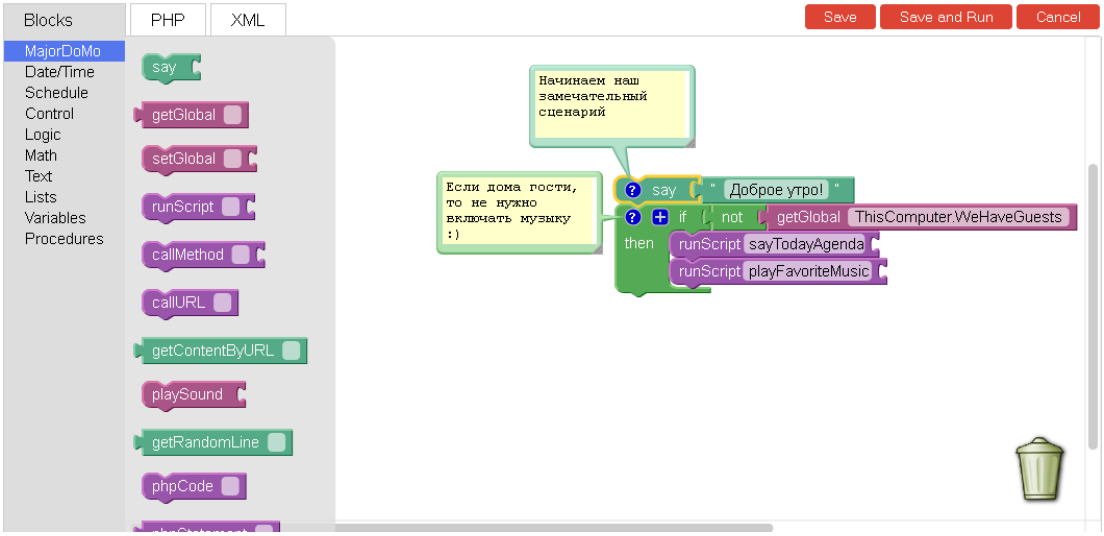
Интерфейс настройки системы



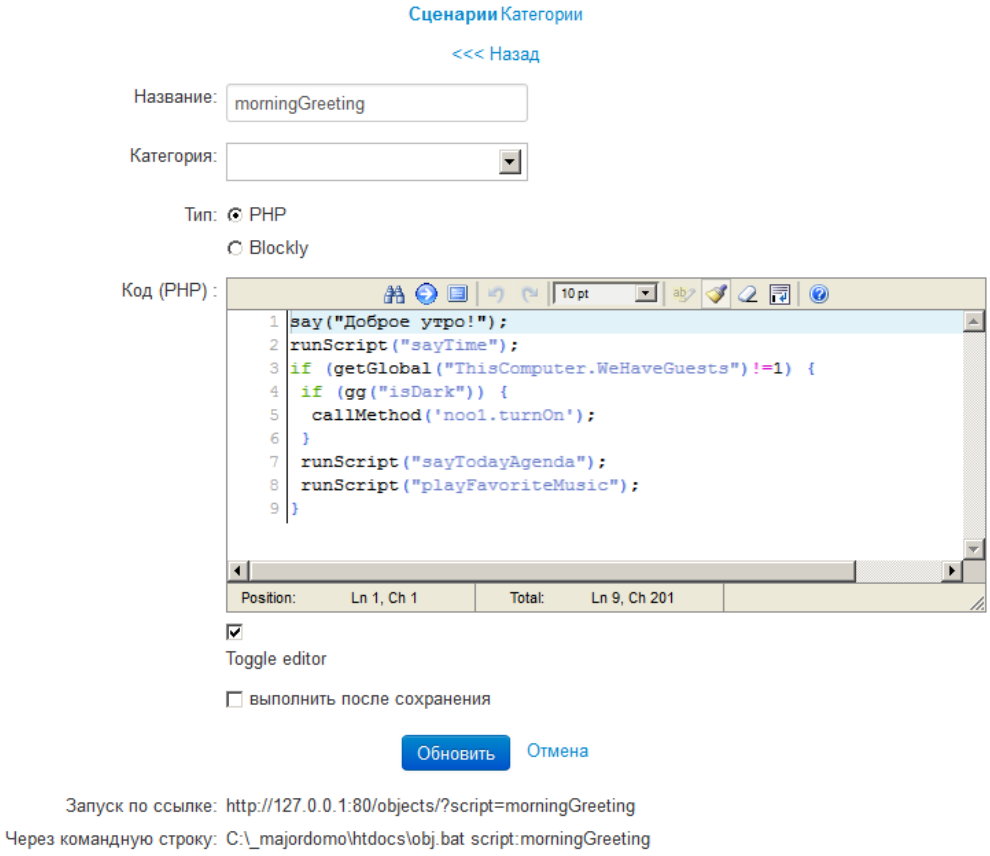
Media
Yandex
Продукты
Камеры
Климат
***
Графики температур
На улице
2 этаж
Обратка
Гараж

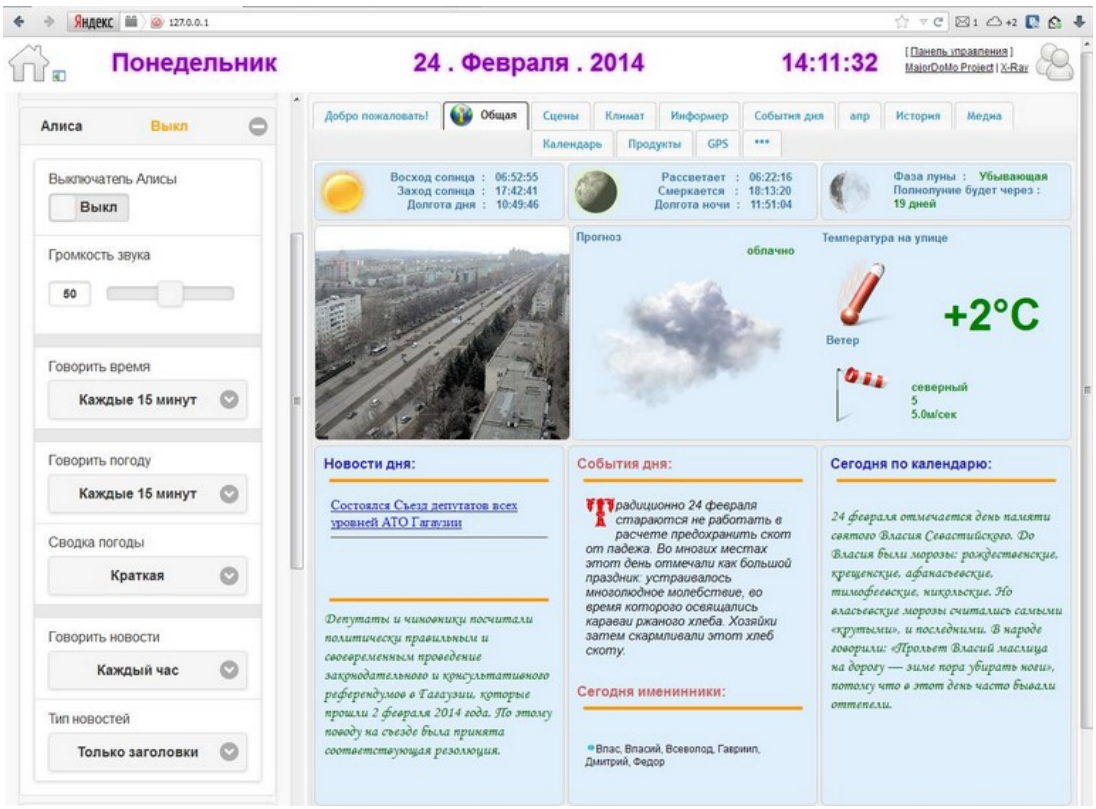

Детали
Элементы
Название (*)
Plan 2
Приоритет
90
Фоновое изображение
/cms/scenes/backgrounds/plan2.jpg
Камера в топочной (HTML)
Drag to move
Сенсор (спальня)
Сенсор (топочная)
Сенсор (коридор)
Сенсор (ванная)
Сенсор (гараж)
Камера в зале (HTML)
Drag to move
Сенсор (зал)

Визуальное программирование сценариев

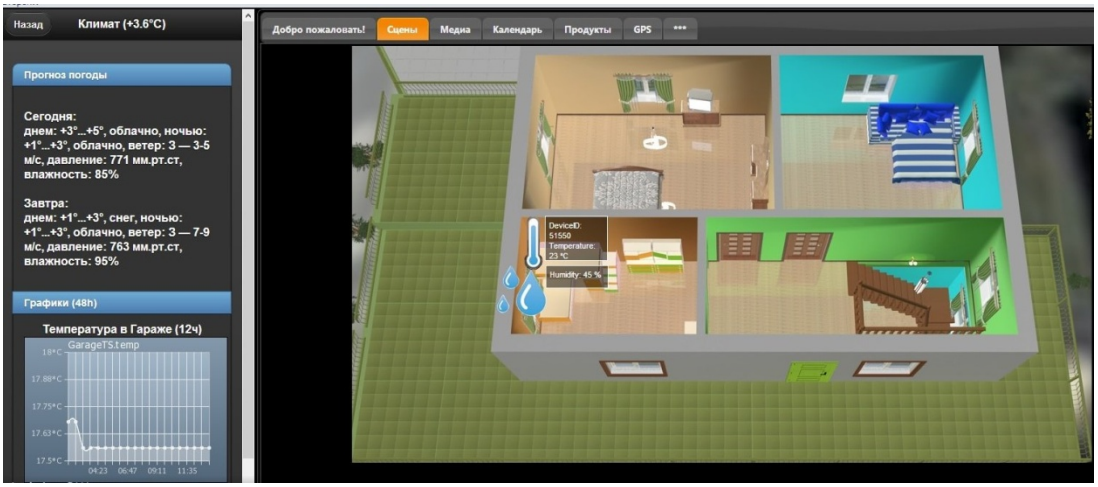


Программирование сценариев с помощью PHP-кода




Понедельник
24 . Февраля . 2014
14:11:32
Алиса
Выкл
Выключатель Алисы
Выкл
Громкость звука
50
Говорить время
Каждые 15 минут
Говорить погоду
Каждые 15 минут
Сводка погоды
Краткая
Говорить новости
Каждый час
Тип новостей
Только заголовки
Добро пожаловать!
Общая
Сцены
Климат
Информер
События дня
апр
История
Медиа
Календарь
Продукты
GPS
Восход солнца : 06:52:55
Заход солнца : 17:42:41
Долгота дня : 10:49:46
Рассветает : 06:22:16
Смеркается : 18:13:20
Долгота ночи : 11:51:04
Фаза луны : Убывающая
Полнолуние будет через : 19 дней
Прогноз
облачно
Температура на улице
+2°C
Ветер
северный
5
5.0м/сек
Новости дня:
Состоялся Съезд депутатов всех уровней АТО Гагаузии
Депутаты и чиновники посчитали политически правильным и своевременным проведение законодательного и консультативного референдумов в Гагаузии, которые прошли 2 февраля 2014 года. По этому поводу на съезде была принята соответствующая резолюция.
События дня:
Традиционно 24 февраля стараются не работать в расчете предохранить скот от падежа. Во многих местах этот день отмечали как большой праздник: устраивалось многолюдное молебствие, во время которого освящались караваи ржаного хлеба. Хозяйки затем скармливали этот хлеб скоту.
Сегодня именинники:
Влас, Власий, Всеволод, Гавриил, Дмитрий, Федор
Сегодня по календарю:
24 февраля отмечается день памяти святого Власия Севастийского. До Власия были морозы: рождественские, крещенские, афанасьевские, тимофеевские, никольские. Но власьевские морозы считались самыми «крутыми», и последними. В народе говорили: «Прольет Власий маслица на дорогу — зиме пора убирать ноги», потому что в этот день часто бывали оттепели.

Назад
Климат (+3.6°C)
Прогноз погоды
Сегодня:
днем: +3°...+5°, облачно, ночью: +1°...+3°, облачно, ветер: 3 — 3-5 м/с, давление: 771 мм.рт.ст, влажность: 85%
Завтра:
днем: +1°...+3°, снег, ночью: +1°...+3°, облачно, ветер: 3 — 7-9 м/с, давление: 763 мм.рт.ст, влажность: 95%
Графики (48h)
Температура в Гараже (12ч)
GarageTS.temp
Влажность в Детской (12ч)
KinderTS.hum
Добро пожаловать!
Сцены
Медиа
Календарь
Продукты
GPS
DeviceID: 52544
Temperature:
17.56 °C



8.2.4 Практические вопросы и решения

1. Анализ системы безопасности;
2. Анализ системы кондиционирования;
3. Анализ системы электрообеспечения;

8.2.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека)

A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering: an Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance of Buildings (Edited by D.Mumovic & M.Santamouris). - Routledge – 2009 – 474 P.

Авдуевский А. «Крыша для интеллекта» - «Журнал сетевых решений LAN», №12 2006 г.

Архипов В. «Системы для «интеллектуального» здания» - "СтройМаркет", № 45 2007 г.

Гололобов В. Н.,"Умный дом" своими руками, Москва, НТ Пресс, 2007 г. 416 стр.

Практические советы и решения по созданию "Умного дома", Москва, НТ Пресс, 2007 г., 432 стр.

Харке В, Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и системы коммуникаций жилищном строительстве, Москва, Техносфера, 2006 г., 290 стр.

Александров, В.Н. Численные методы моделирования датчиков / В.Н. Александров, Л.В. Смолко, С.В. Молотков // Приборы и системы управления. – 1989. – № 9. – 320 с.

Проектирование датчиков для измерения механических величин / под ред. П. Осадчего – М.: Машиностроение,1979. – 480 с.

Ермолов, И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества / И.Н. Ермолов, Ю.Я. Останин. – М.: Высшая школа,1988. – 368 с.

Алейников, А.Ф. Датчики (перспективные направления развития): учеб. пособие / под ред. проф. М.П. Цапенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 176 с.

Джексон, Р.Г. Новейшие датчики / Р.Г. Джексон. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

Волоконно-оптические датчики / под ред. Э. Удда. – М.: Техносфера, 2008. – 520 с.

Интернет-ресурс: Умный дом от компании Intellecthouse: проектирование систем инженерных коммуникаций и сетей интеллектуального здания, домашняя автоматизация и диспетчеризация - системы управления проектом Умный Дом, www.intelecthouse.ru

Интернет-ресурс: Системы безопасности, инженерные системы, система пожаротушения, автоматика - Смарт Системс, http://www.smart-s.ru/index.html

Интернет-ресурс: НОУ ИНТУИТ | Учебный курс | Основы построения системы "умный дом", www.intuit.ru/studies/courses/644/500/info

8.3 Тема лекции 3: Модули системы безопасности: система видеонаблюдения.

8.3.1 Введение в лекцию

Тема знакомит с особенностями проектирования систем безопасности «умного дома».

8.3.2 Цель и основные результаты обучения

Целью обучения по этой теме является изучение проблем безопасности помещений и здания:

- Охрана;
- Видеонаблюдение;

Предполагаемые основные результаты обучения соответствуют выше предусмотренным цельям.

8.3.3 Конспект лекции и раздаточные материалы

Лекция 3: Модули системы безопасности: система видеонаблюдения

Система «Умный дом» позволяет вам выводить на сенсорный экран все происходящее в каждом помещении вашего дома, а также на подходе к нему. С видеокамер информация передается на видеорегистраторы, после чего записывается на видеокассеты или жесткие диски. Современные видеорегистраторы оборудованы встроенными датчиками движения, что позволит фиксировать кадры только в случае наличия перемещений. Кроме того, с сенсорной панели можно управлять видеокамерами: поворачивать их, изменять разрешение, перевести в автоматический режим.

3.1. Управление видеонаблюдением в Умном Доме.

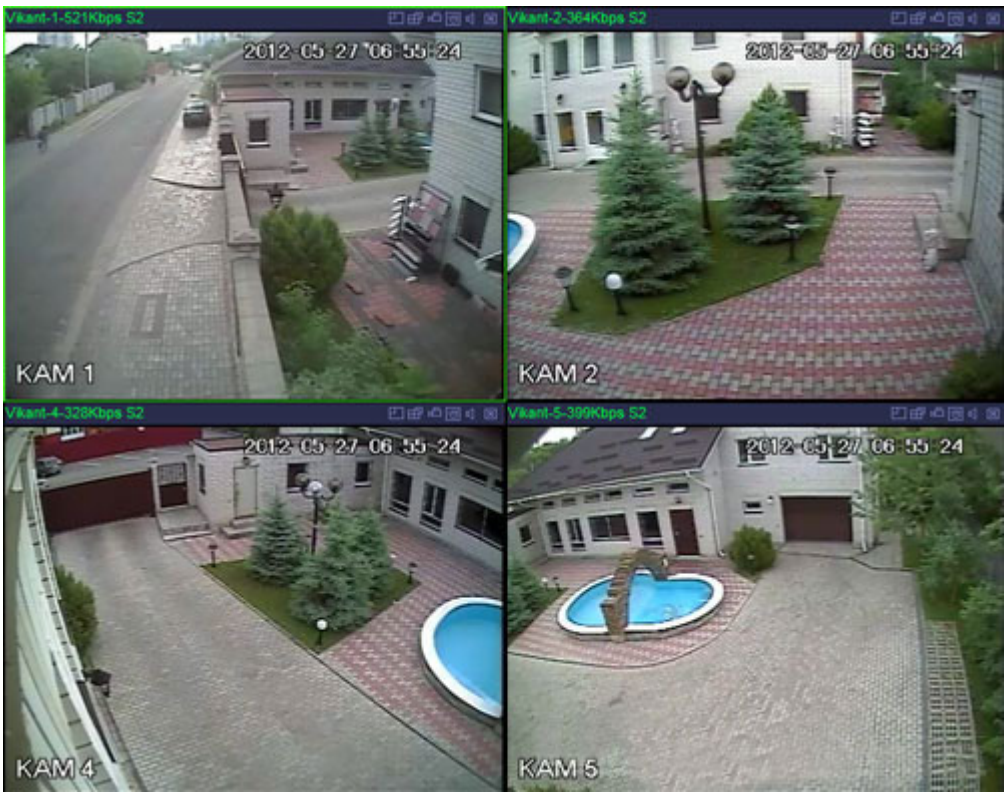
Зоркий глаз видит и запоминает всё! Беспроводные системы видеонаблюдения дома позволяют вести полный видео-мониторинг всех помещений даже через Интернет. У Вас будет видео-архив за любой срок. Представьте: вы уехали в отпуск / командировку. В удобное время Вы сможете просмотреть через Интернет по паролю: всё ли в порядке в доме и окресностях прямо сейчас? А что было час назад? А утром?

Скрытое видеонаблюдение в доме, квартире, офисе, магазине - это надежная защита от несанкционированного проникновения, ограбления, кражи или любых других ситуаций. С помощью системы ip видеонаблюдения Вы всегда будете в курсе происходящего у Вас дома. Система Умный Дом наблюдает, пишет архив, контролирует дом, квартиру, офис, сотрудников, гараж, дачу. А Вы смотрите по Интернету, телефону, на компьютере цифровой видеоархив событий, которые происходили в течение последних дней.

3.2. В Умном Доме видеонаблюдение - всевидящее око.

Беспроводная система видеонаблюдения может работать 24 часа в сутки, не упуская из виду ни один уголок Вашего дома, офиса, склада. По желанию, Вы можете настроить систему в режим ожидания. Цифровое видеонаблюдение превосходно интегрируется в Умный дом и слаженно работает в команде с охранными системами. Как только тревожный видеосигнал поступит в систему охраны, Умный Дом среагирует сигнальным оповещением, сообщит о происшествии Вам и оперативному отряду.

Пока Вы заняты своими делами Ваш дом ведет беспрерывное ip видеонаблюдение не только внутри помещения, но и за периметром. Видеокамеры мгновено реагируют на движение объектов. И в том случае, когда кто-то появится на придомовой территории камеры моментально запишут это событие и сообщат видео-сигнал на компьютер, телевизор или панель - на Ваш выбор. При этом нет необходимости разбираться и пролистывать архив с какой видеокамеры поступил сигнал. Система сама покажет нужный фрагмент.



Пока Вы спите, видеокамеры работают. Видеоархив пишется в ночное время. Благодаря световым датчикам не один нарушитель Вашего покоя не сможет быть незамеченным. Внезапный свет от камеры - и вор в центре внимания. Вы сможете увидеть видеозапись с момента реагирования камеры или датчиков.

А как быть с домашними животными? Не беспокойтесь - система видеонаблюдения умеет распознавать объекты движения. Встроенный интеллект определит - вор ли к Вам в «гости» зашел или это Ваш любимый пёс гуляет по дому. В случае опасности система незамедлительно среагирует.

Хватит ли памяти для системы видеонаблюдения Вашего дома? Не стоит беспокоиться. В систему можно заложить такой объем памяти, которого хватит на неделю или на год, к примеру.

Вы можете управлять системой видеонаблюдения как находясь дома, так и будучи в отъезде. Видео-сигналы с камер обрабатываются и сохраняются в многодневный видео-архив. После чего Вы можете управлять этими записями с любого монитора или телевизора. Видео-камеры могут менять режимы запись / незапись в зависимости от установленных Вами условий — таймер, реакция на движение, включена охранная система, определенное время суток.

Наличие системы видеонаблюдения у Вас дома позволяет:

- захватывать максимальный радиус наблюдаемой территории благодаря устройствам позиционирования; Вы сможете всегда управлять камерами с любого подключенного устройства;
- просматривать и управлять видео-записями с любой камеры на мониторе, телевизоре, домофоне и любом другом устройстве отображения при интеграции с системой Multi-Room; есть возможность выделить и настроить отдельный телевизионный канал, который может быть доступен к просмотру и управлению в любой комнате;
- настроить различные режимы работы - непрерывная видео-запись, запись по установленному таймеру, запись при срабатывании датчиков движения, дыма;
- благодаря видео-аналитике Ваша система сможет распознать объекты или действия несущие «угрозу». Цифровые камеры могут определять лица, машины или же автомобильные номера. Настройки на «домашних животных» позволят системе реагировать в период Вашего отсутствия только на «непрошенных» гостей;
- многодневная видео-запись может оказать неоценимую помощь и предоставит правдивые факты происходящего у Вас дома в случае несанкционированного проникновения злоумышленников, которым удалось скрыться.

Из чего состоит система видеонаблюдения.

Технический состав зависит от специфики помещения, где планируется установка. Основной принцип построения системы видеонаблюдения базируется на локальной сети, что является привычным и простым. Вы можете осуществлять управление и мониторинг видеонаблюдения через Интернет, домашний компьютер, телефон, панель управления.

Составные элементы системы:

- видеокамеры — прием / передача видео-изображения, могут быть аналоговые, цифровые, IP;
- объективы — направляют световой поток на чувствительный элемент камеры, могут быть интегрированы в камеру;
- записывающие устройства — обрабатывают и записывают видео-сигнал;
- мониторы, телевизоры — вывод изображения с одной или нескольких видео-камер;
- сетевое или коммутационное оборудование — вывод видео-канала на монитор / телевизор;

- дополнительная техника — зависит от специфики системы видеонаблюдения, используется для расширения, дополнения и изменения структуры системы.

Особой функцией системы является **видеоаналитика** - Ваш домашний оператор осуществляет анализ видео-сигналов. В зависимости от выявленных факторов Умный Дом сам принимает решение каким образом реагировать на ту или иную ситуацию и какие меры безопасности предпринимать. Это позволяет снизить риск ложной тревоги, пока хозяин дома в отъезде.

Установка видеонаблюдения позволит Вашему дому быть на страже круглосуточно. Вы всегда будете проинформированы о происходящем в Вашем доме и его окрестностях.

3.3. СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Существующий на рынке CCTV (Closed Circuit Television) объем предложений огромен. Предлагаемые решения делятся на два основных типа: цифровые и аналоговые системы.

Цифровые системы:

Цифровые регистраторы — Сетевые видеорегистраторы или NVR (англ. Network Video Recorder, сетевой видеорегистратор) предназначены для работы в IP-системах видеонаблюдения. В отличие от обычных DVR, NVR получают видеоданные уже в сжатом виде по сети Ethernet. Данные могут поступать с IP-видеокамер или с аналоговых видеокамер, подключаемых через специальные адаптеры (типа: «композитный сигнал — Ethernet»).

Особенностью NVR является то, что они могут работать лишь с ограниченным списком моделей IP-видеокамер, поскольку в настоящее время стандартизация их интерфейсов сетевого обмена ещё не распространена.

Достоинства

- удаленный доступ к видеоданным по локальной сети или Интернет (через специальный софт или web-интерфейс)
- легко наращиваемая архитектура
- подключение к локальной сети в произвольном месте

Недостатки

- высокая нагрузка на локальную сеть

Цифровая камера, так называемые IP-камера. Под IP-камерой понимают сетевую видеокамеру, особенностью которой является передача видеопотока в цифровом формате по сети Ethernet, использующей протокол IP.

Являясь сетевым устройством, каждая IP-камера в сети имеет свой IP-адрес.

В отличие от аналоговых камер, при использовании IP-камер, после получения видеокадра с ПЗС или проще говоря с матрицы камеры, изображение остаётся цифровым вплоть до отображения на мониторе.

Как правило, перед передачей, полученное с матрицы изображение сжимается с помощью покадровых (MJPG) или потоковых (MPEG-4) методов видеосжатия. Существуют специализированные IP-камеры, осуществляющие передачу видео в несжатом виде.

В качестве протокола транспортного уровня в IP-камерах могут использоваться протоколы: TCP, UDP и другие транспортные протоколы сетевого протокола IP. Распространена возможность электропитания IP-камер через PoE.(Power over Ethernet).

Благодаря тому, что IP-камерам не требуется передавать аналоговый сигнал в формате PAL или NTSC, в IP-камерах могут использоваться большие разрешения, включая мегапиксельные. Типичное разрешение для сетевых камер: 640x480 точек. Существуют камеры с мегапиксельными разрешениями: 1280x1024, 1600x1200 и более высокими. Благодаря отказу от использования стандартов аналогового телевидения PAL и NTSC, IP-камеры могут передавать видеокадры с требуемой частотой. Существуют IP-камеры с частотой передачи больше 60 кадров в секунду.

Преимущества:

- Построение масштабируемых распределённых систем видеонаблюдения;
- широкий диапазон настроек работы камеры;
- отсутствие двойной конвертации сигнала свойственного аналоговым камерам;
- отсутствие привязки к телевизионным стандартам, и, как итог, использование более высоких разрешений;
- возможность использования прогрессивной развёртки;
- возможность передачи аудиопотока по сети параллельно с видеопотоком;

3.4. Аналоговые системы видеонаблюдения.

Аналоговые системы видеонаблюдения в стандартном варианте строятся на видеорегистраторе. Видеорегистратор представляет собой сложное электронное устройство, сходное по строению с компьютером или видеосервером и содержит в своём составе АЦП(аналогово- цифровой процессор), жёсткий диск и другие компоненты. Для управления видеорегистратором на нём установлена специализированная операционная система. Перед записью оцифрованные видеоизображения, как правило, подвергаются компрессии с целью уменьшения занимаемого ими объёма на жёстком диске. Практически все видеорегистраторы могут работать как с монохромными, так и с цветными видеоизображениями. Многие видеорегистраторы имеют возможность подключения к компьютерной сети для передачи видеоизображений на компьютеры удалённых пользователей.

Также широким спросом стали пользоваться системы на обычном ПК (персональный компьютер) под управлением Windows или Linux со специализированной платой видеозахвата и программным обеспечением записи и обработки видео, либо на специально собранном специализированном компьютере, являющемся ядром крупной системы безопасности).

Аналоговая видеокамера устройство предназначенное для приёма оптического изображения и формирования соответствующего ему аналогового видеосигнала в системах видеонаблюдения.

Основные преимущества по сравнению с цифровыми камерами.

- цена на IP-камеры выше, чем у аналоговых камер;
- светочувствительность матрицы мегапиксельных IP-камер как правило существенно ниже, чем у аналоговых камер, что затрудняет использование IP-камер на улице.

- необходимость декомпрессии видеопотока на компьютерной платформе (клиенте);
- подверженность к внешнему сетевому воздействию по сети (взлому);
- аппаратное зависание (при отсутствии функции Watchdog).

По конструктивным особенностям камеры можно разделить на следующие типы:

Модульные видеокамеры — бескорпусные устройства, как правило предназначенные для установки в различные корпуса (кожухи, полусферы и т. п.).

Купольные видеокамеры — обычно представляют из себя полусферу, устанавливаемую на потолок в помещении.

Корпусные видеокамеры — отдельное устройство, которое может быть использовано в различных условиях, как внутри, так и при использовании гермокожухов с подогревом вне помещения. Для функционирования данной камеры требуется объектив. Другое название - видеокамеры стандартного исполнения.

Уличные видеокамеры — любая видеокамера, установленная в соответствующий гермокожух с обогревом, либо специальная видеокамера пригодная к эксплуатации вне помещений.

Управляемые (поворотные или скоростные видеокамеры) — комбинированное устройство, состоящее из камеры, трансфокатора и поворотного устройства. Наибольшее распространение получили, так называемые, интегрированные камеры, выполненные в виде купола.

Видеонаблюдение через интернет

В последние годы все большую популярность приобретает возможность доступа к установленной системе видеонаблюдения через интернет. Неудивительно, ведь достаточно привлекательной является возможность просмотра картинки с видеокамер, установленных на объекте, и работы с архивом видеозаписей, находясь у себя дома, на даче или в путешествии.

Подключение системы видеонаблюдения к интернет дает пользователю следующие возможности:

1. **Просмотр картинки с видеокамер в реальном времени.** Эта базовая возможность поддерживается всеми моделями видеорегистраторов, имеющих подключение к интернет. Возможности регистратора по обработке запросов от пользователей ограничены, поэтому количество человек, одновременно подключенных к регистратору через интернет,

варьируется от 1-2 для видеорегистраторов класса эконом до 5-6 для средней ценовой категории. Профессиональные системы видеонаблюдения позволяют одновременно работать с системой видеонаблюдения достаточно большому количеству человек. При хорошей скорости интернет соединения на обоих концах задержка отображения составляет не более 2-3 секунд.

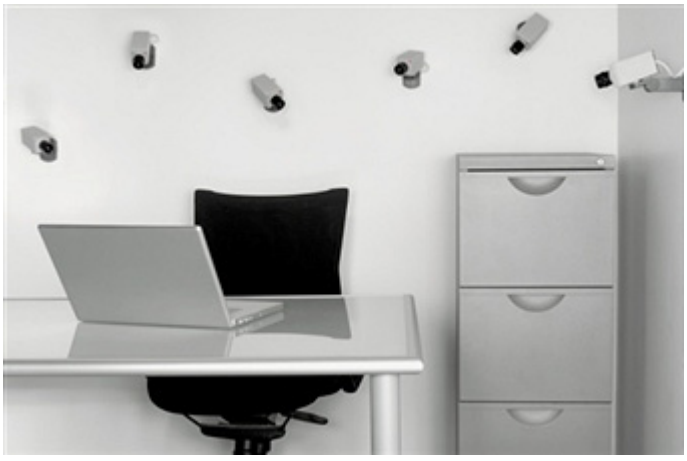
2. **Работа с архивом видеозаписей.** Подключившись к видеорегистратору через интернет, пользователь, имеющий достаточные права доступа, может просматривать архив записей.

3. **Изменение настроек по сети.** Как правило, доступно только пользователю, имеющему права доступа администратора.

4. **Прослушивание звука с установленных микрофонов и доступ к архиву записей микрофонов.** Функция не доступна для регистраторов класса эконом, только для моделей начиная со среднего класса.

5. **Обратная голосовая связь.** Позволяет передавать звук в обратном направлении: от пользователя на динамики, установленные на объекте. Такую возможность имеют лишь немногие системы видеонаблюдения (не обязательно профессиональные), видеорегистраторы, имеющие такую возможность, обычно помечаются словами «Dual-channel» в названии.

6. **Управление поворотными камерами.** Также не поддерживается самыми простыми моделями регистраторов



Как правило, для получения доступа к ресурсам видеонаблюдения не требуется ничего, кроме компьютера, подключенного к интернет, с установленной операционной системой Windows. Достаточно написать адрес своей системы в адресной строке браузера, ввести имя пользователя и пароль. Некоторые регистраторы (например, корейской фирмы HikVision) имеют уникальную возможность получения доступа к видеокамерам через коммуникатор iPhone. Имена пользователей, пароли и

права доступа для каждого пользователя задаются пользователем с правами администратора.

Для того чтобы начать пользоваться возможностями видеонаблюдения через интернет, необходимо:

- **Оборудование, имеющее таковую возможность.** Если видеонаблюдение делается на базе персонального компьютера или видеосервера, то можно считать, что возможность подключения к интернет уже есть. Если используется видеорегистратор, то надо обратить внимание на то, есть ли у него возможность подключения к сети. Как правило, самые дешевые регистраторы (стоимостью до 10 тысяч рублей) не поддерживают такую возможность. Проверить, может ли ваш регистратор быть подключен к сети, просто: достаточно посмотреть на разъемы на его задней стенке и найти вход для кабеля типа витая пара — квадратный, с восемью контактами внизу, обычно подписан буквами LAN.
- **Интернет на объекте, на котором ведется видеонаблюдение.** Причем роутер, раздающий интернет, должен быть напрямую проводом с видеорегистратором или видеосервером. В идеальном варианте, интернет должен приходить от провайдера по выделенной линии. Предоставляемая провайдером исходящая скорость соединения с интернет должна составлять не менее (лучше — более) одного мегабита на 4 видеоканала. Кроме того, обязательным условием работы видеонаблюдения через интернет является предоставление провайдером услуги статического ip адреса. Такая услуга предоставляется любым провайдером за дополнительную сумму от 20 до 400 рублей в добавление к абонентской плате.
- **Интернет у пользователя.** Здесь единственное требование — достаточная входящая скорость интернет соединения (опять же, не менее одного мегабита на 4 камеры).

Отдельно напишу про случаи, когда интернет по выделенной линии на объекте недоступен. Сразу скажу, что USB модемы Мегафон, Билайн и МТС нам не подходят — сотовые операторы 3G не предоставляют услугу статического ip адреса, а скорость исходящего соединения, в большинстве случаев, недостаточна для приемлемой трансляции видео.

Через оператора YOTA мы можем наладить видео через интернет, но с некоторыми ограничениями. Во-первых, для получения статического ip адреса устройство (модем или роутер) должно быть обязательно оформлено на юридическое лицо. При оформлении на юридическое лицо абонент получает ряд преимуществ: более высокий приоритет, возможность работы в кредит и по безналичному расчету. При подключении статического ip адреса стоимость услуг будет составлять 1800 рублей в месяц. Во-вторых, при работе через видеорегистратор

необходимо приобрести роутер, работающий с интернет от YOTA. Рекомендуется использовать роутеры со встроенным 4G модемом (стоимость от 7900 рублей).

При использовании USB модема и прошитого особым образом роутера, не предназначенного для работы с YOTA, необходимо убедиться в поддержке этим роутером статического ip адреса и создания виртуального сервера. И, в-третьих, разумеется, объект должен находиться в зоне приема сети YOTA - проверить это можно в разделе «Карта покрытия» официального сайта YOTA.

Для объектов, расположенных за городом, где YOTA пока еще не появилась, есть возможность установки интернет со статическим ip адресом, предоставляемого СкайЛинк. Здесь тоже не обойдется без приобретения специального роутера СкайЛинк, кроме того, необходимо проверить, находится ли ваш объект на территории уверенного приема (EV-DO).

В любом случае, проводной интернет всегда гораздо надежнее беспроводного, поэтому настоятельно рекомендуется искать возможность подключения к проводному интернету.

Возможности видеонаблюдения через интернет достаточно широки и дают много преимуществ для владельца магазина, офиса, склада или производственного цеха. Не только пропадает необходимость установки на объекте места для работы с системой видеонаблюдения, но и появляется возможность постоянно контролировать рабочий процесс и иметь доступ ко всем записям из любой точки мира.

3.5. Система видеонаблюдения для домов, коттеджей, квартир и офисов на примере компании «ТРИА Комплекс инженерных систем»

Компания «ТРИА Комплекс инженерных систем» выполняет проектирование, монтаж, интеграцию и сервисное обслуживание систем видеонаблюдения для загородных домов, коттеджей, квартир, офисов, ресторанов и других объектов.

Создание систем видеонаблюдения в загородных домах и коттеджах Подмосковья, площадь которых составляет от 550 до 2500 кв. м. В числе объектов, оборудованных системами видеонаблюдения, можно увидеть также и пентхаусы площадью 350 и 1890 кв. м., расположенные в Москве.

Создаваемые системы видеонаблюдения реализуют следующие функции:

- наблюдение через видеокамеры за всеми входами на объект и прилегающую территорию;
- ночной режим просмотра видеокамер с инфракрасной подсветкой;

- запись видеоизображения;
- удаленный мониторинг (в т. ч. и по интернету);
- реакция системы управления на различные события;
- просмотр изображения с видеокамер, как на сенсорных панелях управления, так и по телевизионной сети дома.

Заказчику также предлагается создание систем видеонаблюдения на базе наружных и внутренних черно-белых или цветных видеокамер.

Изображение со всех видеокамер может дублироваться на мониторы поста охраны. Система получает видеоинформацию с камер видеонаблюдения круглосуточно и может фиксировать ее. Все видеокамеры могут быть подключены к цифровому видеорегистратору. Запись изображения с видеокамер включается при движении в зоне просмотра или по заданному алгоритму.

Для контроля дальних, редко используемых помещений, а также контроля обслуживающего персонала, мы устанавливаем внутренние видеокамеры с микрофоном для аудио-видео контроля помещений.

Интеграция системы видеонаблюдения в общую систему управления домом под управлением AMX. В этом случае скрытые видеокамеры подключаются к аудио и видеосистеме мультирум. Доступ к мультирум имеют панели управления и телевизоры, определенные заказчиком.

Возможна также установка наружных цветных видеокамер наблюдения с управляемым приближением и поворотным устройством. Управление поворотной камерой осуществляется с любой сенсорной панели управления с видеовходом. При этом возможно наведение камеры на любую точку с записью в предустановки. Такие камеры видеонаблюдения производят автоматический мониторинг по заданному сценарию.

Проектирование

При проектировании системы видеонаблюдения специалисты определяют наиболее вероятные места прохода на охраняемую территорию, определяются сектора обзора стационарных подвижных видеокамер.

Далее намечается трассировка кабельной разводки для подключения видеокамер и инфракрасных прожекторов.

В зависимости от количества камер в системе видеонаблюдения выбирается видеорегистратор с видеосервером для записи видеоинформации. На этапе проектирования также выбираются мониторы для отображения видеозаписей.

Монтаж

Монтаж системы начинается с линейного монтажа кабелей системы видеонаблюдения в соответствии с проектными решениями. Кабель

прокладывается, как правило, вдоль забора, либо в грунте на территории объекта с выходом до мест установки видеокамер.

Кроме линейного монтажа кабельной разводки системы видеонаблюдения, выполняются следующие работы:

- монтаж всепогодных герметичных распределительных коробок для коммутации видеокамер;
- монтаж креплений и кронштейнов для установки видеокамер и ИК-прожекторов;
- монтаж внутренних и внешних видеокамер;
- установка видеосервера;
- монтаж мониторов отображения информации.

Далее происходит настройка всей системы видеонаблюдения в целом.

Ниже представлены фотографии элементов системы видеонаблюдения.

Выполненный монтаж купольной видеокамеры внутреннего видеонаблюдения

Выполненный монтаж внешних видеокамер в теплозащитном кожухе с ИК-прожекторами

Интеграция

Для получения дополнительных возможностей в плане повышения безопасности мы предлагаем интегрировать систему видеонаблюдения с другими инженерными системами здания под управлением системы управления «Умный дом».

Система видеонаблюдения интегрируется с системой аудио и видео мультирум, системой телевидения и системой управления.

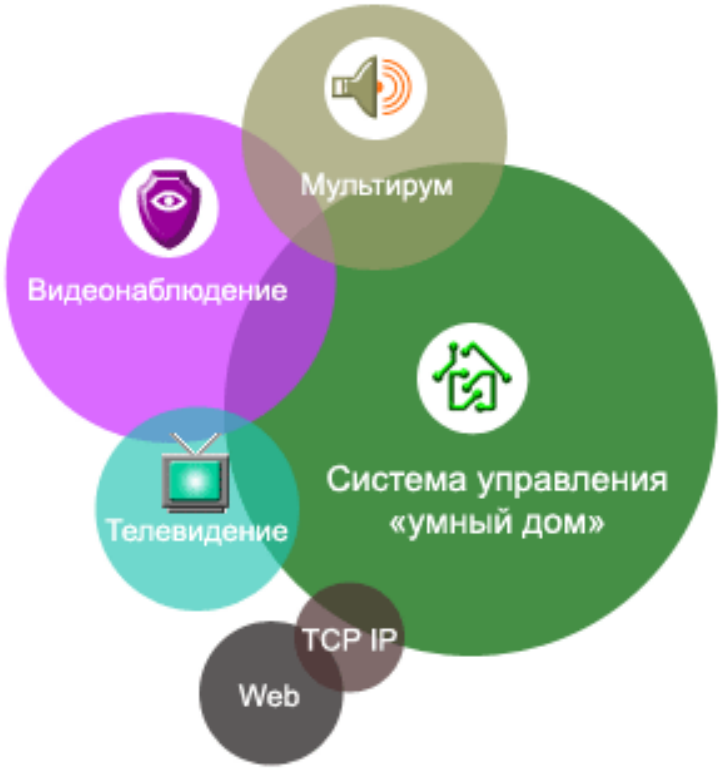


Схема интеграции системы видеонаблюдения с системой управления и другими инженерными системами

В результате такой интеграции видеоизображение с каждой видеокамеры может заводиться в систему видео мультирум и в общую телевизионную систему кабельной разводки дома на отдельные ДМВ каналы. Таким образом, просматривать изображение с видеокамер можно с любой сенсорной панели с видеовходом и телевизора, подключенного к системе видео мультирум.

Схема интеграции камеры видеонаблюдения в систему контроля доступа

Доступ к информации, хранящейся на цифровом видеорегистраторе, осуществляется по локальной вычислительной сети (ЛВС) с персональных компьютеров и с панелей управления, или удаленно через интернет.

8.3.4 Практические вопросы и решения

1. Основные принипы проектирования системы безопасности;
2. Проектирование и расчет системы видеонаблюдения;
3. Какие используются датчики движений?

8.3.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека)

A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering: an Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance of Buildings (Edited by D.Mumovic & M.Santamouris). - Routledge – 2009 – 474 P.

Авдуевский А. «Крыша для интеллекта» - «Журнал сетевых решений LAN», №12 2006 г.

Архипов В. «Системы для «интеллектуального» здания» - "СтройМаркет", № 45 2007 г.

Гололобов В. Н.,"Умный дом" своими руками, Москва, НТ Пресс, 2007 г. 416 стр.

Практические советы и решения по созданию "Умного дома", Москва, НТ Пресс, 2007 г., 432 стр.

Харке В, Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и системы коммуникаций жилищном строительстве, Москва, Техносфера, 2006 г., 290 стр.

Александров, В.Н. Численные методы моделирования датчиков / В.Н. Александров, Л.В. Смолко, С.В. Молотков // Приборы и системы управления. – 1989. – № 9. – 320 с.

Проектирование датчиков для измерения механических величин / под ред. П. Осадчего – М.: Машиностроение,1979. – 480 с.

Ермолов, И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества / И.Н. Ермолов, Ю.Я. Останин. – М.: Высшая школа,1988. – 368 с.

Алейников, А.Ф. Датчики (перспективные направления развития): учеб. пособие / под ред. проф. М.П. Цапенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 176 с.

Джексон, Р.Г. Новейшие датчики / Р.Г. Джексон. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

Волоконно-оптические датчики / под ред. Э. Удда. – М.: Техносфера, 2008. – 520 с.

Интернет-ресурс: Умный дом от компании Intellecthouse: проектирование систем инженерных коммуникаций и сетей интеллектуального здания, домашняя автоматизация и диспетчеризация - системы управления проектом Умный Дом, www.intelecthouse.ru

Интернет-ресурс: Системы безопасности, инженерные системы, система пожаротушения, автоматика - Смарт Системс, http://www.smart-s.ru/index.html

Интернет-ресурс: НОУ ИНТУИТ | Учебный курс | Основы построения системы "умный дом", www.intuit.ru/studies/courses/644/500/info

8.4 Тема лекции 4: Модули системы безопасности: система контроля доступа.

8.4.1 Введение в лекцию

Тема знакомит с особенностями проектирования систем безопасности «умного дома».

8.4.2 Цель и основные результаты обучения

Целью обучения по этой теме является изучение проблем безопасности помещений и здания:

- Доступ;
- Сигнализация и оповещение.

Предполагаемые основные результаты обучения соответствуют выше предусмотренным цельям.

8.4.3 Конспект лекции и раздаточные материалы

Лекция 4: Модули системы безопасности: система контроля доступа.

Системой контроля и управления доступом (СКУД) называется совокупность программно-технических средств и организационно-методических мероприятий, с помощью которых решается задача контроля и управления посещением отдельных помещений, а также оперативный контроль перемещения персонала и времени его нахождения на территории объекта. Действительно, СКУД это не только аппаратура и программное обеспечение, это продуманная система управления движением персонала.

Системы контроля доступа используются для повышенной безопасности объектов, для защиты собственности и информационных ресурсов компании от повреждений, которые могут быть вызваны не санкционированным доступом.

4.1. Системы охранной сигнализации

Охранная сигнализация (ОС) – это электронное устройство, которое позволит Вам всегда быть уверенным в безопасности Вашего дома, офиса, квартиры, склада, производственного помещения и т.д. Охранная система рассчитана на предупреждение несанкционированного доступа в помещение.

Она состоит из охранной панели (централи) - приборе, который собирает и анализирует информацию, поступившую от охранных датчиков. Эта же централь выполняет заранее запрограммированные в ней функции, исполняемые при сработки датчиков. Также в состав оборудования входит пульт управления, который отображает состояние сигнализации, служит для ее программирования и осуществляет постановку и снятие объекта с охраны. В минимальный набор оборудования также необходимо включить источник бесперебойного питания (ИБП), кабельную сеть и, конечно же, охранные датчики.

Датчики бывают нескольких видов, в зависимости от того, на какой фактор они реагируют. Наиболее распространенные из них – объемные инфракрасные (ИК-датчики), магнитоконтактные (герконы), акустические, вибрационные, ультразвуковые, лучевые, емкостные, а также датчики с направленной диаграммой обнаружения.

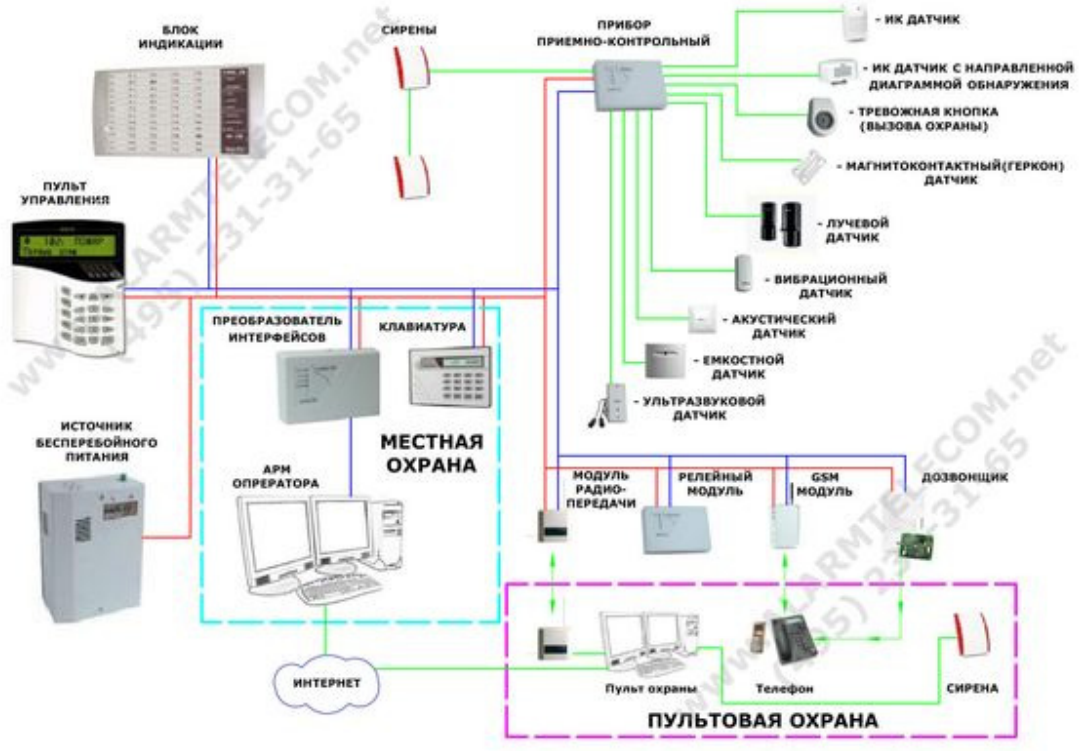


Рисунок 5. Пример реализации «Умного дома»

4.2. Датчики для охранных сигнализаций.

Объемные датчики или датчики движения, это неточные названия ИК-датчиков, чувствительным элементов которых является ПИР элемент. Это сенсор, который улавливает тепловое излучение. Картинку он видит как бы разбитую на сектора, с помощью линзы Френеля. И если тепловое пятно движется, из сектора в сектор происходит срабатывание. Среди таких датчиков есть модели, которые могут различать человека и домашних животных по размеру теплового пятна. Эти датчики не слишком дороги и довольно надежны. Охранные сигнализации с такими датчиками часто используются для защиты квартир и жилых домов. Хотя их довольно просто обмануть. Например, одеть не пропускающую тепло одежду или закрыть окно датчика. По этому, правильнее использовать в связки с ними другие типы охранных датчиков.

Магнитоконтактные (герконы) датчики в основном применяются на первом рубеже охраны. Они устанавливаются на дверях и окнах и отслеживают их открытие либо закрытие. Два магнита устанавливаются напротив друг друга: один на подвижной части двери или окна, а другой на неподвижной его части. Когда контакт между двумя магнитами теряется, датчик незамедлительно передает сигнал на контрольную панель. Этот тип датчиков самый дешевый, очень надежный и с минимальным потреблением тока. Хотя, в системе охраны, только с такими датчиками есть ряд недостатков: к примеру, проникнуть на территорию охраняемого помещения можно не только через окна или двери – злоумышленники могут проникнуть, допустим, через вентиляционные шахты либо просто разбить стекло окна и не открывать раму. Поэтому использование таких датчиков в ОС рекомендуется в комбинации с другим типом датчиков, к примеру, акустических.

Акустические датчики реагируют на громкий звук – в том числе, звук разбитого стекла. В наиболее современных из них установлен микропроцессор, который анализирует звуковую диаграмму и не перепутает звук разбитого стекла с другим резким звуком. Кроме того, в память таких датчиков заложены звуки разбития разных типов стекла. Это может быть обычное стекло, стекло армированное, триплекс. Этот фактор значительно понижает возможность случайного срабатывания охранной системы.

Вибрационные датчики предполагают защиту стен от пролома, сейфов от вскрытия и окон от разбития. Как следует из названия, они реагируют на вибрацию. Эти датчики довольно сложны в настройке и допускают больше ошибок. Они чувствительны к работе крупных механизмов, движению трамваев, поездов. Но в некоторых случаях им альтернативы нет.

Ультразвуковые датчики работают по принципу локатора. Они испускают и принимают ультразвуковые колебания. Если в поле их видимости попадает движущийся предмет, длина волны незначительно меняется, в соответствии с законом Доплера. Это и служит сигналом для сработки датчика. В горячих цехах и длинных коридорах эти датчики незаменимы.

Лучевые датчики служат для перекрытия значительных пространств, и состоят из приемника и передатчика. При пересечении невидимого невооруженным глазом луча происходит сработка. Это довольно дорогие и капризные датчики служат в основном для охраны периметра.Они ставятся

вдоль забора или ограды, и работают постоянно в любых погодных условиях.

Емкостные датчики применяются для охраны особо ценных предметов. Например, сейфов или предметов искусства. Принцип их работы основан на создании вблизи охраняемого объекта поля с определенной емкостью. При попадании внутрь любого предмета емкость поля меняется, что в свою очередь приводит к срабатыванию охранной сигнализации. Этот тип датчиков очень сложен в настройке, довольно дорог и имеет не малые габариты.

Датчики с направленной диаграммой обнаружения. Это в сущности ИК-датчик у которого устанавливается специфическая линза. По направлению и форме диаграммы направленности существует три типа таких датчиков: штора (вертикальная или горизонтальная плоскость), завеса (полусфера), коридор (узкий луч). По названию этих датчиков сразу понятно, где и для чего они применяются.

Умный Дом - охрана и безопасность.

Интеграция и объединение охранных систем с «умной» электропроводкой значительно расширяет возможности Вашего дома.

С Умным Домом Вы сможете дистанционно мониторить и управлять работой охранного оборудования при помощи дистанционного пульта, стандартного мобильного телефона или ноутбука, подключенного к Интернету. Это позволит Вам всегда оставаться в курсе состояния вашей квартиры, офиса, дома или коттеджа в моменты отсутствия на месте. Вы можете увидеть и изменять любой параметр дома. Полить газон? Сделать теплее? Выключить свет на втором этаже? Поставить на охрану гараж? Всё управление в одном месте... Достаточно прикосновения.

4.3. Сторожевой Вашего дома всегда на чеку.

Охранная система обеспечит **контроль доступа** в Ваш дом. Положите в кошелек магнитную карту, дайте каждому члену семьи, близким друзьям, садовнику, уборщице...и это станет дополнительным электронным ключом доступа в помещения, на участок, к функциям дома. Умный Дом сможет узнавать людей и предоставлять каждому только тот доступ к инфраструктуре дома, который Вы хотите. Встроенная в Умный Дом сигнализация вовремя проинформирует Вас о несанкционированном доступе в квартиру, а при вторжении на частную территорию вовремя выпущенная собака поможет удержать грабителей.

Дом изучит Ваши привычки. **Имитация присутствия**, как будто Вы дома - система включит в комнатах свет, «послушает» музыку, откроет или закроет шторы и тем самым проведет защитные действия, отпугивая злоумышленников.

Умный Дом умеет распознавать **несанкционированное проникновение** в охраняемый объект, и Вы об этом узнаете незамедлительно. Современные высокоточные датчики моментально срабатывают на движение или открывание дверей. Встроенная в Умный Дом сигнализация объявляет тревогу. Вам отправляется текстовое сообщение на телефон, звучит предупредительная сирена, включается освещение, ведется видеозапись, и к дому подъезжает охрана.

При утечке газа, воды или, когда образуется дым, сработают датчики, а «умный» управляющий своевременно **предотвратит аварийную ситуацию** и проинформирует об этом соответствующими сигналами (звуковыми или световыми), и обо всех своих действиях предупредит Вас по телефону или через Интернет. Умный Дом дублирует системы пожарной и охранной сигнализации, группу безопасности газового котла. Критически важные системы **обеспечены независимой двойной защитой**! С системой Умный Дом охрана и безопасность Вам обеспечена на 24 часа в сутки.

С охранной системой Умного Дома Вы в безопасности.

Вывод домофона на телевизоры и телефоны. При звонке гостя на любом телевизоре можно посмотреть видеокартинку. А при помощи ближайшего телефона можно поговорить и даже открыть дверь!

Просмотр видеокамер через Интернет. Специальные цифровые IP камеры (или обычные + сервер) позволят видеть картинку через интернет, включая записанное видео. Также можно использовать для просмотра любой компьютер или сенсорную панель в доме.

Изображение видеокамер на телевизорах. Любой телевизор легко становится монитором видеонаблюдения. Это удобно, чтобы следить за обстановкой вокруг дома из комнат. На телевизоры можно вывести не все камеры, а только выделенные.

Дом интегрирован с компьютером. Благодаря своей многофункциональности, система способна как принимать, так и отсылать SMS-уведомления о тех или иных изменениях на охраняемом объекте. Вы можете узнать через Интернет, через ваш IPhone или напрямую с радио-пульта, сидя на диване: где горит свет, какая температура в каждой комнате, зафиксировать передвижение субъектов по дому.

Охрана и безопасность в Умном Доме - это:

- уведомление службы охраны о вторжении на охраняемую территорию;
- уведомление об аварийных ситуациях (утечка воды, газа, возгорание);
- уведомление об отключении электроэнергии;
- предоставление sms-отчетов о состоянии охраняемого объекта;
- дистанционный контроль и управление работой различных систем Вашего дома.

4.4. Персональный охранник для Вашего дома.

На сегодняшний день, существует два основных вида охраны в Умном Доме - это **проводные** и **беспроводные** охранные системы.

Главным отличием первых от вторых, является способ их соединения с центральной консолью управления. В первом случае, это происходит через провода, а во втором - по средствам беспроводной передачи сигналов.

Проводное оборудование стоит несколько дешевле, однако оно требует дополнительных затрат и условий по установке. Что же касается беспроводных моделей, то они хоть и имеют чуть более высокий показатель цены, зато являются значительно надежней и долговечнее. К тому же, процесс их монтажа и настройки занимает всего несколько минут, оперативная установка не требует дополнительных действий по проведению проводки, сверлению стен и установке дополнительных систем.

По типу охранные сигнализации Умного Дома разделяются на **автономные** и **выведенные**. В первом случае система охраны оповещает только Вас посредством обычных SMS-сообщений на указанный номер телефона. Что же касается выведенной системы, то она напрямую соединяется с пультом служб охраны, которые при поступлении сигнала высылают оперативный отряд.

Система Умный Дом гармонично сочетает в себе два типа охранных систем. Другими словами, сигнал может отправляться и на централизованный пульт, и непосредственно владельцу или ответственному лицу.

Какие охранные системы мы предлагаем:

- проводные и беспроводные модели;
- автономные (управление по GSM без абонплаты);
- модели с постановкой на пульт Государственной Службы Охраны.

Принцип работы охранной системы.

Периметр охраняемой территории оборудуется специализированными датчиками, которые, в свою очередь, соединены с центральным блоком управления. При возникновении той или иной

нештатной ситуации (сработал датчик дыма, протечки воды, разбито стекло, взломан замок дверей и т. д.), происходит передача сигнала от датчика на главный пульт управления. После получения сигнала, центральный блок отправляет автоматическое SMS-сообщение на Ваш телефон, а также сообщает в службу охраны.

Для того, чтобы поставить и снять с охраны объект, достаточно нажать на кнопку брелока. Настройка системы проста и удобна, поэтому на полное ознакомление с её возможностями у Вас уйдет не более 10 минут.

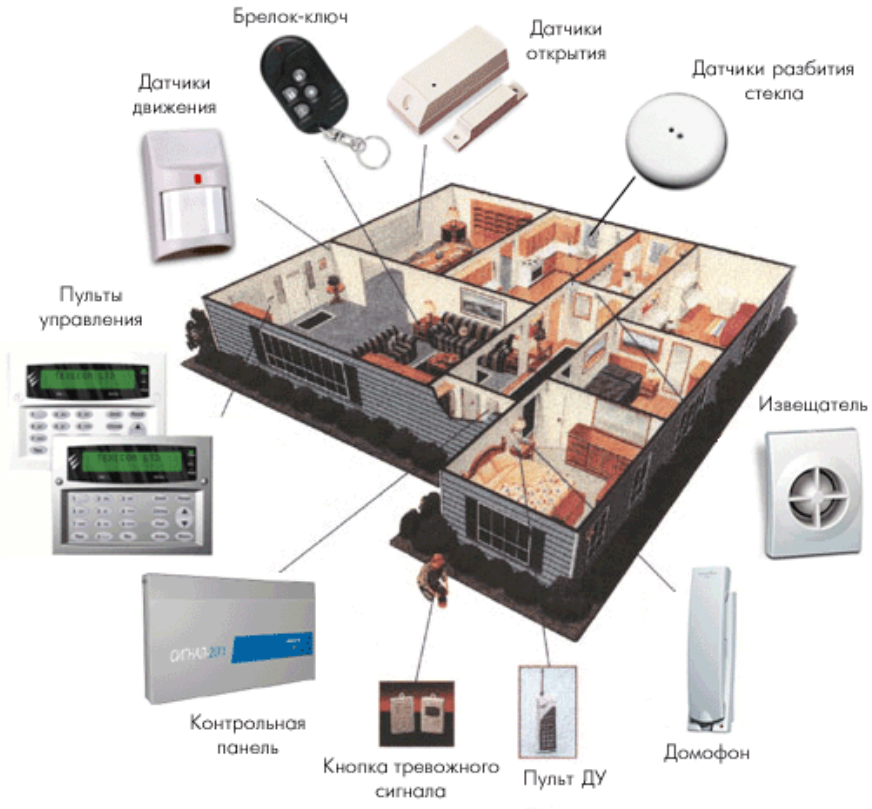
Основные составляющие системы охраны Умного Дома.

Главный блок - принимает сигналы от датчиков. Информативный дисплей позволяет моментально оценить работу системы, а также ее состояние.

Датчик открывания дверей или окон (магнитный) - состоит из двух элементов, один из которых устанавливается на подвижную часть конструкции (дверь, окно), а второй на статическую (дверная лудка, оконнная рама). В закрытом состоянии, оба этих элемента плотно прижимаются друг другу. Если же происходит несанкционированное открытие, происходит отдаление элементов друг от друга, что и провоцирует срабатывание датчика.

Инфракрасный датчик движения - работа данного прибора построена на детектировании инфракрасного излучения, которое подает тело человека. Другими словами, датчик реагирует на любое движение тепловых объектов (люди или животные) в пределах охраняемого диапазона. В случае обнаружения движения, датчик моментально подает сигнал на центральный пульт.

Брелок поставки / снятия с охраны - представляет собой небольшой минипульт с кнопками, с помощью которых вы сможете включать и выключать работу сигнализации Умного Дома.



В стандартный комплект охранной системы входит: основной блок управления (база), антенна, блок питания, беспроводный ИК-датчик движения, беспроводный магнито-контактый датчик контроля открытия двери / окна, два радиобрелока, звуковой извещатель (сирена). Дополнительно система может доукомплектовываться беспроводным потолочным ИК-датчиком движения на 360 градусов, беспроводным ИК-датчиком движения не реагирующим на животных, датчиком разбития стекла, определения дыма, газа, потопа и т.д.

4.5. Система контроля и управления доступом (СКУД)

Система контроля и управления доступом (СКУД) предназначена для ограничения и/или разграничения доступа на объект или к определенным помещениям. Такая система позволяет организовать доступ к объекту исключительно для владельцев идентификаторов (например, пластиковых карт) и держателей временных пропусков, а доступ к особым помещениям (бухгалтерия, склад, серверная) открыть только для определенного круга лиц

Сложность СКУД зависит от множества факторов, среди которых требуемый уровень безопасности, количество уровней доступа и наличие особо охраняемых помещений, степень интеграции с другими системами безопасности (системой видеонаблюдения, парковочной системой), необходимость реализации дополнительных функций (например, учет рабочего времени).

Обобщенно структура СКУД показана на Рис. 1

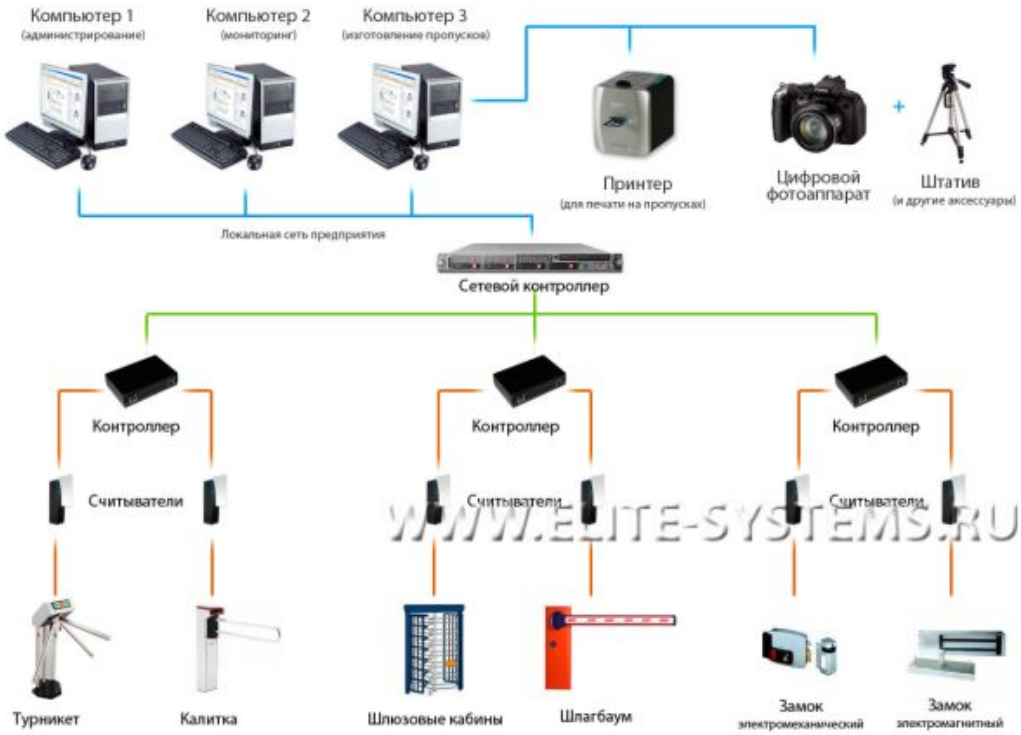


Рис. 1 - *Структура СКУД*

Алгоритм работы СКУД

У входа на объект (на территорию, в помещение) устанавливается устройство аутентификации, например считыватель карты доступа, и устройство, которое может по электрическому сигналу блокировать / разблокировать вход (дверь с электромагнитным замком, шлагбаум и т.д.). Контроллер, к которому они подключены, по локальной сети обменивается данными с управляющим компьютером и сервером, на котором хранится база данных пользователей (она может частично храниться в памяти контроллера двери).

Пользователь подносит свою карту к считывателю, который передает его идентификационные данные на контроллер. Контроллер сверяет

полученные идентификационные данные с теми, что хранятся в базе данных, и проверяет права доступа к данному объекту. В зависимости от результатов проверки, владельцу карты либо разрешается доступ на объект (тогда на электромагнитный замок или турникет подается сигнал на открытие), или запрещается (и замок остается закрытым).

Изготовление пропусков

Как правило, периодически возникает необходимость изготовления новых пропусков: для нового сотрудника, для разового посетителя, взамен утерянного. Если доступ на объект организован по картам, то для изготовления пропусков используется компьютер со специальным ПО, к которому подключен принтер для печати карт. Чаще всего на карте печатается ФИО и фото владельца. Если поток посетителей довольно плотный, можно организовать изготовление карт непосредственно на проходной, используя в качестве фото изображение с видеокамеры у входа.

Для регистрации нового пользователя в биометрической СКУД используется или один из считывателей системы, или сканер, подключенный к рабочему месту сотрудника, отвечающего за ввод новых пользователей.

Данные нового пользователя и информация о том, к каким помещениям ему разрешен доступ, сразу же попадают в базу данных СКУД.

Состав СКУД

Устройства аутентификации. Доступ на объект может быть организован по карте (Mifare, Em Marine, Proximity, Indala и проч.); коду, вводимому с помощью специальной клавиатуры; биометрическим признакам (отпечатку пальца, радужной оболочке, рисунку кровеносных сосудов ладони или сетчатки глаза). В некоторых считывателях реализована многофакторная (по нескольким признакам) аутентификация. Иногда в качестве устройства аутентификации используется видеокамера, и доступ на объект разрешается на основе цифровой обработки фото человека или изображения регистрационного номера автомобиля.

Исполнительные устройства. Шлагбаумы, электромеханические замки, турникеты, ростовые кабины, приводы ворот предназначены для

ограничения доступа к охраняемому объекту. Эти устройства открываются или блокируются по сигналу, приходящему с контроллера.

Контроллеры. Каждый контроллер определяет логику работы одной или нескольких дверей (ворот, шлагбаумов). На вход контроллера поступает сигнал с устройства аутентификации, а также (возможно) сигналы с датчиков ОПС и детекторов движения видеокамер. В соответствии с логикой, которая заложена в контроллер при настройке, он дает исполнительным устройствам сигнал на открытие/блокировку.

В зависимости от сложности системы и требуемого уровня безопасности, можно заложить в контроллер различные алгоритмы работы. Например, можно ввести для определенной группы пользователей ограничение доступа по времени: доступ в помещение будет разрешен только в определенный промежуток времени. Еще один распространенный алгоритм – доступ в помещение только в присутствии одного или более лиц с более высоким уровнем доступа.

Использование биометрии в СКУД

Растущая популярность биометрических считывателей объясняется сравнительно высокой надежностью таких СКУД: биометрический «пропуск» невозможно потерять, забыть или отдать другому. А большинство современных считывателей способно отличить силиконовый или восковой муляж от настоящего пальца. Биометрию удобно использовать для контроля доступа к помещениям и оборудованию (например, компьютерам).

Структура СКУД с биометрическими считывателями принципиально не отличается от СКУД со считывателями пластиковых карт. Однако большинство биометрических считывателей выпускается со встроенным контроллером.

Довольно специфична (по сравнению с «карточными» СКУД) настройка системы. Работа биометрического устройства характеризуется двумя взаимно противоположными параметрами:

- FRR (False Reject Rate, вероятностью ложного отказа), или ошибкой первого рода,
- FAR (False Acceptance Rate, вероятностью ложного допуска), или ошибкой второго рода.

Эти параметры чаще всего программно настраиваются, и задача инсталлятора подобрать эти значения так, чтобы система работала оптимально. Например, в системах с большим числом пользователей рекомендуется установить высокое значение FAR, чтобы минимизировать вероятность ошибки при идентификации.

При выборе биометрической системы стоит обратить внимание на скорость верификации/идентификации, размер базы данных, наличие кодонаборной клавиатуры и возможность подключения считывателя карт доступа (в этом случае появляется возможность многофакторной идентификации).

Учет рабочего времени

Как и любая компьютерная система, СКУД регистрирует все события (вход в помещение, отказ в доступе и т.д.) в журнале, который можно использовать для учета рабочего времени сотрудников. Однако формат журнала не удобен для анализа, и такой «экономичный» способ оправдывает себя только на предприятиях с небольшим количеством сотрудников как вспомогательный способ контроля.

Гораздо удобнее при наличии уже установленной в офисе или на предприятии СКУД использовать систему учета рабочего времени, которая на основе событий в СКУД будет выдавать отчеты (в том числе и стандартизированные в соответствии с нормами трудового законодательства) об опозданиях, ранних приходах/уходах сотрудников, о времени нахождения на рабочем месте и т.д. Как правило, такие системы позволяют задавать разные режимы работы: для обычного рабочего дня или выходного, посменный, сокращенный рабочий день и т.д.

Интеграция СКУД

СКУД может быть реализована как автономная система или как часть комплексной системы безопасности на базе программно-аппаратного комплекса одного производителя. Однако даже в случае автономной реализации СКУД взаимодействует с другими системами безопасности. Например, при поступлении сигнала тревоги с одного из пожарных извещателей часть дверей, необходимых для эвакуации, разблокируется. А при поступлении сигнала с охранного датчика определенные двери, наоборот, могут принудительно блокироваться.

В интеллектуальном здании и умном доме сигналы со считывателей СКУД (а также с датчиков ОПС) используются в целях ресурсосбережения. Например, системы жизнеобеспечения здания могут переходить из ночного (экономного) в дневной режим работы только после поступления первого сигнала со считывателя, стоящего на входе в офис. А по сигналу со считывателя, установленного у входа в кабинет, включится свет и заработает кондиционер.

8.4.4 Практические вопросы и решения

1. Набор датчиков используемых для обеспечения системы охраны;
2. Возможности системы оповещения;
3. Какие используются датчики движений?

8.4.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека)

A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering: an Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance of Buildings (Edited by D.Mumovic & M.Santamouris). - Routledge – 2009 – 474 P.

Авдуевский А. «Крыша для интеллекта» - «Журнал сетевых решений LAN», №12 2006 г.

Архипов В. «Системы для «интеллектуального» здания» - "СтройМаркет", № 45 2007 г.

Гололобов В. Н.,"Умный дом" своими руками, Москва, НТ Пресс, 2007 г. 416 стр.

Практические советы и решения по созданию "Умного дома", Москва, НТ Пресс, 2007 г., 432 стр.

Харке В, Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и системы коммуникаций жилищном строительстве, Москва, Техносфера, 2006 г., 290 стр.

Александров, В.Н. Численные методы моделирования датчиков / В.Н. Александров, Л.В. Смолко, С.В. Молотков // Приборы и системы управления. – 1989. – № 9. – 320 с.

Проектирование датчиков для измерения механических величин / под ред. П. Осадчего – М.: Машиностроение,1979. – 480 с.

Ермолов, И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества / И.Н. Ермолов, Ю.Я. Останин. – М.: Высшая школа,1988. – 368 с.

Алейников, А.Ф. Датчики (перспективные направления развития): учеб. пособие / под ред. проф. М.П. Цапенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 176 с.

Джексон, Р.Г. Новейшие датчики / Р.Г. Джексон. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

Волоконно-оптические датчики / под ред. Э. Удда. – М.: Техносфера, 2008. – 520 с.

Интернет-ресурс: Умный дом от компании Intellecthouse: проектирование систем инженерных коммуникаций и сетей интеллектуального здания, домашняя автоматизация и диспетчеризация - системы управления проектом Умный Дом, www.intelecthouse.ru

Интернет-ресурс: Системы безопасности, инженерные системы, система пожаротушения, автоматика - Смарт Системс, http://www.smart-s.ru/index.html

Интернет-ресурс: НОУ ИНТУИТ | Учебный курс | Основы построения системы "умный дом", www.intuit.ru/studies/courses/644/500/info

8.5 Тема лекции 5: Модули системы безопасности: системы пожарной сигнализации.

8.5.1 Введение в лекцию

Тема знакомит с особенностями проектирования систем безопасности «умного дома».

8.5.2 Цель и основные результаты обучения

Целью обучения по этой теме является изучение проблем безопасности помещений и здания:

- Датчики, пожарная сигнализация;
- Сигнализация и оповещение.

Предполагаемые основные результаты обучения соответствуют выше предусмотренным цельям.

8.5.3 Конспект лекции и раздаточные материалы

Лекция 5: Модули системы безопасности: системы пожарной сигнализации.

Охранно-пожарная сигнализация (ОПС) состоит из охранных и пожарных датчиков, средств постановки/снятия на охрану и отслеживания статусов датчиков, а также исполнительных устройств: серен,

страбоскопов, средств передачи тревожных сигналов на пультовую охрану, и, наконец, центрального прибора, к которому подключаются все элементы ОПС. Основные преимущества ОПС в «Умном доме» - это интеграция в обще-домовую систему управления и, как следствие, большая информативность системы.

Вся информация с датчиков выводится на сенсорные панели. На плане дома с сенсорной панели можно посмотреть статусы всех датчиков и проверить, не забыли ли закрыть окна или двери, а также ставить, либо снимать систему как на полную, так и частичную охрану. Данные могут транслироваться через Интернет и GSM на ваш компьютер или другие средства связи.

Система пожарной сигнализации — совокупность технических средств для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и технические устройства.

Основные задачи функционирования системы пожарной сигнализации в совокупности с организационными мероприятиями – это задачи спасения жизни людей и сохранения имущества. Минимизация ущерба при пожаре напрямую зависит от своевременного обнаружения и локализации очага возгорания.

5.1. Термины и определения

Шлейф пожарной сигнализации – это линия связи в системе пожарной сигнализации между приёмно-контрольным прибором, пожарным извещателем и другими техническими средствами системы пожарной сигнализации

Пожарные извещатели – техническое средство, предназначенное для обнаружения факторов пожара и/или формирования сигнала о пожаре. Существуют различные факторы пожара – дым, тепло, открытое пламя.

Приёмно-контрольные приборы – многофункциональные устройства, предназначенные для приёма сигналов от извещателей по шлейфам сигнализации, включения световых и звуковых оповещателей, выдачи информации на пульты централизованного наблюдения, обеспечения процедуры управления состоянием зон (шлейфов) с помощью органов управления. В качестве органов управления можно использовать выносные и встроенные клавиатуры с секретными кодами, а также считыватели совместно с электронными идентификаторами (карточками и ключами).

Оповещатели – устройства для оповещения людей о тревоге на объекте с помощью звуковых или световых сигналов.

ВУОС – выносное устройство оптической индикации. Предназначены для определения места сработавшего извещателя (если извещатели не имеют своего адресного устройства).

«С2000-4» в автономном режиме используется на небольших объектах. Например, прибор можно использовать в небольших магазинах, небольших офисах, квартирах и т.п.

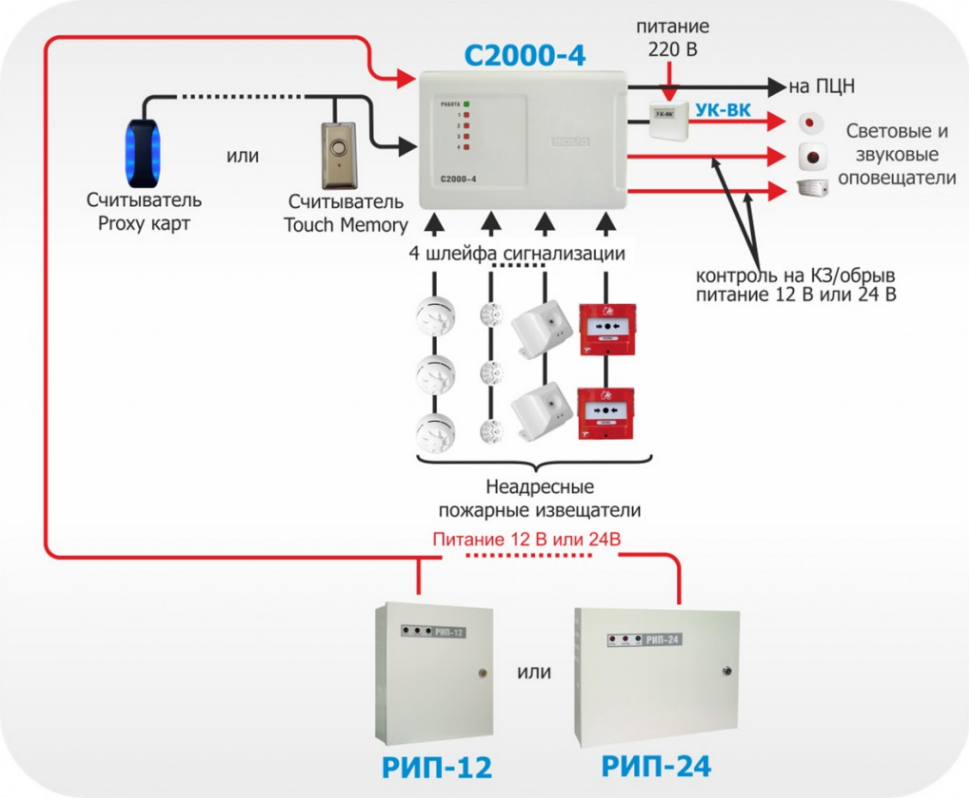


Рисунок 6. Автономное использование прибора "С2000-4"

5.2. Принципы обнаружения факторов пожара

В системах пожарной сигнализации извещатели предназначены для обнаружения конкретного фактора пожара или комбинаций факторов:

1. Дым. При оценке этого фактора извещателем анализируется наличие продуктов горения в воздухе в объёме защищаемого помещения. Можно выделить два наиболее распространённых типа извещателей, работающих по факту обнаружения дыма:

a. Извещатели, производящие локальный (точечный) контроль оптической плотности воздуха, попадающего в оптическую камеру извещателя при перемещении воздушных потоков в помещении. Для этого

в оптической камере пожарного извещателя под определённым углом устанавливаются инфракрасный светодиод и фотоприёмник. В дежурном режиме работы извещателя инфракрасное излучение от светодиода не попадает на фотоприёмник. Однако при наличии в оптической камере дыма, его частицы рассеивают инфракрасное излучение, и оно достигает фотоприёмника. При потоке отражённого света выше установленной величины извещатель пожарный дымовой формирует сигнал пожарной тревоги.

b. Извещатели, контролирующие оптическую плотность воздуха в определённом объёме (линейные извещатели). Данные извещатели являются двухкомпонентными, состоящими из излучателя и приёмника (либо из одного блока приёмника-излучателя и отражателя). Приёмник и передатчик такого извещателя располагаются у потолка на противоположных стенах защищаемого помещения. В дежурном режиме сигнал передатчика фиксируется приёмником. В случае возгорания дым, поднимается к потолку, отражая и рассеивая сигнал передатчика. В приёмнике вычисляется отношение уровня текущей величины этого сигнала к уровню сигнала, соответствующему сигналу в дежурном режиме. При достижении определённого порога этой величины формируется тревожное извещение о пожарной тревоге.

2. Тепло. В данном случае извещателями оценивается величина и рост температуры в защищаемом помещении. Тепловые извещатели подразделяются на:

i. Максимальные – формирующие извещение о пожаре при достижении ранее заданных значений температуры окружающей среды;

ii. Дифференциальные – формирующие извещение о пожаре при превышении скорости нарастания температуры окружающей среды выше установленного порогового значения;

iii. Максимально-дифференциальные – совмещающие функции максимального и дифференциального тепловых пожарных извещателей.

iv. Открытое пламя. Извещатели пламени реагируют на такой фактор, как излучение пламени или тлеющего очага. Пламя различных материалов является источником оптического излучения, имеющим свои особенности в различных областях спектра. Соответственно, различные очаги горения имеют свою индивидуальную спектральную характеристику. Поэтому тип датчика выбирается с учётом особенностей источников излучения, расположенных в поле его действия. Извещатели пламени подразделяются на:

1. Ультрафиолетовые – используют диапазон от 185 до 280 нм – область ультрафиолета;

2. Инфракрасные – реагируют на инфракрасную часть спектра пламени;

3. Многоспектральные – реагирующие как на ультрафиолетовую часть спектра, так и на инфракрасную. Для реализации этого метода выбираются несколько приёмников, способных реагировать на излучение в различных участках спектров излучения источника.
4. Особое место отводится обнаружению факторов пожара непосредственно человеком через его органы чувств. В таких случаях для ручного включения сигнала пожарной тревоги в системах пожарной сигнализации устанавливаются ручные пожарные извещатели.

5.3. Охранно-пожарная сигнализация (ОПС)

Система охранно-пожарной сигнализации (ОПС) предназначена для защиты помещения от возгорания и/или несанкционированного проникновения. В России ОПС – это самая распространенная группа систем безопасности, популярная как среди владельцев жилья, так и среди арендаторов и владельцев коммерческой недвижимости (складов, офисов и т.д.).

При возникновении тревожной ситуации ОПС осуществляет связь с пожарной командой или группой экстренного реагирования, которая оперативно выезжает на место происшествия и устраняет источник тревоги. Однако возможны и другие способы отработки экстренной ситуации. Например, при поступлении сигнала с охранного датчика система может включить сирену, задача которой в данном случае – отпугнуть злоумышленника.

5.4. Функции системы и возможности интеграции

Система ОПС может быть автономной или интегрироваться с другими системами здания. Интеграция дает возможность наиболее полно реализовать набор функциональных возможностей системы, заложенный в нее производителем, и обеспечить не только обнаружение возгорания или проникновения, но и наиболее эффективно и безопасно осуществить комплекс действий по оповещению и эвакуации людей.

Масштабные системы ОПС, предназначенные для установки на крупных объектах, интегрируются со следующими системами:

1. Контроля и управления доступом;
2. Управления лифтами;
3. Вентиляции и дымоудаления;

4. Пожаротушения;
5. Оповещения.

От состава и степени интеграции зависит набор функциональных возможностей системы ОПС. Как правило, на нее возлагаются следующие задачи:

1. Обнаружение задымления, возгорания, проникновения в охраняемое помещение.
2. Автоматическое оповещение о пожаре или проникновении (включение оповещателей, системы речевого оповещения, отсылка SMS).
3. Вызов пожарной команды или группы реагирования.
4. Включение световой индикации путей эвакуации и разблокирование аварийных и пожарных выходов.
5. Автоматический запуск системы пожаротушения и срабатывание инженерных систем (включение вентиляции и дымоудаления; выключение лифтов).

5.5. Состав системы охранно-пожарной сигнализации

Классическая система ОПС (см. Рис. 1) строится на базе приемно-контрольной панели, к которой подключаются охранные и пожарные извещатели (чувствительные элементы системы), звуковые и световые оповещатели и модуль связи с пультовой охраной или пожарной частью. Для ручного вызова группы реагирования устанавливается кнопка экстренного вызова, а для удобства настройки и управления системой предназначены брелок, пульты управления, пульты ДУ.

***Рис. 1** - Состав системы ОПС*

Состав оборудования системы ОПС зависит от пожеланий заказчика и площади охраняемого объекта. Например, в квартире или небольшом офисе система может включать в себя минимальное количество извещателей, подключенных к одной панели, – или выполнять функции только пожарной или только охранной сигнализации. А в крупном здании или комплексе зданий прием данных с извещателей осуществляют несколько объединенных в сеть приемно-контрольных панелей с соответствующими функциональными возможностями. Управление всей сетью в этом случае может осуществляться с центрального компьютера.

Пожарные извещатели

Эти приборы отслеживают изменение какого-либо параметра окружающей среды: температуры воздуха, концентрации твердых частиц в воздухе, наличия пламени. Если контролируемый параметр достигает критического значения, извещатель срабатывает, и приемно-контрольный прибор формирует сигнал тревоги.

В подавляющем большинстве случаев в жилых и офисных помещениях устанавливают точечные извещатели. Их классификация дана в Таб. 1.

Критерий	**Типы извещателей**	**Отслеживаемый параметр и сфера применения**
Контролируемый параметр	Тепловые	Реагируют на повышение температуры воздуха. Используются в пыльных помещениях (где дымовые извещатели неэффективны) или местах нахождения материалов, горящих с высоким выделением тепла.
	Дымовые	Реагируют на изменение состава воздуха. Самые распространенные - оптические (плотность твердых частиц в воздухе), бывают также ионизационные (изменение ионизационного тока в результате воздействия продуктов горения). Используются в местах нахождения тлеющих и горящих с высоким выделением дыма материалов.

	Пламени	Реагируют на изменение электромагнитного поля пламени. Используются на открытых площадках и если нужна высокая эффективность обнаружения.
	Ручные	Срабатывают после разбития защитного стекла и нажатия кнопки (поворота рычага). Устанавливаются на каждом этаже в доступной зоне.
Тип сигнала	Двухрежимные	Передают на ПКП только два сигнала: тревога и покой.
	Многорежимные	Передают на ПКП более двух различных сигналов о контролируемом параметре.
	Аналоговые	Передают на ПКП значение контролируемого параметра.
Принцип действия	Максимальные	Регистрируют величину контролируемого параметра.
	Максимально-дифференциальные	Регистрируют величину контролируемого параметра и скорость ее изменения.

Охранные извещатели

Охранные извещатели и датчики контролируют периметр (двери, окна, недостаточно прочные стены) и объем помещения на предмет несанкционированного вторжения. В системах ОПС распространены несколько типов датчиков и извещателей, за каждым из которых закрепилась своя область применения (см. Таб. 2). Кроме того, принято подразделять охранные извещатели на пассивные (которые реагируют на изменение характеристики окружающей среды) и активные (которые генерируют сигнал и реагируют на изменение его параметров).

Вид датчика	**Принцип действия**	**Регистрируемый параметр**	**Особенности**
Датчики разбития стекла	Акустические	Звук бьющегося стекла.	Могут обслуживать несколько стекол и настраиваться. Наиболее эффективны.
	Удароконтактные и пьезоэлектрические	Колебания при ударе по стеклу.	Устанавливаются на поверхность стекла.
	Электроконтактные	Факт повреждения стекла.	Почти не используются – слишком заметны.
Инфракрасные	Активные	Состоит из передатчика, излучающего ИК-луч, и приемника. Срабатывает при «разрыве» луча.	Возможность настройки (игнорирование домашних животных).
	Пассивные	Пьезоэлемент генерирует электрический импульс при попадании предмета в область видимости датчика.	
Микроволновые (СВЧ) Магнитные (герконовые)	Активные	Генерируемый СВЧ-сигнал отражается от постороннего предмета.	Применяются в помещениях. По сравнению с ИК-извещателями

		Изменение параметров регистрируется.	дороже и менее устойчивы к ложным срабатываниям.
	Пассивные	Контакт геркона размыкается при удалении магнита. Генерируется сигнал.	Устанавливаются на окна и двери: на раму крепится геркон, на створку – магнит.

В последнее время большую популярность приобрели комбинированные извещатели, которые содержат в едином корпусе не менее двух датчиков, контролирующих разные физические параметры. Чаще всего встречаются извещатели на основе пар датчиков: ИК+акустический, ИК+СВЧ. Комбинированные извещатели, по сравнению с простыми, характеризуются более высокой достоверностью, поскольку генерация тревожного сигнала происходит при наличии нескольких признаков несанкционированного проникновения.

Приемно-контрольная панель (ПКП)

ПКП – это прибор, который анализирует показания извещателей, определяет реакцию системы на тревожную ситуацию и обеспечивает извещатели питанием.

ПКП, представленные на рынке, различаются по функционалу, заложенному производителем. Можно условно выделить группы ПКП, предназначенные для крупных объектов, для средних офисных помещений и для жилья (небольшие приборы охранно-пожарной сигнализации). Действующие нормы пожарной безопасности предусматривают также классификацию ПКП по информационной емкости (количеству подключаемых шлейфов извещателей).

По точности интерпретации сигнала с извещателя ПКП для пожарной сигнализации делятся на:

- Безадресные - регистрируют только факт тревоги.
- Адресно-цифровые - работают с двухрежимными извещателями; могут определить место возгорания с точностью до извещателя или группы извещателей.

- Адресно-аналоговые - помимо опеределения адреса, регистрируют значение параметра, контролируемого извещателем.

Адресно-аналоговые ПКП позволяют установить уровень сигнала с извещателя, соответствующий состоянию тревоги, неисправности или говорящий о необходимости обслуживания. Как правило, производители закладывают в ПКП возможности для модульного наращивания функционала и емкости системы за счет установки дополнительных плат и модулей расширения.

Средства оповещения

Сирены, световые или звуковые оповещатели, строб-лампы автоматически включаются по сигналу с ПКП. Эти устройства могут выполнять две функции:

1. Предупреждение находящихся в здании людей о тревожной ситуации и помощь при эвакуации (направление эвакуации может быть указано с помощью световых табло);
2. Отпугивание злоумышленников, совершивших несанкционированное проникновение на охраняемый объект.

5.6. Монтаж охранно-пожарной сигнализации

Установка извещателей и оповещателей производится по проекту, подготовленному в соответствии с действующими нормами (особенно строго регламентируются работы по установке пожарной сигнализации). Проектом определяются типы извещателей, их количество и расстояние между ними. Пожарные извещатели устанавливаются на потолке (ручные – на стенах), охранные – в зависимости от типа. Прокладку кабеля к извещателям можно осуществлять в штробу (этот способ оправдан, если установка сигнализации проводится параллельно с ремонтом), за фальшпотолком, в пластиковый короб.

5.7. Система пожарной сигнализации, которая умеет думать.

Те, кто не понаслышке знает о противопожарных датчиках, наверняка сталкивался с их недостатками. Они могут пищать без причины, или же наоборот, не будут работать даже при явном наличии дыма в помещении. Но сегодня выход есть, так как новый датчик **Nest Protect** способен обеспечить безопасность, не раздражая окружающих.

Что обычно делают несчастные владельцы старых систем пожарной сигнализации, если у них подгорело что-то на кухне? Хватают газету и начинают отгонять гарь от устройства, чтобы оно не начал издавать неприятные, режущие слух, звуки. Если такие манипуляции не принесут успеха или будут выполнены не вовремя, то придется бежать за стулом и быстренько отключать оповещение.

С защитным гнездом от компании Nest, у вас таких проблем не возникнет. **Если датчик распознает дым или угарный газ, то приятный голос сообщит вам об этом**. Зная, что опасности нет, достаточно будет помахать перед ним рукой и оповещение отключиться.

Если в доме есть Wi-Fi роутер, то вы сможете **синхронизировать защитное гнездо со своим планшетом или смартфоном**. Благодаря этому, достаточно будет просто зайти в приложение, дабы установить все параметры датчика. Оповещения об опасности или низком заряде батареи будут доступны даже вдали от дома. Все это благодаря синхронизации устройства с вашим смартфоном.

Уровень заряда батареи можно проверить и вручную. Для этого также нужно помахать рукой нашему электронному другу. Если круг на

датчике засветится зеленым цветом – все в порядке. Желтый же цвет говорит о том, что пришло время сменить батарейки.

В детской комнате (или на кухне, если вы любите покушать ночью) **устройство может выполнять функцию ночника**. Когда свет выключен, специальный световой круг будет излучать мягкий и приятный свет. Благодаря этому, ваш ребенок сразу уснет, не боясь никаких монстров из шкафа. А вы, в свою очередь, будете уверенны в его безопасности.

Помимо всего вышеперечисленного, защитное гнездо имеет еще и приятный дизайн, который обязательно подчеркнет интерьер вашего дома. Производитель выпускает систему пожарной сигнализации Nest Protect в двух цветах (черный и белый). Установка также не требует никаких особых умений. Следуя инструкции, вы сможете самостоятельно оборудовать комнату этим замечательным датчиком, потратив лишь 20 минут своего времени.

8.5.4 Практические вопросы и решения

1. Основные принипы проектирования системы безопасности;
2. Датчики, используемые для обеспечения пожарной безопасности;
3. Возможности системы оповещения;

8.5.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека)

A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering: an Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance of Buildings (Edited by D.Mumovic & M.Santamouris). - Routledge – 2009 – 474 P.

Авдуевский А. «Крыша для интеллекта» - «Журнал сетевых решений LAN», №12 2006 г.

Архипов В. «Системы для «интеллектуального» здания» - "СтройМаркет", № 45 2007 г.

Гололобов В. Н.,"Умный дом" своими руками, Москва, НТ Пресс, 2007 г. 416 стр.

Практические советы и решения по созданию "Умного дома", Москва, НТ Пресс, 2007 г., 432 стр.

Харке В, Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и системы коммуникаций жилищном строительстве, Москва, Техносфера, 2006 г., 290 стр.

Александров, В.Н. Численные методы моделирования датчиков / В.Н. Александров, Л.В. Смолко, С.В. Молотков // Приборы и системы управления. – 1989. – № 9. – 320 с.

Проектирование датчиков для измерения механических величин / под ред. П. Осадчего – М.: Машиностроение,1979. – 480 с.

Ермолов, И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества / И.Н. Ермолов, Ю.Я. Останин. – М.: Высшая школа,1988. – 368 с.

Алейников, А.Ф. Датчики (перспективные направления развития): учеб. пособие / под ред. проф. М.П. Цапенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 176 с.

Джексон, Р.Г. Новейшие датчики / Р.Г. Джексон. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

Волоконно-оптические датчики / под ред. Э. Удда. – М.: Техносфера, 2008. – 520 с.

Интернет-ресурс: Умный дом от компании Intellecthouse: проектирование систем инженерных коммуникаций и сетей интеллектуального здания, домашняя автоматизация и диспетчеризация - системы управления проектом Умный Дом, www.intelecthouse.ru

Интернет-ресурс: Системы безопасности, инженерные системы, система пожаротушения, автоматика - Смарт Системс, http://www.smart-s.ru/index.html

Интернет-ресурс: НОУ ИНТУИТ | Учебный курс | Основы построения системы "умный дом", www.intuit.ru/studies/courses/644/500/info

8.6 Тема лекции 6: Проектирование инженерных систем кондиционирования, отопления и водоснабжения.

8.6.1 Введение в лекцию

Тема знакомит с основами проектирования систем водоснабжения, кондиционирования, отопления.

8.6.2 Цель и основные результаты обучения

Целью обучения по этой теме является изучение возможностей современного оборудования в вопросе жизнеобеспечения здания средствами инженерных систем:

- Контролирование, синхронизация и управление системой кондиционирования;
- Термостаты для управления системой отопления;
- Возможности использования солнечной энергии;

Предполагаемые основные результаты обучения соответствуют выше предусмотренным цельям.

8.6.3 Конспект лекции и раздаточные материалы

Лекции 6: Проектирование инженерных систем кондиционирования, отопления и водоснабжения

6.1. Управление отоплением в Умном доме.

Система позволяет управлять отоплением нескольких помещений (до 512). Температурный диапазон измерения и регулировки заданных температур от 0 до 125°C (сауна).

В каждом помещении может быть задана своя недельная программа со своими температурными и временными установками. Это позволяет добиться оптимального управления отоплением квартиры или дома и дает экономию электроэнергии. Задание режима и температуры может осуществляться с пульта или экрана компьютера. Производя управление с компьютера, можно установить любую программу отопления.

Эта система управления отоплением может применяться как с электрическим отоплением, так и другими видами отопления.

Каждое помещение работает по отдельной недельной программе, где можно задать режим управления отоплением в рабочие и выходные дни. Сутки разбиты двумя временными установками — условно названными «ночь»/«день» и «день»/«ночь».

Управление отоплением с пульта системы «Мастер» позволяет задать стандартные программы (до 8-ми) отдельно по каждой зоне.

Система позволяет включить и выключить все зоны отопления сразу, включить/выключить каждую зону в отдельности, а также задать в каждой зоне отопления свой температурный режим.

Управление системами отопления различных типов

Система «McS» позволяет эффективно контролировать отопление Вашего дома, поддерживать в Вашем доме или офисе заданную Вами комфортную температуру. Система подстраивается под Ваш ритм жизни, делая температуру в вашем доме или офисе комфортной.

Обозначения:

- главный блок
- блок питания
- теплопорт
- пульт системы «McS»
- электромагнитное реле 1-фазное
- комплект датчиков для сауны
- датчик температуры цифровой
- шкаф управления

Экономия затрат на отопление

Гибкий график задаваемых программ позволяет существенно экономить электроэнергию, отапливая помещение лишь тогда, когда это

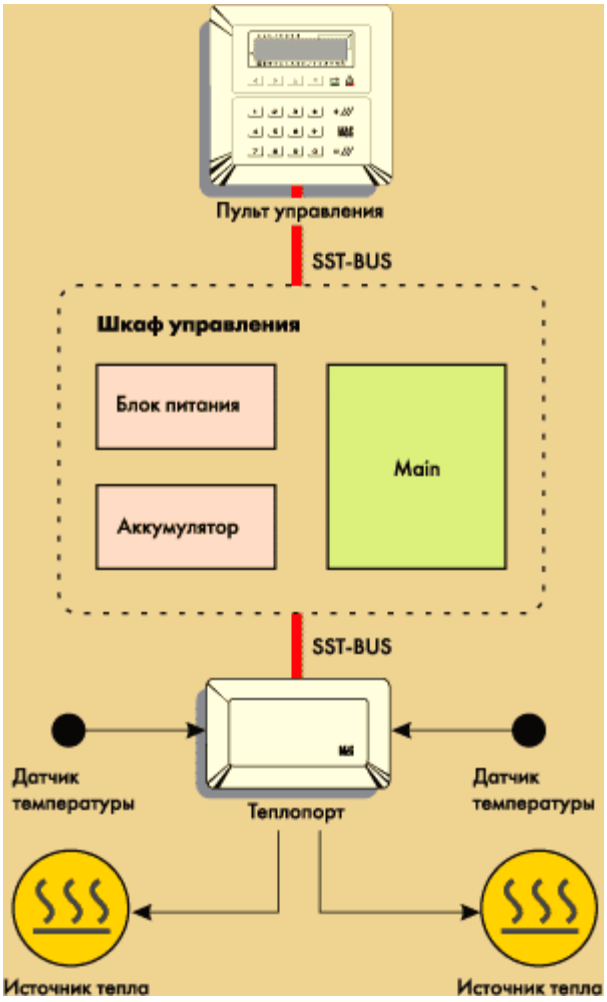
необходимо. За счёт гибкого программирования энергозатраты сокращаются на 50%.

Принцип действия

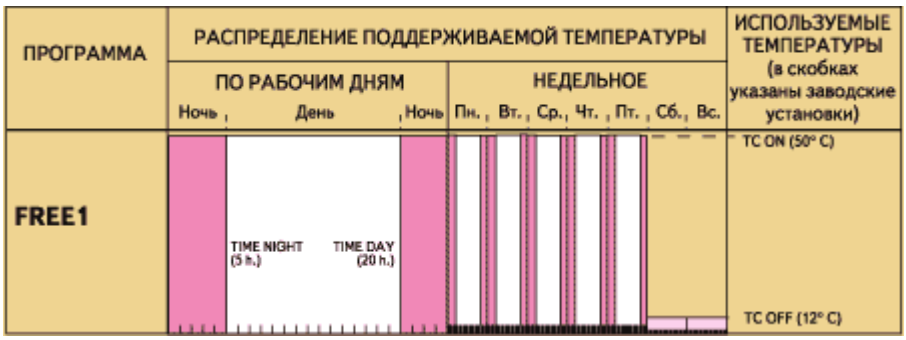
Система обрабатывает сигналы от подключённых датчиков и включает (выключает) подключённые источники тепла (эл. тёплые полы, ИК-панели, эл. конвекторы), в зависимости от значения текущей температуры, доводя тем самым температуру в помещении до заданной.

Во главе стоит главный блок (MAIN), обмен информацией его с портом и с пультом осуществляется через общую шину SST-BUS. Датчики температуры и источники тепла подключаются к порту, который ведёт с ними обмен информацией (принимает сигналы от датчиков и включает или выключает источники тепла).

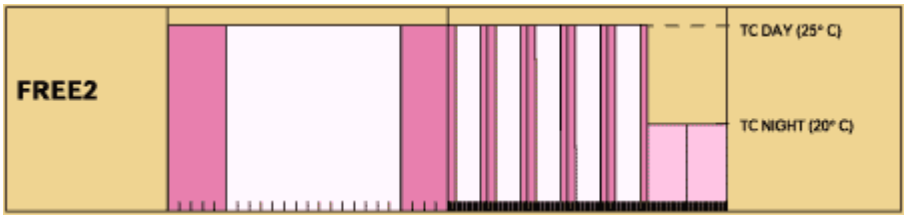
Сохранение в памяти заданных параметров неограниченно долго даже при выключенном сетевом напряжении.



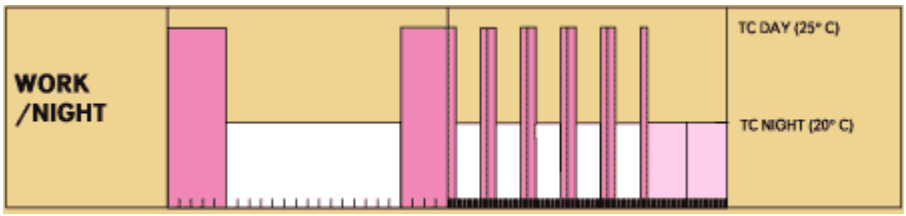
Встроенные программы поддержания температур



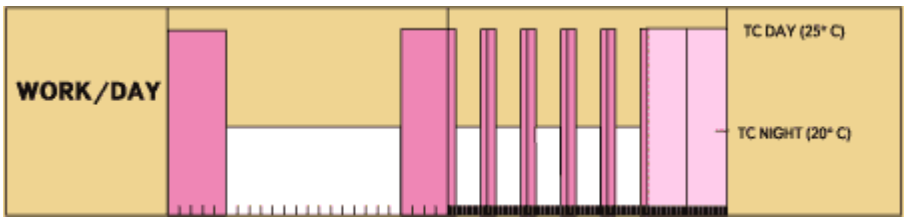
В этой программе задействованы температуры TOFF и TON*, но нет деления на ночь/день и день/ночь. Это значит, что в будни будет поддерживаться температура TON в любое время суток, а в выходные дни поддерживается температура TOFF. Но Вы можете переопределить дни недели.



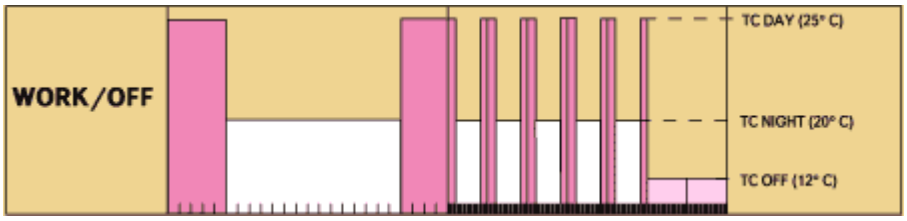
В этой программе задействованы температуры TDAY и TNIGHT , но нет деления на ночь/день и день/ночь. Это значит, что в будни будет поддерживаться температура TDAY в любое время суток, а в выходные дни поддерживается температура TNIGHT. Но Вы можете переопределить дни недели.



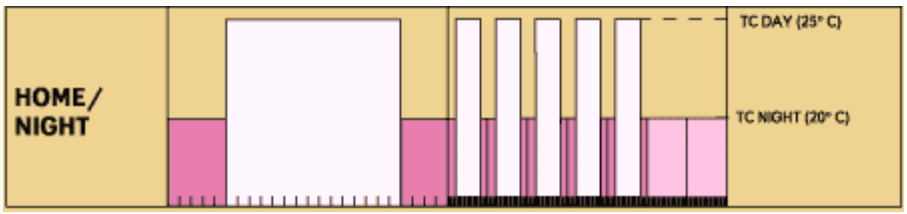
В этой программе задействованы температуры TDAY и TNIGHT, есть деление на ночь/день и день/ночь. Это значит, что в будни будет поддерживаться температура TDAY в дневное время суток, а температура TNIGHT в ночное время в выходные дни поддерживается температура TNIGHT в любое время суток..Но Вы можете переопределить дни недели.



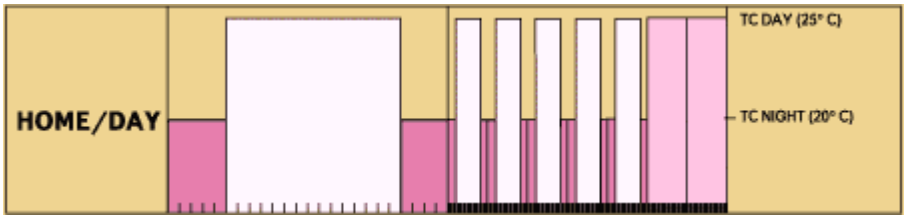
В этой программе задействованы температуры TDAY и TNIGHT, есть деление на ночь/день и день/ночь. Это значит, что в будни будет поддерживаться температура TNIGHT в дневное время суток, а температура TDAY в ночное время в выходные дни поддерживается температура TDAY в любое время суток.. Но Вы можете переопределить дни недели.



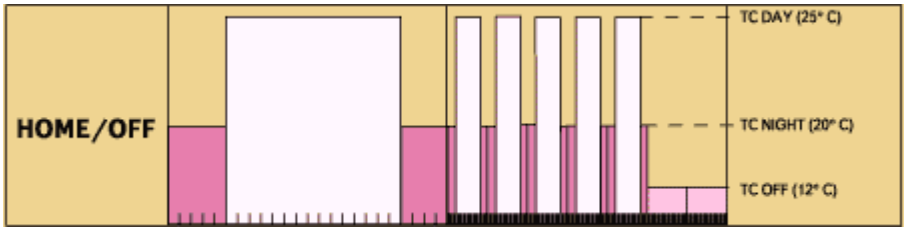
В этой программе задействованы температуры TOFF, TDAY и TNIGHT, есть деление на ночь/день и день/ночь. В будни будет поддерживаться Температура TNIGHT в дневное время суток, а температура TDAY в ночное время в выходные дни поддерживается температура TOFF в любое время суток. Но Вы можете переопределить дни недели.



В этой программе задействованы температуры TDAY и TNIGHT, есть деление на ночь/день и день/ночь. В будни будет поддерживаться температура TDAY в дневное время суток, а температура TNIGHT в ночное время в выходные дни поддерживается температура TNIGHT в любое время суток. Но Вы можете переопределить дни недели.



В этой программе задействованы температуры TDAY и TNIGHT, есть деление на ночь/день и день/ночь. В будни будет поддерживаться температура **TDAY** в дневное время суток, а температура TNIGHT в ночное время в выходные дни поддерживается температура TDAY в любое время суток. Но Вы можете переопределить дни недели.



В этой программе задействованы температуры TOFF, TDAY и TNIGHT, есть деление на ночь/день и день/ночь. В будни будет поддерживаться температура TDAY в дневное время суток, а температура TNIGHT в ночное время в выходные дни поддерживается температура TOFF в любое время суток. Но Вы можете переопределить дни недели.

* - Температуры TOFF, TON, TDAY и TNIGHT задаются самим пользователем.

«McS» позволяет контролировать температуру помещения днём и ночью. В Ваше отсутствие и если Вы дома. Возможна установка дневной и ночной температуры и времени деления суток на день\ ночь, а также деления дней недели на рабочие и выходные с экрана компьютера или пульта «McS».

С помощью программы связи с компьютером возможна графическая индикация распределения заданной температуры по времени суток или дням недели.

Обеспечен лёгкий выбор необходимой программы поддержания температуры и переход с одной программы на другую.

Система управления водоснабжением в умном доме

Предотвращение протечки воды, контроль протечек воды

Расположенные в местах возможной протечки воды (на полу под раковиной, ванной, стиральной машиной и проч.) датчики вовремя «обнаружат» протечку воды в системе водоснабжения или отопления.

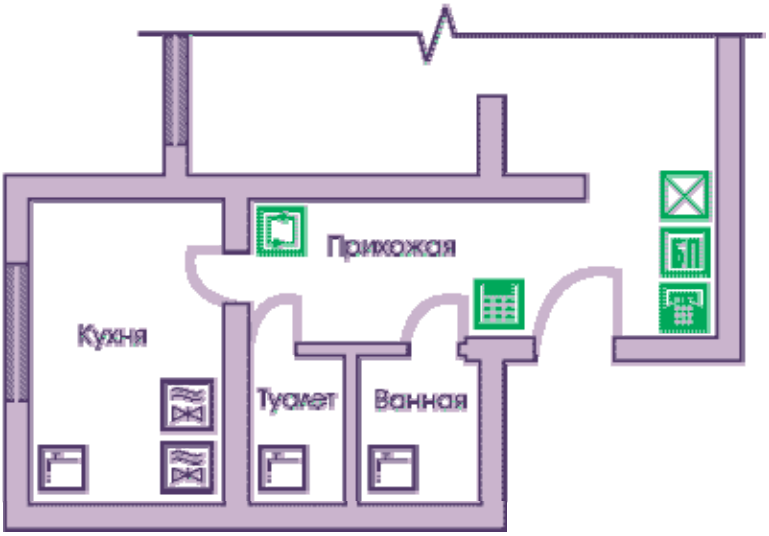
По сигналу от датчиков протечки воды системы водоснабжения система посредством электромагнитных клапанов перекрывает водоснабжение,

производит дозвон о протечке, извещая Вас и соответствующие службы по телефону голосом, SMS или по Internet.

Управление системами водоподготовки

Получив сигнал от подключённых датчиков протечки воды системы водоснабжения система заблокирует подачу воды до устранения причин протечки и проинформирует Вас о возникшей аварии, дозвонившись по телефонной линии и голосом сообщив о причине вызова, а также отправит тревожное SMS-сообщение. В случае протечки система управления водоснабжением заблокирует подачу воды электромагнитными клапанами либо отключит работу насоса. В системе предусмотрены 2 контура контроля (например, разные этажи), работающие независимо.

На схеме показана система предотвращения протечки воды в системе водоснабжения (из проекта для стандартной трехкомнатной квартиры).



Обозначения:

- главный блок
- блок питания
- порт
- пульт системы «McS»
- дозваниватель
- датчик протечки воды
- клапан перекрытия воды

Принцип работы системы предотвращения протечек

При попадании воды на датчик — поступает сигнал на порт системы «McS».

Вид датчика протечки воды, вмонтированного в плитку.

Порт формирует сигнал на главный блок системы.

Главный блок выдает команду на клапаны перекрытия водоснабжения и на автодозваниватель.

Вид порта системы предотвращения протечек воды.

Клапаны перекрывают водоснабжение. Автодозваниватель в это время производит дозвон по обозначенным Вами телефонам и голосом или SMS сообщает о случившейся аварии.

А если у Вас стоит на работе и дома программа «McS», то информацию сможете получить и по Internet.

Вид клапана перекрытия водоснабжения, смонтированного на отводной трубе.

В памяти системы «McS» записывается информация о произошедшем, а также все предпринятые системой меры.

Эту информацию Вы сможете просмотреть на пульте системы или на своем компьютере.

Вид пульта управления системы «McS».

Как Вы видите, система проста и, соответственно, надежна. «McS» избавит Вас от головной боли в случае каких-то непредвиденных проблем с водоснабжением.

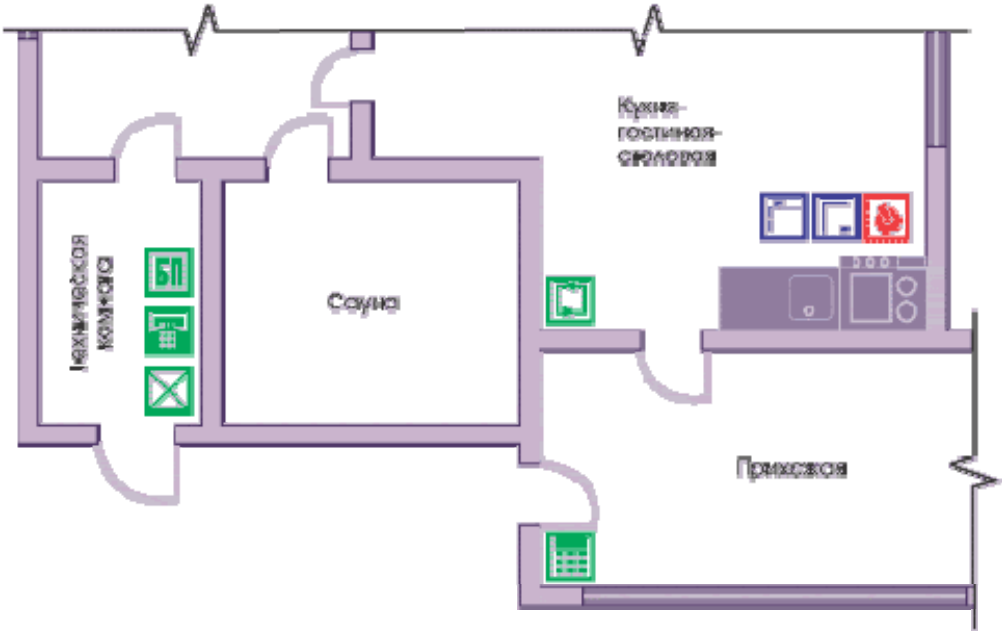
Ведь, как Вы сами прекрасно понимаете, ремонт после "потопа" - дорогое "удовольствие".

Контроль и управление системой газоснабжения

Контроль утечки газа предназначен для своевременного отключения подачи газа и информирования при возникновении данной аварийной ситуации, что позволяет снизить ущерб от возможного взрыва и возгорания помещения (дома) и как следствие — спасти вашу жизнь.

Расположенные в местах возможной утечки газа датчики подадут сигнал системе, которая включит сигнализацию, вентиляцию, и выключит электроэнергию, оставив только аварийное освещение. При возникновении аварии система проинформирует Вас о возникшей аварии, дозвонившись по телефонной линии и голосом сообщив о причине вызова, а также отправит тревожное SMS-сообщение.

На схеме показана система предотвращения утечки газа, дополненная датчиком пожара и системой контроля водоснабжения (из проекта для двухуровневого коттеджа).



Обозначения:

- главный блок
- блок питания
- порт
- пульт системы «McS»
- дозваниватель
- датчик протечки воды
- датчик утечки газа
- датчик пожара

Принцип работы **системы контроля утечки газа**

При срабатывания датчика утечки газа или датчика пожара — поступает сигнал на порт системы «McS». Порт формирует сигнал на главный блок системы.

Главный блок выдает команду на клапаны перекрытия газа и на автодозваниватель.

Клапан перекрывает газ. Автодозваниватель в это время производит дозвон по обозначенным Вами телефонам и голосом или SMS сообщает о случившейся аварии.

А если у Вас стоит на работе и дома программа «McS», то информацию сможете получить и по Internet.

В памяти системы «McS» записывается информация о произошедшем, а также все предпринятые системой меры.

Эту информацию Вы сможете просмотреть на пульте системы или на своем компьютере. Как Вы видите, система проста и, соответственно, надежна. «McS» избавит Вас от непредвиденных проблем с газоснабжением.

6.2. Пример выбора оборудования для системы водоснабжения.

Выбор контроллера.

Построение любой современной автоматизированной системы предполагает выбор её аппаратного ядра в качестве, которого, как правило, выступает контроллер, отвечающий за обработку информации. В данном случае центральным блоком управления автоматизированной системы управления инженерными сетями жизнеобеспечения будет выступать гибкий программируемый контроллер ОВЕН ПЛК150.

Контроллер предназначен:

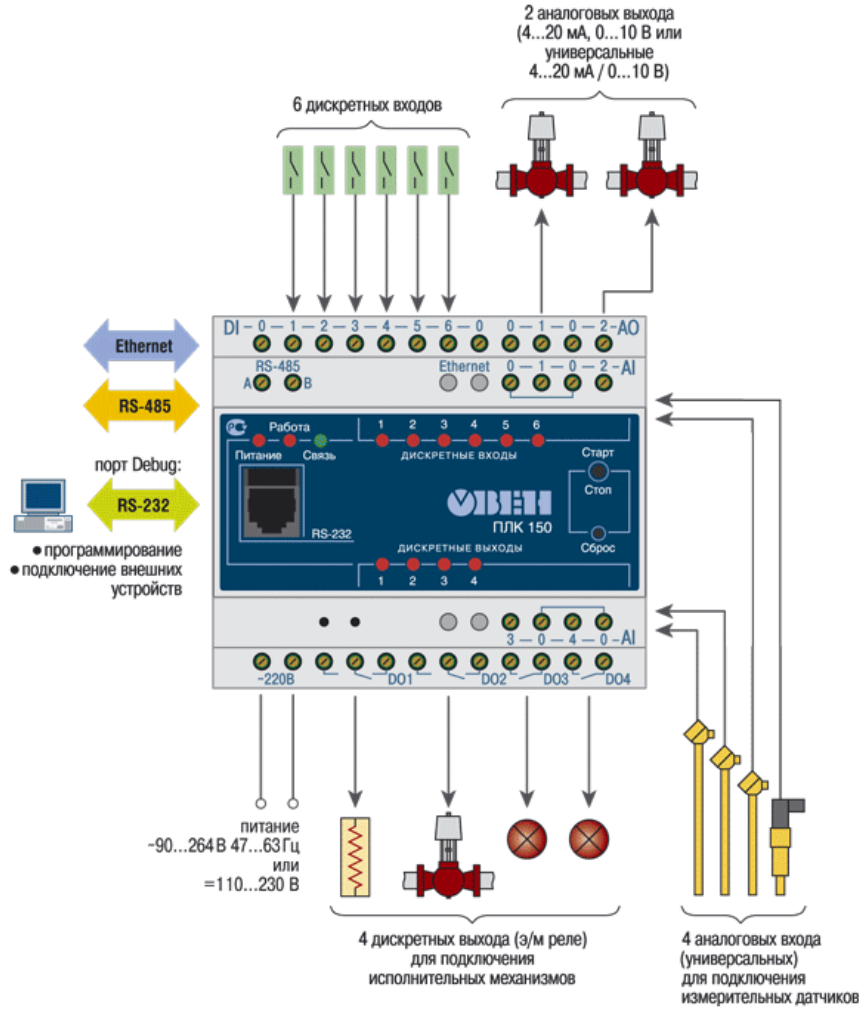
- для создания систем управления малыми и средними объектами;
- построение систем диспетчеризации.

Построение системы управления и диспетчеризации на базе ОВЕН ПЛК возможно как с помощью проводных средств – используя встроенные интерфейсы Ethernet, RS-232, RS-485, так и с помощью беспроводных средств – использую радио, GSM, ADSL модемы.

Конкурентные преимущества:

- отсутствие операционной системы, что повышает надежность работы контроллера;
- скорость работы дискретных входов – до 10КГц при использовании подмодулей счетчика;
- наличие аналоговых входов и выходов;
- большое количество интерфейсов на борту: Ethernet, 3 последовательных порта, работающих независимо друг от друга;

- расширенный температурный диапазон работы: от минус 20 до плюс 70 C^0;
- широкие возможности самодиагностики контроллера;
- встроенные часы реального времени;
- встроенный аккумулятор, позволяющий «пережидать» пропадание питания – выполнять программу при пропадании питания, и переводить выходные элементы в «безопасное состояние»;
- возможность создавать и сохранять архивы на Flash контроллера;
- возможность работы по любому нестандартному протоколу по любому из портов, что позволяет подключать устройства с нестандартным протоколом (электро-, газо-, водосчетчики, считыватели штрих - кодов и т.д.);
- набор готовых программных модулей, предоставляемых бесплатно.



Внешний вид и габаритные размеры ОВЕН ПЛК 150 представлены на рисунках 2.1 и 2.2.

Рис. 2.1 Внешний вид ОВЕН ПЛК 150.

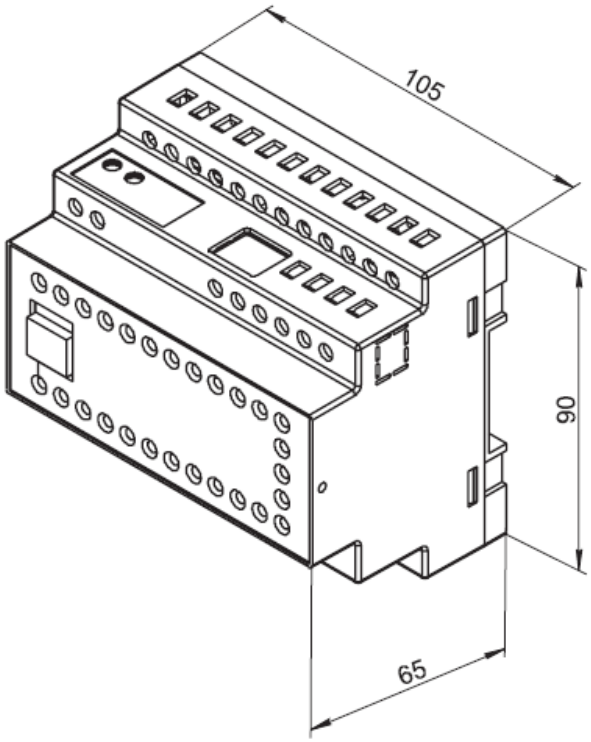


Рис. 2.2 Габаритные размеры ОВЕН ПЛК 150.

Контроллер ОВЕН ПЛК150 выпускается в корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейке 35 мм. Подключение всех внешних связей осуществляется через разъемные соединения, расположенные по двум боковым и передней (лицевой) сторонам контроллера.

Открытие корпуса для подключения внешних связей не требуется.

На боковой стороне расположены разъемы интерфейсов Ethernet и RS-485.

На лицевой панели расположен порт Debug RS-232, предназначенный для связи со средой программирования, загрузки программы и отладки. Подключение к этому порту осуществляется кабелем, входящим в комплект

поставки. Также порт Debug RS-232 может быть использован для подключения устройств, работающих по протоколам Modbus, ОВЕН и DCON.

По обеим боковым сторонам контроллера расположены клеммы для подключения дискретных датчиков и исполнительных механизмов.

На переднюю панель контроллера выведена светодиодная индикация о состоянии дискретных входов и выходов, о наличии питания и о наличии связи со средой программирования CoDeSys.

Комплектность:

- Контроллер ОВЕН ПЛК150;
- Руководство по эксплуатации;
- Программное обеспечение на компакт диске;
- Кабель программирования.

Условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения или шкафы электрооборудования без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 20 °С до +70 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха – 80 % при 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Вычислительные ресурсы

- Высокопроизводительный процессор RISC архитектуры ARM9, с частотой 200МГц компании Atmel.
- Большой объем оперативной памяти – 8МБ
- Большой объем постоянной памяти – Flash память, 4МБ
- Объем энергонезависимой памяти, для хранения значений переменных – до 16КБ.

Функциональные возможности контроллера.

ОВЕН ПЛК 150 является гибко настраиваемой системой контроля и управления. Программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК150 предназначен для создания систем автоматизированного управления

технологическим оборудованием в различных областях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Функциональные возможности:

- высокая производительность – применение быстродействующего 32-х битного микропроцессора RISC-архитектуры обеспечивает производительность, сравнимую с Intel Pentium 500 МГц;
- большой объем внутренней памяти и малый цикл ОВЕН ПЛК позволяет производить вычисления и составлять пользовательские программы для быстротекущих процессов или объектов высокого уровня сложности;
- любой дискретный вход ПЛК может быть настроен для работы с импульсными сигналами частотой до 10 кГц;
- два варианта исполнения ОВЕН ПЛК 150 по типу дискретных выходов – по заказу в контроллер могут быть установлены 6 э/м реле или 12 транзисторных ключей, выдающих логический сигнал 24 В для управления внешними силовыми реле или иными устройствами;
- любой дискретный выход может быть настроен на выдачу ШИМ-сигнала, генерируемого с высокой точностью;
- бесплатная библиотека функциональных блоков ПИД-регуляторов с автоматической настройкой и функциональных блоков управления 3-х позиционными задвижками, созданная на базе современных наработок компании ОВЕН;
- встроенные часы реального времени с собственным источником питания;
- встроенный динамик для подачи звуковых сигналов, управляемый как простой дискретный выход контроллера;
- количество таймеров и счетчиков не ограничено.

Среда программирования контроллера.

Программирование контроллеров ОВЕН ПЛК150, и их конфигурирование осуществляется профессиональной системой программирования CoDeSys v.2.3. Система программирования CoDeSys распространяется бесплатно, и записывается на диски, идущие в комплекте с контроллерами. Бесплатные обновления версий программы CoDeSys доступны на официальных сайтах разработчиков.

Выбор графической панели оператора.

Панель оператора представляет собой устройство класса «человеко-машинный интерфейс», предназначенное для загрузки управляющей программы (проекта) функционирования ПЛК или др. приборов, к

которым подключается панель, мониторинга функционирования и редактирования значений параметров функционирования. Позволяет отображать на экране ход выполнения технологического процесса и редактировать значения параметров, отвечающих за функционирование системы.

Для проекта выбираем графическую панель оператора с сенсорным управлением ОВЕН СП270. Поддерживает совместную работу с ОВЕН ПЛК 150. Внешний вид панель представлен на рисунке 2.3.

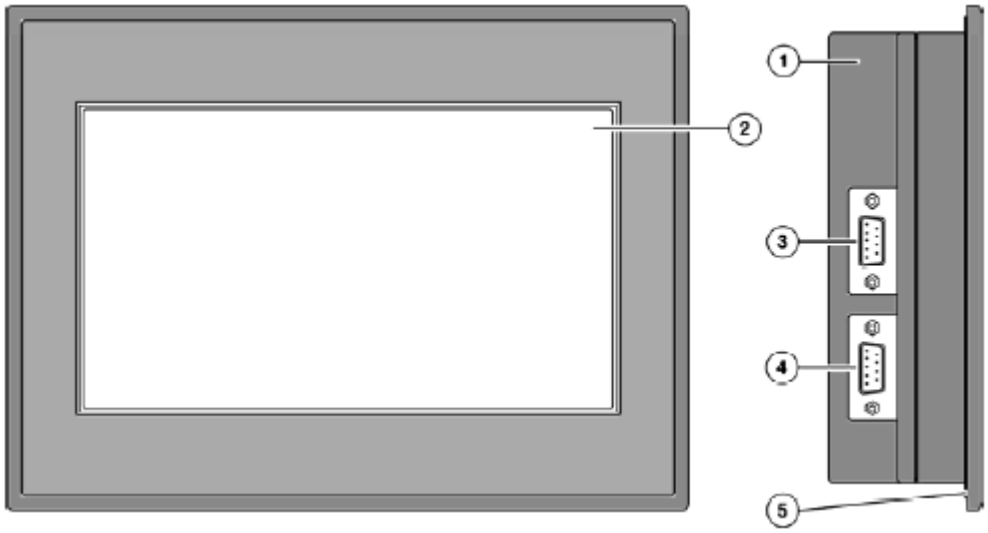


Рис.2.3 Внешний вид и габаритные размеры ОВЕН СП270.

Панель оператора выпускается в корпусе 1, предназначенном для крепления в щит.

На лицевой стороне панели расположен сенсорный графический экран 2, чувствительный к прикосновениям. Управляющие элементы представлены в диалоговых окнах экрана. Управление аналогично управлению с помощью механических клавиш. Активирование управляющих элементов осуществляется прикосновением пальца, карандаша и/или пр.

Подключение всех внешних связей осуществляется через разъемные соединения (разъемы) 3 и 4, расположенные слева на боковой стороне корпуса. Открывать корпус для подключения внешних связей не требуется.

Защиту корпуса панели от проникновения влаги и пыли при установке в щит

обеспечивает резиновая прокладка 5.

Габаритные размеры панель представлены на рис.2.4.

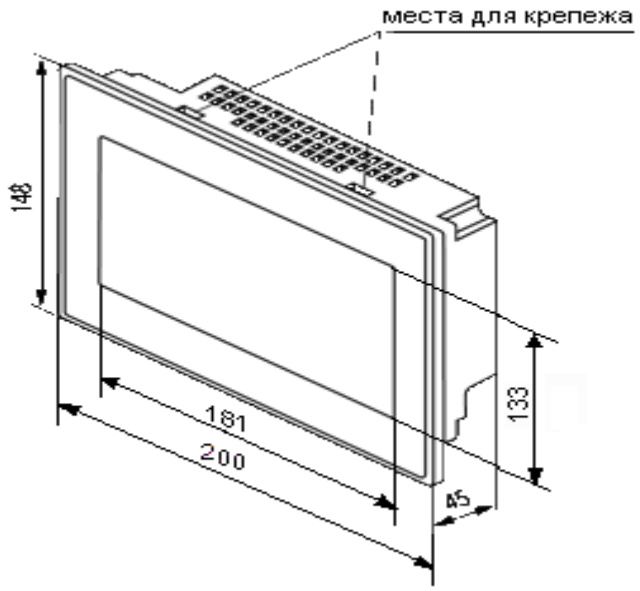


Рис.2.4 Габаритные размеры ОВЕН СП270.

Назначение панели оператора.

Панель СП270 предназначена для выполнения следующих функций:

• отображение состояния управляемого объекта в режиме реального времени, с использованием графических пиктограмм (индикаторы, графики, линейки, условные обозначения оборудования и т. д.);

• отображение сенсорных элементов, при помощи которых оператор осуществляет непосредственное управление функционированием объекта;

• управление функционированием ПЛК и/или других приборов; запись и чтение значений регистров ПЛК и/или других приборов, к которым подключается панель;

• оперативное изменение режима работы (изменение внешнего вида экрана и интерфейса управления, параметров управления и пр.) путем загрузки нового проекта;

Проект функционирования управляемого объекта создается на ПК под конкретную задачу и загружается в энергонезависимую память панели.

В процессе работы панели на экран выводятся сообщения о нештатных ситуациях для возможного вмешательства оператора.

Работа с панелью.

При работе применяется программа «Конфигуратор СП200», при помощи которой осуществляется запись проекта в панель.

Конфигуратор СП200 – это программа, предназначенная для конфигурирования панелей оператора СП270. Она работает под управлением операционных систем MS Windows 98/2000/XP/Vista.

Конфигуратор позволяет формировать и сохранять пользовательские экраны, отображаемые на экране панели в процессе эксплуатации. Пользовательские экраны включают наборы базовых элементов, каждый из которых позволяет выполнять определенную задачу проекта. К базовым элементам экрана относятся буквы (русские или английские) и символы, пиктограммы (индикатор, график, линейка, регистр для отображения/ редактирования данных, кнопки переключения экранов и другие элементы). Совокупность экранов образует проект, который можно загрузить в панель или сохранить в виде файла на жестком диске компьютера. После загрузки проекта панель сразу начнет опрашивать регистры ПЛК или других приборов и отображать их значения на дисплее.

Выбор GSM модема.

Модем совместно с SIM-картой предназначен для удаленного обмена данными через беспроводные системы связи стандарта GSM с оборудованием, оснащенным последовательными интерфейсами связи RS232 или RS485.

С контроллером ОВЕН ПЛК 150 совместим GSM/GPRS модемом ОВЕН ПМ01.

Области применения GSM/GPRS модема ОВЕН ПМ01:

- системы сбора данных, диспетчеризации и управления;
- автоматические терминалы самообслуживания (платежные, вендинг и др.);
- системы охранной и противопожарной безопасности;
- удаленный контроль датчиков и различного оборудования, оснащенными последовательными интерфейсами;
- дистанционные измерения;
- доступ в интернет.

Модем имеет возможность выполнять следующие функции:

- прием и передача SMS;
- прием и передача данных с помощью CSD;
- прием и передача данных с помощью GPRS;
- работа с последовательными интерфейсами RS-232 или RS-485;

- позволяет производить управление приемом и передачей данных по последовательным интерфейсам RS-232 или RS-485 с помощью АТ-команд в соответствии со стандартами GSM 07.05 и GSM 07.07.
- производит индикацию наличия обмена данными по последовательным портам RS-485 или RS-232;
- производит индикацию наличия регистрации в сети GSM и наличия передачи данных в режиме GPRS.

Модем изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку. Тип антенного соединителя – гнездо SMA. Внешний вид и габаритные размеры модема приведены на рис.2.5 и 2.6.

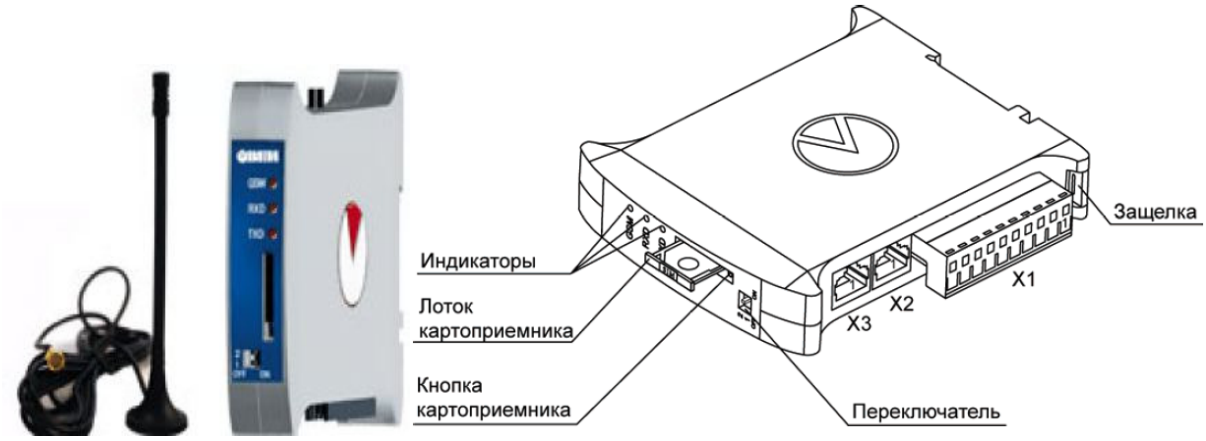


Рис. 2.5 Внешний вид GSM/GPRS модема ОВЕН ПМ01 (соединители X1, X2, X3 служат для подключения линий последовательных интерфейсов RS-232 или RS-485).

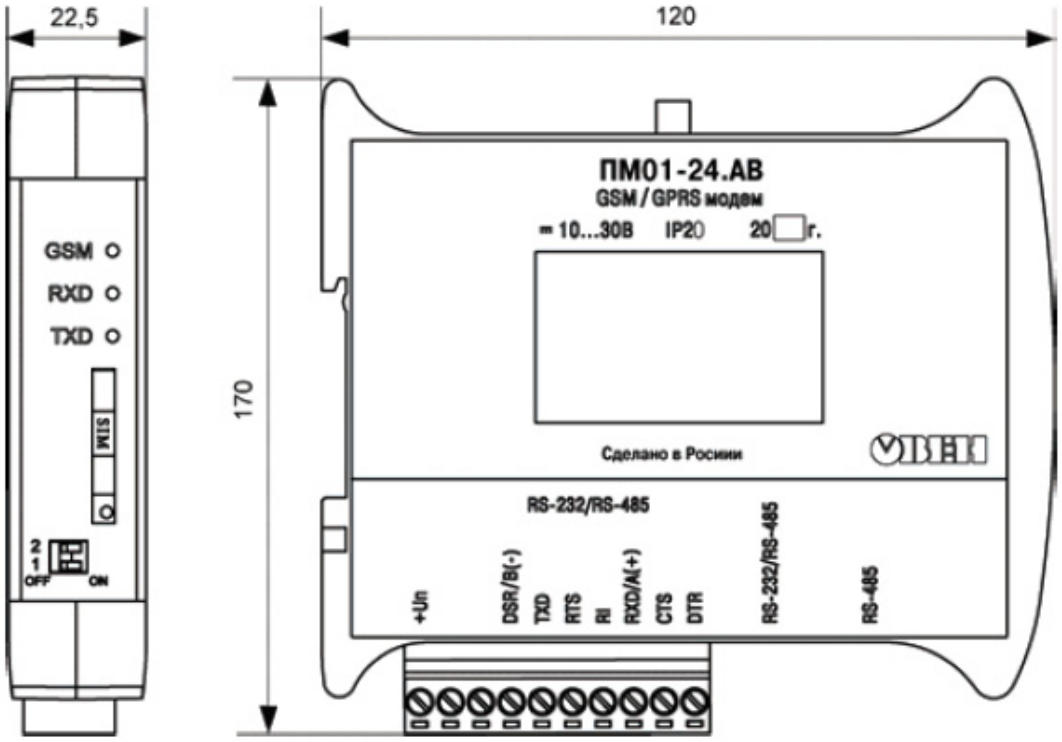


Рис. 2.6 Габаритные размеры GSM/GPRS модема ОВЕН ПМ01.

Модем эксплуатируется при следующих условиях:

– закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;

– температура окружающего воздуха от минус 30 до 70 °С;

– верхний предел относительной влажности воздуха – не более 80 % при температуре 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

– атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим и механическим воздействиям при эксплуатации модем соответствует требованиям правил применения абонентских станций сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM-900/1800.

Функциональная схема модема приведена на рисунке 2.7.

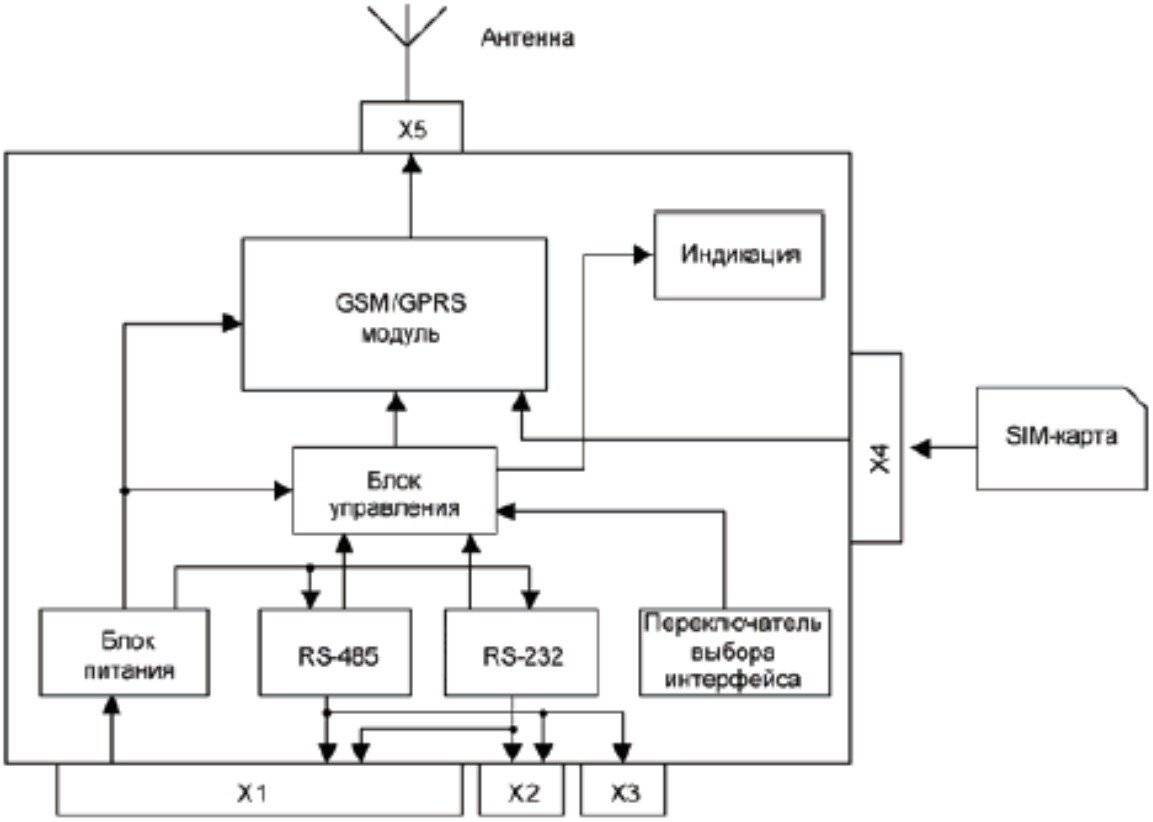


Рис. 2.7 Функциональная схема модема ОВЕН ПМ01.

Блок управления выполняет функции запуска GSM/GPRS модуля, коммутации сигналов последовательных интерфейсов в GSM/GPRS модуль, управления индикацией.

Три соединителя X1, X2, X3 служат для подключения линий последовательных интерфейсов RS-232 или RS-485.

Выбор интерфейса осуществляется с помощью двухпозиционного переключателя, расположенного на передней панели. Кроме того, с помощью переключателя подключается внутреннее сопротивление согласования для линии интерфейса RS-485 с номинальным значением сопротивления 120 Ом.

Функциональное назначение положений переключателя приведено в таблице 2.4.

Индикация модема состоит из трех единичных индикаторов красного свечения. Функциональное назначение индикаторов модема представлено в таблице 2.5.

Таблица 2.4

Позиция переключателя	Положение переключателя	
	On	Off
1	Сопротивление согласования линии интерфейса RS-485 120 Ом подключено	Сопротивление согласования линии интерфейса RS-485 120 Ом отключено
2	Активный интерфейс RS-232	Активный интерфейс RS-485

Таблица 2.5

Обозначение индикатора	Функции индикатора
TX	Сигнализирует о прохождении данных по интерфейсу RS-232/RS-485 в направлении от модема к управляющему прибору
RX	Сигнализирует о прохождении данных по интерфейсу RS-232/RS-485 в направлении от управляющего прибора к модему
GSM	Выключен – нет напряжения питания, модем выключен; Мигает с периодом 3 с – модем зарегистрирован в сети GSM; Мигает с периодом 0,8 с – модем производит поиск сети GSM; Мигает с периодом 0,3 с – модем производит обмен данными по GP

Управление работой модема осуществляется с помощью AT-команд по выбранному последовательному интерфейсу. В системах связи стандарта GSM передача данных может осуществляться различными способами, самые распространенные – это передача данных по CSD, передача данных по GPRS и передача данных с помощью SMS-сообщений. Для передачи данных требуется предварительно установить соединение с удаленным абонентом (кроме передачи данных с помощью SMS-сообщений). При передаче данных с помощью GPRS модем обеспечивает поддержку TCP\IP

и UDP протоколов. При передаче данных с помощью SMS-сообщений модем обеспечивает поддержку текстового и PDU-режимов SMS-сообщений.

Выбор водозаборной системы для водоснабжения загородного дома.

Источником воды в данной автономной системе водоснабжения будет служить скважина, пробуренная "на известняк" до уровня залегания водонасыщенных известковых пород (в Московской области они располагаются на глубине 40-200 м). Для данного проекта достаточной будет глубина скважины равная 45 метрам.

Для обеспечения загородного дома достаточным количеством воды, необходимо выбрать систему со скважинным насосом исходя из планируемого расхода воды (около 2-3 $м^3$/ч).

Для проекта выбрана система Водомёт Дом 60/92 фирмы Джилекс. Внешний вид системы и типовая схема обустройства скважины представленны на рис.2.8.

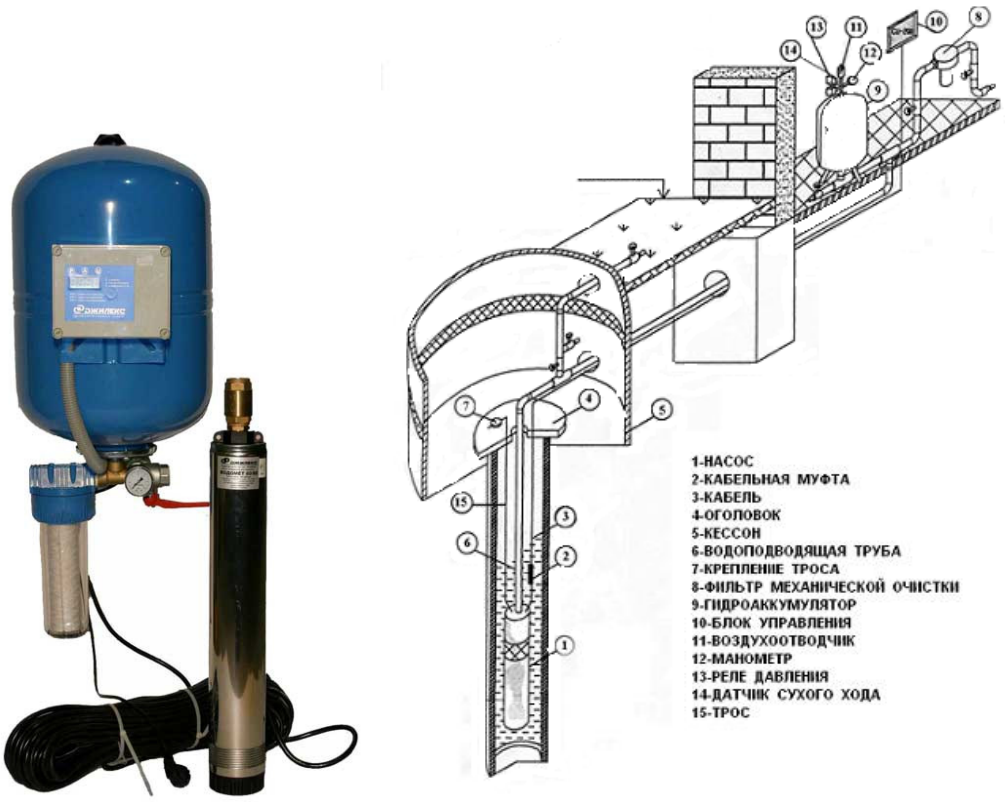


Рис.2.8 Внешний вид системы Водомёт Дом 60/92 и типовая схема обустройства скважины.

Комплектация:

В комплект системы водоснабжения Водомёт Дом 60/92 входят различные составляющие, выполняющие в системе определенные функции:

- погружной насос Водомет 60/92 — подача воды из скважины;
- пульт управления с датчиком давления — возможность программирования режима работы насоса;
- гидроаккумулятор (50 л) — аккумулирование воды под давлением, «сглаживание» гидроударов;
- корпус фильтра;
- трехвыводной штуцер — присоединение гидроаккумулятора к водоподающей магистрали;
- шаровой кран — перекрывание, при необходимости, водоподающей магистрали;
- манометр — определение давления;
- обратный клапан — предотвращение истечения воды из системы водоснабжения обратно в скважину;
- штуцер — присоединение обратного клапана к нагнетающей магистрали.

Функциональные особенности:

Система Водомет 60/92 ДОМ представляет собой систему автоматизированного водоснабжения с погружным центробежным многоступенчатым насосом, «плавающими» рабочими колесами, «омываемым» электродвигателем, встроенным конденсатором и набором необходимого оборудования. Все комплектующие изготовлены из долговечных и износостойких материалов в соответствии с гигиеническими сертификатами и адаптированы к эксплуатации в российских условиях.

Скважинный насос данной модели модифицирован для использования в «запесоченных» скважинах, поэтому способен перекачивать воду с высоким содержанием (до 300 гр./м. куб.) песка во взвешенном состоянии.

По сравнению с вибрационными и вихревыми насосами, «Водомет» более производительный за счет экономичного вращательного движения и менее шумный. Благодаря отсутствию существенной вибрации насос не оказывает вредного влияния как на отдельную скважину, так и на всю систему водоснабжения в целом.

«Плавающие» рабочие колеса имеют повышенные напорные характеристики и меньшую склонность к засорению. Самостоятельное выставление «нулевых» зазоров обуславливает больший гидравлический КПД.

Поток воды, проходящий между оболочкой статора и корпусом насоса, надежно предохраняет «омываемый» электродвигатель от перегрева.

Технические характеристики системы представлены в таблице 2.6

Таблица 2.6

Наименование	Значение
Электрическая мощность	1100 Вт
Максимальный напор	92 м
Максимальная производительность	3.6 м3/час
Длина кабеля	50 м

Выбор отопительного котла и бойлера для системы отопления и горячего водоснабжения.

Отопительный котел.

Учитывая, что к участку подведен магистральный газ, то, оптимальным является отопление дома с использованием газового котла, так как это наиболее экономичное топливо.

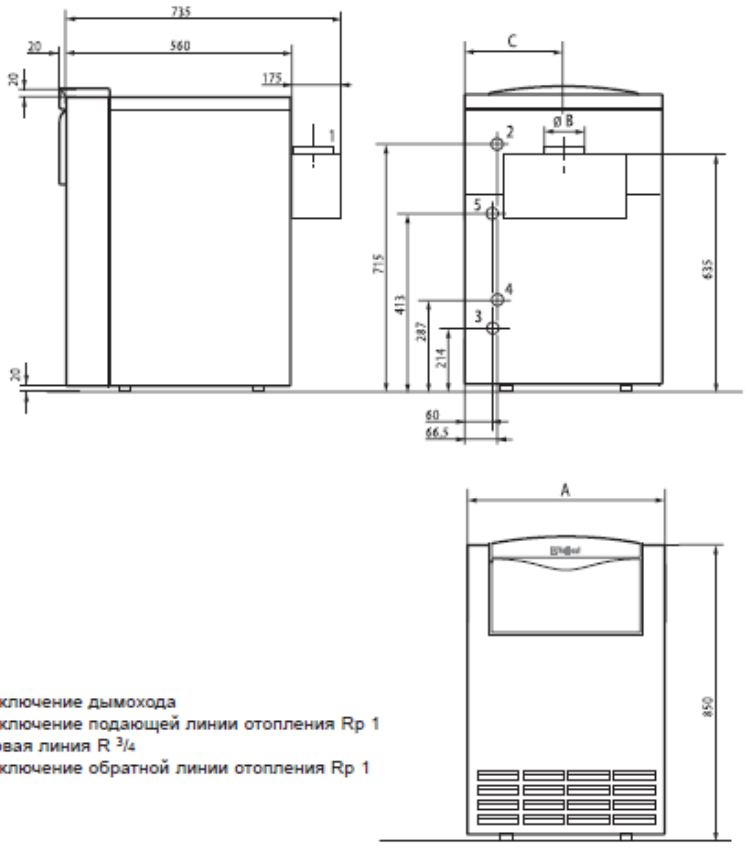
Важным фактором при выборе котла являются тепловые потери дома, от величины которых зависит какой мощности котел необходим, для обеспечения комфортного микроклимата помещения.

Расчеты тепловых потерь для дома площадью 112 м^2 показывают, что для поддержания микроклимата в данном помещении достаточным будет использование в проекте котла номинальной мощностью 42 кВт. Исходя из этого выбираем котел atmoVIT exclusiv VK INT 474/8 E марки Vaillant (Германия). Технические характеристики котла представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Наименование	Значение
Тип	газовый, напольный
Система розжига	электронная
Контроль за наличием пламени	есть
Ном. тепловая мощность, кВт	47,7
Ном. тепловая нагрузка, кВт	52,2
КПД, %	94
Масса, кг	182
Размеры (ВхШхГ), мм	850x820x755

Габаритные размеры котла показаны на рис.2.9.



1 Подключение дымохода
2 Подключение подающей линии отопления Rp 1
3 Газовая линия R 3/4
4 Подключение обратной линии отопления Rp 1

2.9 Габаритные размеры котла.

Vaillant atmoVIT exclusiv VK INT оснащен 2-ступенчатой техникой, которая автоматически включает горелку на нужную ступень в соответствии с требуемой потребностью в тепле. В частности, особенно в переходный период: весной и осенью, требуется только 50% мощности на отопление. Именно в этот период atmoVIT exclusiv работает в экономном режиме на первой ступени мощности. Только тогда, когда становится достаточно холодно, котел переключается на полную мощность и автоматически включается на вторую ступень.

Поскольку двухступенчатая горелка включается и полностью выключается существенно реже, чем одноступенчатая, atmoVIT exclusiv экономит энергию.

Может использоваться в качестве теплогенератора в установках, обеспечивающих отопление и/или приготовления горячей воды (в комбинации с водонагревателем). Возможность использования как природного, так и сжиженного газа.

Конструктивные особенности Vaillant atmoVIT exclusiv VK INT:

•система Pro-E (штекерная система электрических соединений);

•2-х ступенчатая техника (2-х ступенчатый низкотемпературный котёл с лямбдауправлением);

•чугунный секционный блок теплообменника с фронтальным люком для визуального контроля и чистки;

•высокий средний за отопительный период КПД до 94%;

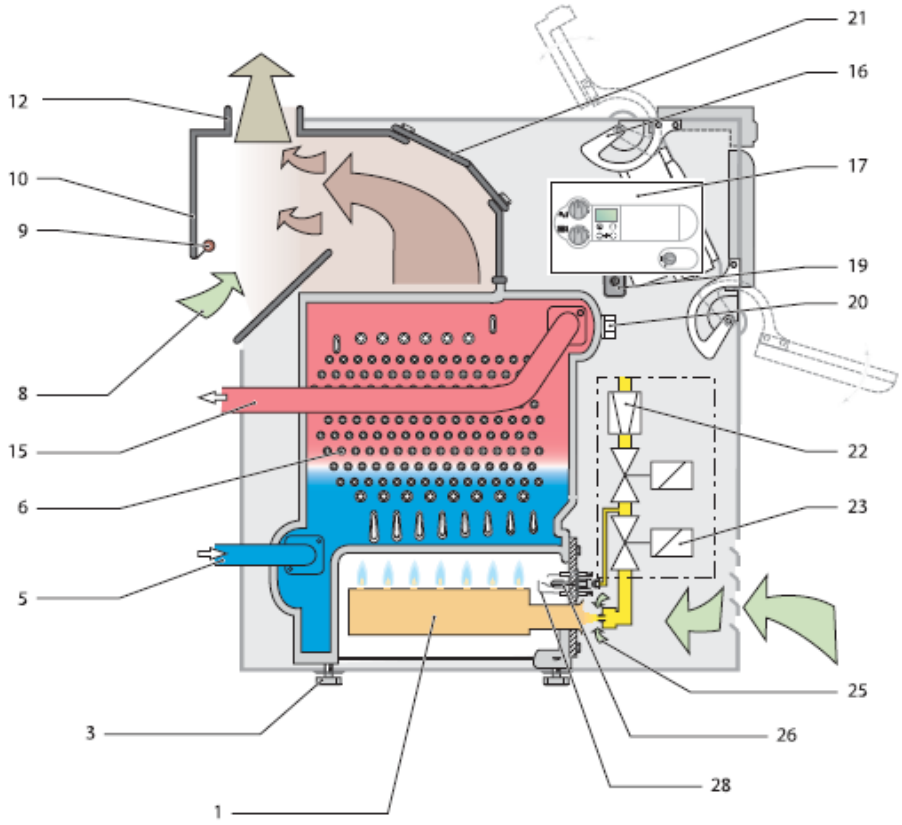
•низкий уровень выбросов NOx < 60 мг/кВт.ч;

•электронная система розжига и контроля за наличием пламени;

•серийное оснащение встроенным датчиком опрокидывания тяги;

•электронная система диагностики, настройки и поиска неисправностей.

Конструкция и принцип работы показаны на рисунке 2.10.



2.10 Конструкция и принцип работы. (1-тубус горелки, 3-ножки котла, 5- обратный трубопровод котла, 6- котловой блок, 8-третичный воздух контролирующий, 9-датчик уходящих газов, 10-предохранитель тяги, 12-место подсоединения отходящих газов, 15- подающий трубопровод котла, 16- шарнир крышки, 17-коммутационная планка-панель, 19-датчик STB, 20-погружной патрубок, 21-крышка котлового блока, 22-блок регулировки подачи газа (регулятор давления), 25-

первичный воздух, 26-электроды розжига, 27-вторичный воздух, 28-контрольный электрод).

Бойлер.

Для проекта выбран напольный емкостный бойлер косвенного нагрева uniSTOR VIH Q 120 марки Vaillant (Германия) для горячего водоснабжения. Покрыт защищающей от коррозии эмалью. Максимальное избыточное давление 10 бар.

Конструктивные особенности:

•теплоизоляция не содержит фторо-хлоро-углеродных соединений;

•большая мощность в проточном режиме;

•эргономичный дизайн;

•малые потери тепла через стенки водонагревателя;

•большая поверхность нагревательной спирали.

Технические характеристики и внешний вид представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8

Наименование аппарата, внешний вид	uniSTOR VIH Q 120
Емкость бака емкостного нагревателя, л	115
Допустимое избыточное давление для горячей воды, бар	10
Допустимое избыточное давление для греющей воды, бар	10
Максимально допустимая температура горячей воды, C^0	85
Максимально допустимая температура греющей воды, C^0	110

Поверхность греющей спирали, $м^2$	0,84
Емкость греющей спирали, л	5,9
Долговременная производительность по горячей воде, л/ч	615
Производительность в первые 10 мин, л/10 мин	145
Вес, кг	80
Габаритные размеры (ВхШхГ)	850x585x590

6.3. Система кондиционирования

Кондиционирование воздуха - это создание и автоматическое поддержание (регулирование) в закрытых помещениях всех или отдельных параметров (температуры, влажности, чистоты, скорости движения воздуха) на определенном уровне с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей или ведения технологического процесса.

Кондиционирование воздуха осуществляется комплексом технических средств, называемым системой кондиционирования воздуха, далее по тексту (СКВ).

В состав СКВ входят технические средства забора воздуха, подготовки, т.е. придания необходимых кондиций (фильтры, теплообменники, увлажнители или осушители воздуха), перемещения (вентиляторы) и его распределения, а также средства хладо- и теплоснабжения, автоматики, дистанционного управления и контроля.

СКВ больших общественных, административных и производственных зданий обслуживаются, как правило, комплексными автоматизированными системами управления. Автоматизированная система кондиционирования поддерживает заданное состояние воздуха в помещении независимо от колебаний параметров окружающей среды (атмосферных условий). Основное оборудование системы кондиционирования для подготовки и перемещения воздуха агрегатируется (компонуется в едином корпусе) в аппарат, называемый кондиционером. Во многих случаях все технические средства для кондиционирования воздуха скомпонованы в одном блоке или в двух блоках, и тогда понятия "СКВ" и "кондиционер" тождественны.

Прежде чем перейти к классификации систем кондиционирования, следует отметить, что общепринятой классификации СКВ до сих пор не

существует и связано это с многовариантностью принципиальных схем, технических и функциональных характеристик, зависящих не только от технических возможностей самих систем, но и от объектов применения (кондиционируемых помещений).

Современные системы кондиционирования могут быть классифицированы по следующим признакам:

- по основному назначению (объекту применения): комфортные и технологические;
- по принципу расположения кондиционера по отношению к обслуживаемому помещению: центральные и местные;
- по наличию собственного (входящего в конструкцию кондиционера) источника тепла и холода: автономные и неавтономные;
- по принципу действия: прямоточные, рециркуляционные и комбинированные; по способу регулирования выходных параметров кондиционированного воздуха: с качественным (однотрубным) и количественным (двухтрубным) регулированием;
- по степени обеспечения метеорологических условий в обслуживаемом помещении: первого, второго и третьего класса;
- по количеству обслуживаемых помещений (локальных зон): однозональные и многозональные;
- по давлению, развиваемому вентиляторами кондиционеров: низкого, среднего и высокого давления.

Кроме приведенных классификаций, существуют разнообразные системы кондиционирования, обслуживающие специальные технологические процессы, включая системы с изменяющимися во времени (по определенной программе) метеорологическими параметрами.

Комфортные СКВ предназначены для создания и автоматического поддержания температуры, относительной влажности, чистоты и скорости движения воздуха, отвечающих оптимальным санитарно-гигиеническим требованиям для жилых, общественных и административно-бытовых зданий или помещений. Технологические СКВ предназначены для обеспечения параметров воздуха, в максимальной степени отвечающих требованиям производства. Технологическое кондиционирование в помещениях, где находятся люди, осуществляется с учетом санитарно-гигиенических требований к состоянию воздушной среды.

Принципы построения бытовых систем кондиционирования воздуха

Большинство бытовых систем кондиционирования воздуха представлено сплит-системами.

Сплит-система (англ. split — «разделять») — кондиционер, система кондиционирования воздуха (СКВ), состоящая из двух блоков: внешнего (компрессорно-конденсаторного агрегата) и внутреннего (испарительного).

Для того, чтобы понять как работает данная система, мы более подробно рассмотрим принцип работы кондиционера и его строение.

У жидкости есть основное свойство, такое как поглощение тепла при испарении и его выделение при выпаде конденсата. Именно на этом принципе основывается работа любого кондиционера. Для детального рассмотрения этого процесса рассмотрим следующую схему работы.

Интеграция климатического оборудования в систему управления «умный дом»

Определение «умный дом», может быть применимо только к таким решениям автоматизации современных зданий, в которых все системы интегрированы в единый управляющий комплекс.

Они способны не только функционально решать собственные задачи, но и дополнять друг друга, функционировать как части единой системы.

Использование в проектировании системы автоматизации «умный дом» открытых стандартов шин управления позволяет не только расширить применяемые технические решения, номенклатуру устройств интегрируемых в «умный дом», но также добиться минимизации стоимости данных решений.

Разработка схемы размещения сплит-систем на объекте

Как пример можно рассмотреть вариант интеграции системы кондиционирования. Начнем с самого простого и доступного, и далее будем рассматривать их по степени увеличения сложности, функциональности и стоимости. Все рассмотренные нами варианты обладают возможностью интеграции в «умный дом».

Рассмотрим план объекта, на котором будет установлена система кондиционирования.

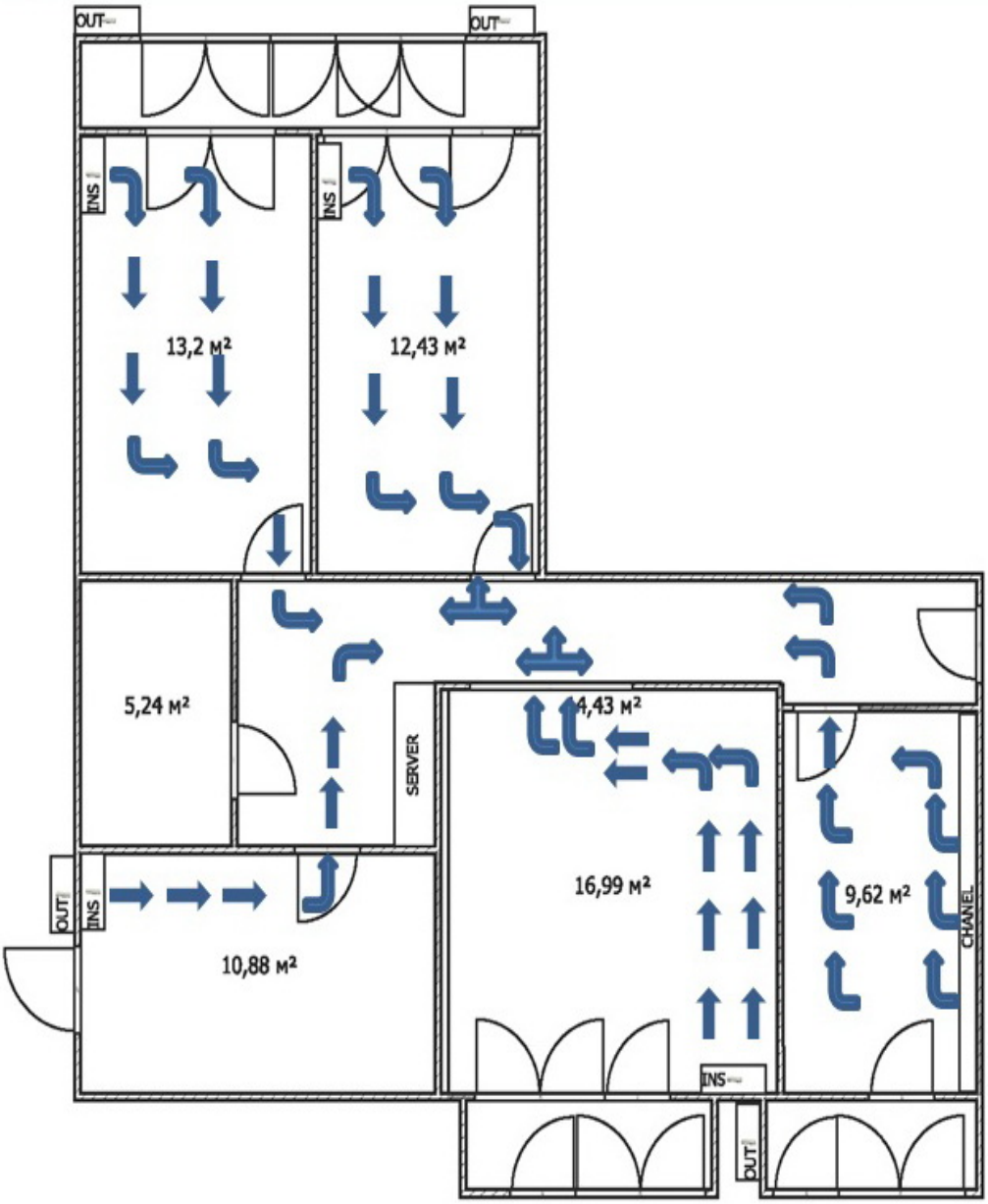


Рис.1.5 План

На рисунке 1.5 представлен план квартиры с указанием площади каждой комнаты.

Условные обозначения на рисунке 1.5:

OUT – наружный блок

INS – внутренний блок

SERVER – управляющий компьютер(для большего удобства размещается в шкафу-купе)

CHANEL – вентиляционный канал.

Вентиляционный канал установлен в кухне для более эффективного удаления углекислого газа из помещения кухни, а так же пара и запаха, появляющихся во время приготовления пищи.

8.6.4 Практические вопросы и решения

1. Какие используются датчики движений?
2. Элементы системы кондиционирования.
3. Что такое управляющие термостаты?

8.6.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека)

A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering: an Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance of Buildings (Edited by D.Mumovic & M.Santamouris). - Routledge – 2009 – 474 P.

Авдуевский А. «Крыша для интеллекта» - «Журнал сетевых решений LAN», №12 2006 г.

Архипов В. «Системы для «интеллектуального» здания» - "СтройМаркет", № 45 2007 г.

Гололобов В. Н.,"Умный дом" своими руками, Москва, НТ Пресс, 2007 г. 416 стр.

Практические советы и решения по созданию "Умного дома", Москва, НТ Пресс, 2007 г., 432 стр.

Харке В, Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и системы коммуникаций жилищном строительстве, Москва, Техносфера, 2006 г., 290 стр.

Александров, В.Н. Численные методы моделирования датчиков / В.Н. Александров, Л.В. Смолко, С.В. Молотков // Приборы и системы управления. – 1989. – № 9. – 320 с.

Проектирование датчиков для измерения механических величин / под ред. П. Осадчего – М.: Машиностроение,1979. – 480 с.

Ермолов, И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества / И.Н. Ермолов, Ю.Я. Останин. – М.: Высшая школа,1988. – 368 с.

Алейников, А.Ф. Датчики (перспективные направления развития): учеб. пособие / под ред. проф. М.П. Цапенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 176 с.

Джексон, Р.Г. Новейшие датчики / Р.Г. Джексон. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

Волоконно-оптические датчики / под ред. Э. Удда. – М.: Техносфера, 2008. – 520 с.

Интернет-ресурс: Умный дом от компании Intellecthouse: проектирование систем инженерных коммуникаций и сетей интеллектуального здания, домашняя автоматизация и диспетчеризация - системы управления проектом Умный Дом, www.intelecthouse.ru

Интернет-ресурс: Системы безопасности, инженерные системы, система пожаротушения, автоматика - Смарт Системс, http://www.smart-s.ru/index.html

Интернет-ресурс: НОУ ИНТУИТ | Учебный курс | Основы построения системы "умный дом", www.intuit.ru/studies/courses/644/500/info

8.7 Тема лекции 7: Проектирование инженерных систем освещения и электроники.

8.7.1 Введение в лекцию

Тема знакомит с основами проектирования систем водоснажения, кондиционирования, отопления, освещения.

8.7.2 Цель и основные результаты обучения

Целью обучения по этой теме является изучение возможностей современного оборудования в вопросе жизнеобеспечения здания средствами инженерных систем:

- Сенсорные выключатели и датчики движения для управления системой освещения;
- Управление электромеханическими объектами «умного дома»;
- Возможности использования солнечной энергии;

Предполагаемые основные результаты обучения соответствуют выше предусмотренным цельям.

8.7.3 Конспект лекции и раздаточные материалы

Лекция 7: Проектирование инженерных систем освещения и электроники.

Управление освещением

Внутреннее освещение во всём доме, наружное освещение, динамичные световые сцены позволяющие придать разные «настроения» помещению, включение при прохождении, плавное включение ламп накаливания с учетом мощности, выключение всех устройств по одной команде.

Управление силовыми розетками

Включение/отключение групп розеток или отдельных розеток в каждой комнате. При этом можно управлять различными бытовыми устройствами, к примеру, отключить телевизор в детской комнате, отключить питание утюга после заданного интервала времени, уходя из дома обесточить все устройства (кроме некоторых) по нажатию одной кнопки и т.д.

Управление электродвигателями

Шторы, жалюзи, роллеты, автоматические ворота, шлагбаумы, гаражные ворота, насосы.

7.1. Проект электрики для умного дома

Система «Умного» дома предлагает уникальную возможность совершенно за небольшие деньги обустроить себе жилье третьего тысячелетия. Но помимо комфорта и удобств, получаемых при ее реализации, мы еще и получаем огромную экономию, которая способна достаточно быстро окупить все затраты.

Интеллектуальное жилье — это новый уровень высочайшего качества всех его элементов. И, прежде всего, это качественная и современная электрика. Ей при проектировании автоматизации уделяется огромное внимание. В некоторых таких проектах линии электропроводки являются и линиями коммуникации, но даже при других способах, проект электрики умного дома имеет отличия от обычной электропроводки, поскольку включает в себя намного большее количество возможностей.

В первую очередь, это экономия, достигаемая за счет перераспределения энергии от менее нуждающихся приборов к более нуждающимся на

каждый момент времени. Если в помещении реализован проект электрики умного дома, то ни один механизм не поломается из-за увеличенной нагрузки напряжения или его нехватки. Кроме контроллеров нагрузки по всей линии электропроводки и ее выходов (розеток) устанавливаются элементы защиты, отключающие подачу тока в розетки для безопасности детей. Настройка управления и автономного самоуправления интенсивностью освещения достигается за счет контроллеров, причем такой контроллер может регулировать не только освещение в комнате, но и управление другими бытовым оборудованием. Например, при включении магнитофона, в комнате автоматически может быть приглушен свет согласно установленного сценария, который прописывается как на сервер, так и на отдельно взятый контроллер. Сценариев же может быть десятки, причем в любой момент может быть написан новый режим работы любого выключателя. Управлять же ими можно даже находясь за десятки километров от квартиры по мобильному телефону или айпаду.

Если проект электрики имеет контроллеры управления и связь с сервером, то при правильной настройке ни один электроприбор не проработает без цели ни секунды — экономия от такой работы весьма впечатляет. Установка системы умного дома не требует полной замены линии электропередачи, подключить многофункциональные приборы управления можно и к уже вмонтированной проводке. Но если дом только строится, возможностей, конечно же, при проектировании электрики может быть намного больше, поскольку в таком случае при прокладке кабелей используется не метод их соединения в распределительной коробке, а прямое соединение кабеля и щитка, именуемое лучевой системой прокладки. Это позволяет реализовать массу инженерных задумок, присущих автоматизированному жилищу, в том числе и функции «отключить все». Наличие прямой связи щитка и элемента потребления тока обеспечивает безопасность и минимизирует возможность получить короткое замыкание. Установление контроллеров на щитке намного проще, чем их монтаж в каждой отдельно взятой комнате в распредкоробках или в выключателях.

7.2. Управление освещением и электропитанием.

Работа всех домашних приборов зависит от бесперебойности и безотказности электросети. Система Умный Дом проконтролирует и оптимально распределит нагрузку всей сети. Это позволит продлить срок службы электроприборов, а также сэкономить денежные затраты на электроэнергию. «Интеллект» системы отключит приборы, которые временно не используются (выключатели, розетки, теплый пол) или, когда поступит сигнал «перегрузки» сети.

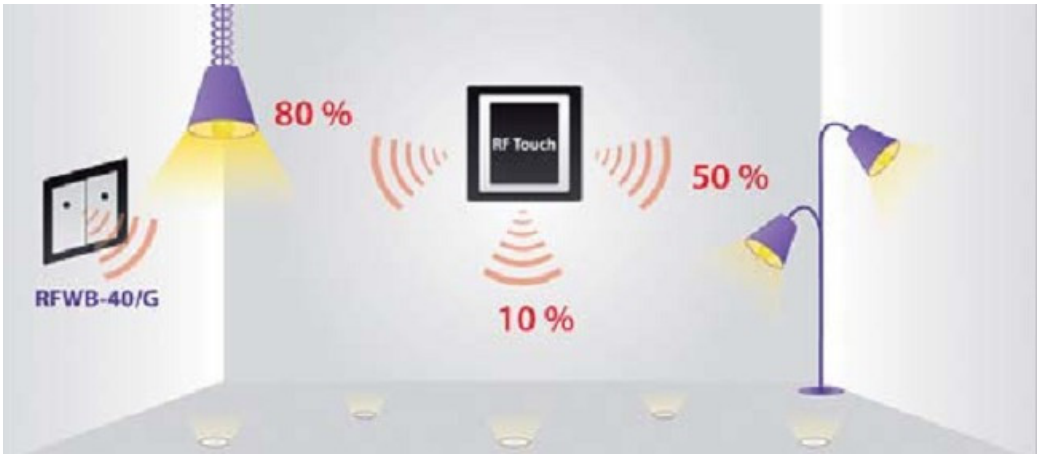
Есть возможность плавно менять напряжение в сети, тем самым регулировать уровень освещения помещений. Система сама выполняет заранее предусмотренные световые сценарии - Вечер, Ужин, Уборка, Просмотр кино, Дежурное освещение и т. д. Можно группировать в такие сцены любую комбинацию светильников, ролеты и даже вентиляцию или кондиционирование.

Какие бывают системы управления освещением.

В зависимости от комплектации и предназначения, системы управления светом разделяются на две категории - локальные и глобальные.

В первом случае, осуществляется **локальное управление** световыми приборами в отдельно взятом помещении или комнате. Их использование является наиболее актуальным для таких видов помещений, где каждая из комнат выполняет различную функцию. Особенно это касается коммерческого сегмента, поэтому локальные модели активно используют в салонах, магазинах, торговых центрах, офисных помещениях, и т.д.

Что же касается **глобальной системы** управления освещением, то установка данного оборудования в Умный Дом подразумевает комплексную интеграцию датчиков во все источники света. Другими словами, абсолютно весь набор осветительных приборов, включая даже уличные фонари и подсветку в шкафах-купе, будет управляться при помощи единой и удобной панели управления.



Систему управления освещением в Умном Доме можно синхронизировать с другими видами оборудования. Одним из наиболее популярных видов синхронизации является объедение систем для

искусственного и естественного света. Например, можно объединить работу данного оборудования с автоматизированными шторами или жалюзи. При этом, если на улице становится темно, Умный Дом самостоятельно закроет окна и включит свет.

Что умеет система управления светом.

Возможности Умного Дома позволяют управлять:

- **энергоснабжением** - переключение приборов в экономный режим энергопотребления (день/ночь, зима/лето), снижение затрат на электроэнергию до 30%; отдельные энергосберегающие системы не требуются;
- **освещением во всех помещениях** - разбиение освещения на несколько групп, дистанционное управление светом во всем доме из любой комнаты;
- **освещением в зависимости от времени года и суток** - автоматическое включение освещения с наступлением темноты, в зависимости от степени яркости внешнего освещения (за пределами дома) плавно меняется уровень подсветки внутреннего;
- **«проходными» зонами** - используются датчики движения для освещения; свет включится/выключится в случае появления/отсутствия человека в «проходной» зоне, программируемый сценарий предусматривает поведение системы освещения;
- **световыми сценариями** - при разных условиях регулируется освещение внутри помещения, например, сценарий «Просмотр кино» выполняет приглушение света в комнате;
- **освещением вне дома** - световые сценарии подсветки дорожек, фасада здания, сада в зависимости от условий;
- **светодиодным освещением** - имитация заката / восхода в доме. Можно выбрать любой цвет и оттенок для освещения и поменять его через пять минут, к примеру, для работы - холодные, для отдыха - теплые тона.

Возможности, которыми наделена система управления светом, на этом не ограничиваются, поскольку она также может:

- **организовать световое сопровождение** - решает проблему ночного передвижения по дому, плавное нарастание освещенности в зоне до требуемого уровня в зависимости от времени суток;
- **обеспечить бесперебойность электропитания** - резервные источники электропитания позволят работать безотказно всем приборам «Умного дома» в обычном режиме;

- **отключать часть электросети** - при перегрузке всей сети часть электросети может быть обесточена в зависимости от приоритета чтобы наиболее приоритетная могла нормально функционировать;
- **стабилизировать напряжение в электросети** - работа всех электроприборов в доме продолжается вне зависимости от перепада напряжения в сети, что позволяет при любом качестве энергоснабжения работать приборам в безопасном и стабильном режиме.

Дистанционное и автоматическое управление освещением.

Ваш Умный Дом проконтролирует работу всей электропроводки. При желании Вы всегда можете отключить автоматику и перейти на ручное управление. Вы можете управлять светом в Вашем доме, квартире или офисе дистанционно с помощью пульта или единой панели управления.

При этом, вам необязательно находится в помещении, поскольку работа системы управления освещением может контролироваться и управляться с помощью обычного мобильного телефона. Теперь, отослав обычное sms-сообщение на специальный номер, Вы сможете включить / выключить свет в доме, либо перевести его в энергосберегающий режим.

В процессе установки, удаляются старые выключатели со всех комнат и заменяются на единую панель управления, которая будет оснащена кнопочной или сенсорной клавиатурой.

Возможности панели управления светом:

- каждая кнопка имеет от одной до трех функций, которые могут быть запрограммированы в соответствии с вашими пожеланиями;
- возможность активации эффектов нарастания, затухания или задержки яркости;
- адаптивное определение степени освещения в зависимости от погодных условий и времени суток;
- индивидуальная настройка светового оборудования для каждой из комнат;
- активация режима «эффект присутствия», которая будет имитировать Ваше пребывание в доме;
- включение / выключение освещения перед вашим приходом и после вашего ухода.

7.3. Система внутреннего электроснабжения и электропитания

Система внутреннего электроснабжения и электропитания предназначена для распределения электрического напряжения от источника к потребителям – электрооборудованию, розеткам и

подключенным к ним электроприборам. Правильно спроектированная система электроснабжения должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Запас по мощности и по количеству электроточек.
2. Заземление, защита от короткого замыкания, токов утечки.
3. Равномерное распределение нагрузки по фазам.

Основные составляющие системы электроснабжения

В подавляющем большинстве случаев при проектировании системы электроснабжения требуется обеспечить постоянное наличие электропитания. Ведь для некоторых систем и приборов скачки и внезапное отключение электропитания крайне нежелательно – это может привести к поломке прибора или к серьезным бытовым неудобствам. К этой группе относятся информационно-технологическое (ПК, системы безопасности и жизнеобеспечения) и мультимедийное оборудование, холодильники.

Непрерывная подача электропитания достигается за счет проектирования подсистем общего и аварийного (гарантированного и бесперебойного) электроснабжения. Аварийное электроснабжение осуществляется от электрогенератора (бензинового, дизельного, газового) или инвертора.

Система общего электропитания

От муниципальной электросети в здание поступает электроэнергия, которая затем распределяется по потребителям. В случае многоэтажного жилого или офисного здания структура системы общего электропитания строится по нижеследующей схеме.

1. Кабели муниципальной системы общего электропитания прокладываются до **вводно-распределительного устройства** (ВРУ), установленного в электрощитовом помещении здания. ВРУ представляет собой набор автоматов, от которых электропитание по распределительным кабелям расходится к этажным электрощитам, а также щитам питания лифтов и вентиляции.
2. **Распределительные кабели** соединяют ВРУ с этажными щитами. Трассы распределительной системы проходят по стоякам (вертикальным каналам), отдельные участки могут прокладываться с помощью специальных приспособлений: лотков, коробов, полок, труб.

Распределительные кабели могут быть как медные, так и алюминиевые, с площадью сечения 10–70 кв. мм.

3. **Этажный щит** – это набор аппаратов, от которых идет распространение электропитания, полученного по распределительным кабелям, к квартирным (офисным) щитам или напрямую к потребителям электроэнергии.

4. **От квартирного (офисного) щита** электропитание по **групповым кабелям** расходится непосредственно к потребителям (розеткам, осветительным приборам и т.д.). Групповые кабели изготавливаются из меди и имеют площадь сечения 1,5–10 кв. мм.

Проектирование системы электроснабжения

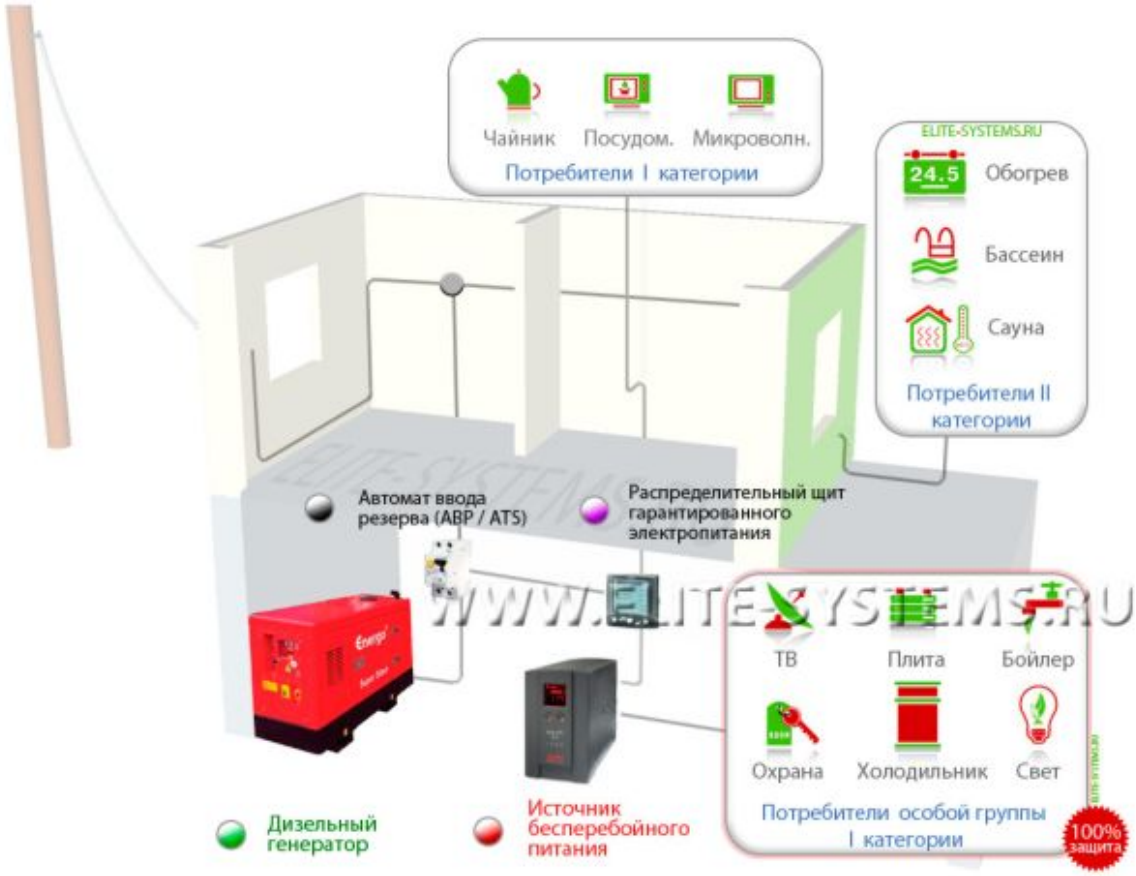
Расчет максимальной нагрузки

Суммируются мощности всех активных и реактивных потребителей, вводится коэффициент запаса около 20%. Оборудование для систем основного, гарантированного и бесперебойного электроснабжения должно подбираться из расчета на максимальную нагрузку.

Группировка потребителей

Осуществляется в зависимости от важности потребителя электроэнергии и его устойчивости к скачкам напряжения. Потребители I категории получают электропитание от систем общего и аварийного электроснабжения (см. Табл. 1).

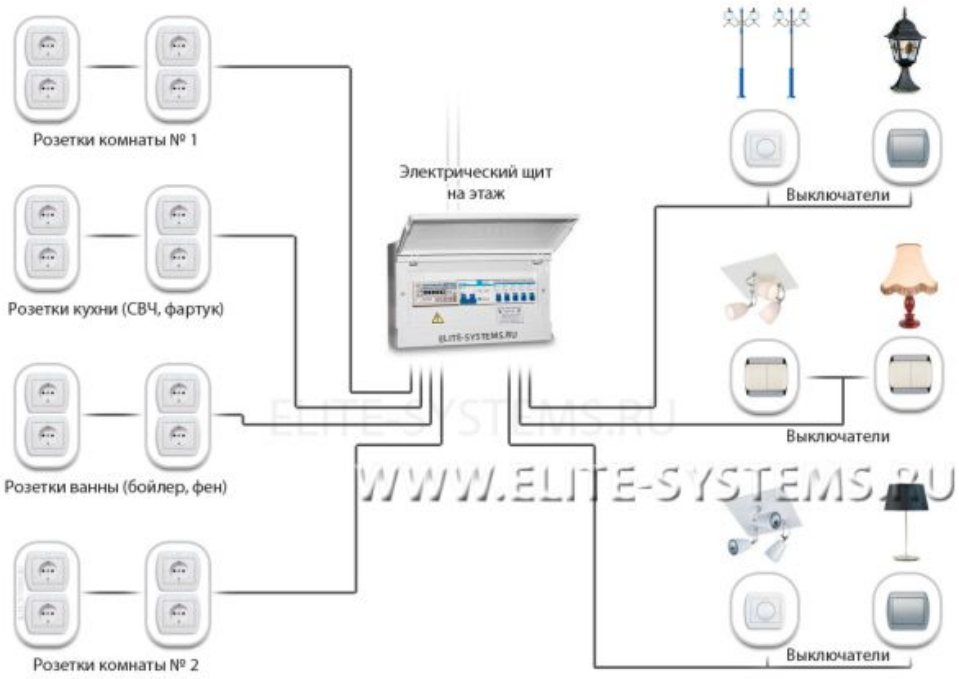
Категория потребителей	Подключение	Оборудование
I (особая группа)	Система бесперебойного электроснабжения	ПК, контроллеры управления «умного дома», оборудование системы безопасности, система освещения, холодильник, мультимедийные системы, ТВ, системы жизнеобеспечения (бойлер, насос, котел)
I	Система гарантированного электроснабжения	Бытовая техника: посудомоечная и стиральная машины, СВЧ, плита, электронагревательные приборы
II	Система общего электроснабжения	Системы обогрева для сауны, бассейна, крыши



Расчет и проектирование трасс системы электроснабжения

При расчете учитывается нагрузка в силовых и осветительных электроцепях, распределение нагрузки по этажам и помещениям.

Кабели электроснабжения разводятся по этажу (или дому) по схеме «звезда». Для питания потребителей большой мощности от щитка ведется отдельная линия с автоматическим выключателем. Такая схема разводки, с одной стороны, позволяет избежать отключения сразу нескольких потребителей при перегрузке участка сети, а с другой стороны, оптимальна для подключения потребителей к контроллеру системы управления «умного дома».



При выборе кабеля для того или иного участка трассы учитывается как необходимая площадь сечения кабеля, так и особые требования (например, для проводки в бане или сауне необходима тепло- и гидроизоляция).

Управление группами потребителей

Концепции «умного дома» и интеллектуального здания предполагают управление всеми потребителями электроэнергии или отдельными группами (шторами и жалюзи, освещением, обогревом полов, воды в бассейне и т.д.).

Группы потребителей, подлежащие управлению, подключаются напрямую к электрощиту. Для регулировки включения и отключения электрического напряжения для данной группы на стене в помещении или в электрощите устанавливается диммер или реле. Подробнее об этом – в статье «Системы энергосбережения».

Монтаж систем внутреннего электроснабжения

Монтаж системы электроснабжения осуществляется в несколько этапов (от прокладки кабельных трасс до подключения потребителей энергии), которые выполняются на разных этапах ремонтно-отделочных работ в доме или офисе.

Прокладка кабельных трасс

Независимо от способа прокладки кабеля (закрытый или открытый), необходимо обеспечить соблюдение норм пожарной безопасности. Это достигается за счет правильного подбора кабеля, электрокоммутационного оборудования, а также коробов, лотков и рукавов из негорючих и самозатухающих материалов. При этом для силовой проводки используются 5- или 3-жильные кабели с надежной изоляцией.

Закрытый способ укладки проводов актуален, когда речь идет о капитальном ремонте или строительстве здания. Возможно сочетание следующих вариантов монтажа:

1. В стенах и потолке. Кабель прокладывается в штробе бетонной плиты или в кабельном стояке.
2. В полостях стен. Этот способ характерен для каркасных коттеджей. Все коммуникации в этом случае прокладываются под внутренней обшивкой стены.
3. За подвесным потолком. Способ крепления кабелей зависит от их количества. Если кабельных линий мало, их можно зафиксировать пластиковыми хомутами на направляющих. В ином случае сначала кабели укладываются в закрепленные на потолке проволочные лотки, а затем монтируется подвесной потолок.

Открытый способ монтажа кабеля бывает предпочтителен, когда штробление стен и потолка по каким-то причинам нежелательно. Для укладки кабеля, как правило, используются пластиковые короба, которые закрепляются на потолке и стенах. Также провода можно проложить по периметру помещения при помощи плинтуса с кабель-каналом.

Установка выключателей, розеток и осветительных приборов

Места для электроустановочных изделий и осветительных приборов выбираются на этапе проектирования системы электропитания. При этом учитываются не только электромонтажные и строительные стандарты, но также соображения удобства и требования дизайн-проекта помещения (особенно в случае освещения). Как правило, розетки устанавливаются в непосредственной близости к местам расположения электроприборов, а выключатели – рядом с входом на высоте около 1 м. Часто бывает целесообразно использовать проходную схему расположения выключателей. Для управления освещением наряду с силовой линией прокладывается слаботочный кабель.

Монтаж электрощитового оборудования

Сборка электрических щитов (ВРУ, этажных и квартирных щитов, автоматов ввода резерва) осуществляется специалистами согласно проекту системы электроснабжения дома или офиса, в соответствии с расчетом электрической нагрузки.

Электрощиты могут выполнять следующие функции:

1. Распределение электроэнергии по потребителям,
2. Защита потребителей при перегрузках и коротких замыканиях,
3. Защита при прямых пусках активной нагрузки (асинхронных двигателей, например) и оперативных коммутациях электроцепей (как правило, до 3 включений в час).

После сборки производится установка щита на объекте. К помещению, где будет установлен электрощит, предъявляются повышенные требования по пожаро- и взрывобезопасности и по влажности воздуха. Элекрощитовое оборудование может быть размещено в специальных ящиках и шкафах настенного или напольного монтажа, в обычном или антивандальном исполнении.

Безопасность системы электроснабжения

Защита элементов системы электроснабжения от токов короткого замыкания и других аварийных ситуаций обеспечивается правильным выбором электрокоммутационного оборудования и подбором кабелей для различных участков электроцепей. Все оборудование должно иметь сертификаты соответствия, а проект системы электроснабжения должен быть согласован в Ростехнадзоре и Энергосбыте. Необходимо предусмотреть:

- Заземление системы электроснабжения для защиты от поражения током при соприкосновении с частями приборов с поврежденной изоляцией.
- Молниезащиту (для загородного дома) для защиты потребителей от скачков напряжения в сети в случае удара молнии.

8.7.4 Практические вопросы и решения

1. Какие используются датчики движений?
2. Управление какимим электромеханическими объектами может происходить?

8.7.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека)

A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering: an Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance of Buildings (Edited by D.Mumovic & M.Santamouris). - Routledge – 2009 – 474 P.

Авдуевский А. «Крыша для интеллекта» - «Журнал сетевых решений LAN», №12 2006 г.

Архипов В. «Системы для «интеллектуального» здания» - "СтройМаркет", № 45 2007 г.

Гололобов В. Н.,"Умный дом" своими руками, Москва, НТ Пресс, 2007 г. 416 стр.

Практические советы и решения по созданию "Умного дома", Москва, НТ Пресс, 2007 г., 432 стр.

Харке В, Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и системы коммуникаций жилищном строительстве, Москва, Техносфера, 2006 г., 290 стр.

Александров, В.Н. Численные методы моделирования датчиков / В.Н. Александров, Л.В. Смолко, С.В. Молотков // Приборы и системы управления. – 1989. – № 9. – 320 с.

Проектирование датчиков для измерения механических величин / под ред. П. Осадчего – М.: Машиностроение,1979. – 480 с.

Ермолов, И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества / И.Н. Ермолов, Ю.Я. Останин. – М.: Высшая школа,1988. – 368 с.

Алейников, А.Ф. Датчики (перспективные направления развития): учеб. пособие / под ред. проф. М.П. Цапенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 176 с.

Джексон, Р.Г. Новейшие датчики / Р.Г. Джексон. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

Волоконно-оптические датчики / под ред. Э. Удда. – М.: Техносфера, 2008. – 520 с.

Интернет-ресурс: Умный дом от компании Intellecthouse: проектирование систем инженерных коммуникаций и сетей интеллектуального здания, домашняя автоматизация и диспетчеризация - системы управления проектом Умный Дом, www.intelecthouse.ru

Интернет-ресурс: Системы безопасности, инженерные системы, система пожаротушения, автоматика - Смарт Системс, http://www.smart-s.ru/index.html

Интернет-ресурс: НОУ ИНТУИТ | Учебный курс | Основы построения системы "умный дом", www.intuit.ru/studies/courses/644/500/info

8.8 Тема лекции 8: Мультирум – системы мультимедия.

8.8.1 Введение в лекцию

Тема знакомит с аппаратно-программными средствами обеспечения здания системами аудио и видео, а таже с возможностями автоматизацией управления.

8.8.2 Цель и основные результаты обучения

Целью обучения по этой теме является изучение системы распространения аудио- и видеосинала, разбиение на зоны:

- Акустические системы;
- Плазменные панели;
- Настенные или переносные беспроводные пульты управления;
- Источники сигнала.

Предполагаемые основные результаты обучения соответствуют выше предусмотренным цельям.

8.8.3 Конспект лекции и раздаточные материалы

Лекция 8: Мультирум – системы мультимедия.

8.1. Мультирум

Система Мультирум (Multiroom) относится к мультимедийным развлекательным системам концепции Умный дом. Система выполняет функцию распределения аудио и видеосигнала по нескольким зонам помещения и близлежащей к дому территории вне зависимости от того, где располагается источник звука. Таких зон и источников может быть неограниченное количество. Вся медиаинформация (музыка, фильмы, фотографии и т. п.) доступна для вас в любой точке дома с системой.

Система предназначена для использования в частных домах и квартирах, на близлежащей к дому территории, а также в офисах, ресторанах, кафе и проч. Широко распространено применение системы в фитнесс-центрах.

Схема размещения оборудование в системе мультирума

Функциональная схема системы мультирум

Централизованная схема распределения видео и аудиосигнала позволяет управлять звуком или изображением, где бы вы ни находились. Трансляция аудио и видео осуществляется от места установки источника сигнала во все помещения. Источники сигнала (медиасервер, FM-тюнер, спутниковый ресивер, CD или DVD-проигрыватель) располагаются, как правило, в специально отведенном для них помещении (техническом или серверном). Там же собирается и все необходимое оборудование: AV-коммутатор, контроллер, ресивер, усилитель. Колонки и телевизионные панели располагаются в различных помещениях дома.

Система мультирум позволяет слушать музыку или смотреть любимый фильм одновременно в разных комнатах или перемещаться из одной комнаты в другую. Начав просмотр фильма на кухне, вы сможете переместиться в спальню и продолжить просмотр с того же места. Возможно также независимое воспроизведение видеоизображения и музыки во всех помещениях.

Аудио-видео мультирум

Аудиомультирум позволяет прослушивать музыку в любом помещении дома, а также в саду или прилегающем парке. С мультирум музыка будет звучать одновременно во всех комнатах или «сопровождать» ваше передвижение по дому. При этом центр воспроизведения аудиофайлов – один, а встроенные колонки расположены по всему дому. Для сада используется всепогодная акустика, которая прекрасно сочетается с ландшафтным дизайном. Возможности системы мультирум включают также: воспроизведение, хранение и запись всех известных стандартов аудио форматов; воспроизведение аудиофайлов во всех существующих стандартах звука; создание библиотек звукозаписей.

Видеомультирум является надстройкой над системой аудиомультирум, дополняя и расширяя ее возможности. Благодаря аудиомультируму, вы можете просматривать видео с использованием не только колонок телевизора, но и активируя акустические возможности мультирума. Начав смотреть фильм в одном помещении, вы сможете продолжить просмотр с того же эпизода в другом помещении.

Медиасервер

Медиасервер – это домашний мультимедийный центр развлечений, благодаря которому вы сможете собрать в одном месте и систематизировать вашу коллекцию аудио/видео файлов и фотографий. Это оборудование необходимо не только для надежного хранения и каталогизации вашей аудио и видеобиблиотеки, но и для обеспечения высокоскоростного доступа к данным.

Возможности медиасервера включают также: добавление новых файлов и удаление существующих; копирование данных на компьютер пользователя; взаимосвязь с Сетью Интернет (создание, редактирование и получение информации о медиа контенте); работа с PlayLists; контроль состояния дискового массива, сервисные функции; прослушивание радио через Интернет.

Управление системой мультирум

Управление системой мультирум осуществляется посредством мультирумных панелей Keypad, а также с помощью стационарных (настенных, настольных) и сенсорных панелей Умного дома. Для управления используются и пульты ДУ.

Интеграция в Умный дом

Интеграция мультирум с интеллектуальной системой Умный дом позволяет получить дополнительные возможности использования системы мультимедиа и прочих систем. Взаимоинтегрированные сложные интеллектуальные системы: системы безопасности, телефонии, домофонии и мультирум взаимодействуют друг с другом. Так, в любой точке дома вы услышите сигнал домофона через динамики, общаться с гостем, позвонившим в домофон, вы сможете посредством радиотелефона, а изображение пришедшего увидите на мониторе телевизора.

8.2. Что такое и для чего нужны мультирум системы

Говоря о системе Умный дом, многие подразумевают обычный комплекс управления зданием или даже коттедж с автоматически открывающимися гаражными воротами. Однако на деле эта система состоит из огромного множества элементов, перечислять которые можно очень и очень долго. Здесь и освещение, и отопление, и кондиционирование, и безопасность, и контроль над бытовой техникой и всеми электроприборами, и даже управление шторами и жалюзи. При этом, стоимость Умного дома может быть сегодня совсем недорогой, к примеру, в том случае, если вы выберете мультирум системы. Что они представляют собой?

По словам технических специалистов, речь идет о системе распределения аудио- и видеосигналов по нескольким помещениям квартиры или коттеджа. Система передает картинки и звуки от различных источников туда, куда это необходимо вам. На деле мультирум состоит из телевизоров, акустических систем, кабельной сети передачи, пары-другой устройств коммутации, источника сигнала – список может изменяться, однако суть останется одной.

Системы мультирум, помимо наличия самого оборудования, нуждаются и в проведении монтажных работ с аппаратурой и прокладкой кабельных сетей. Все эти работы лучше всего выполнять при строительстве или ремонте дома. В последние годы широкое распространение получили мультирум-комплекты, которые вы можете инсталлировать с наименьшими вмешательствами в интерьер своей квартиры или коттеджа. К примеру, комплект под названием Jamo Link, который принимает, усиливает и распределяет аудио- и видеосигналы по всем помещениям жилья.

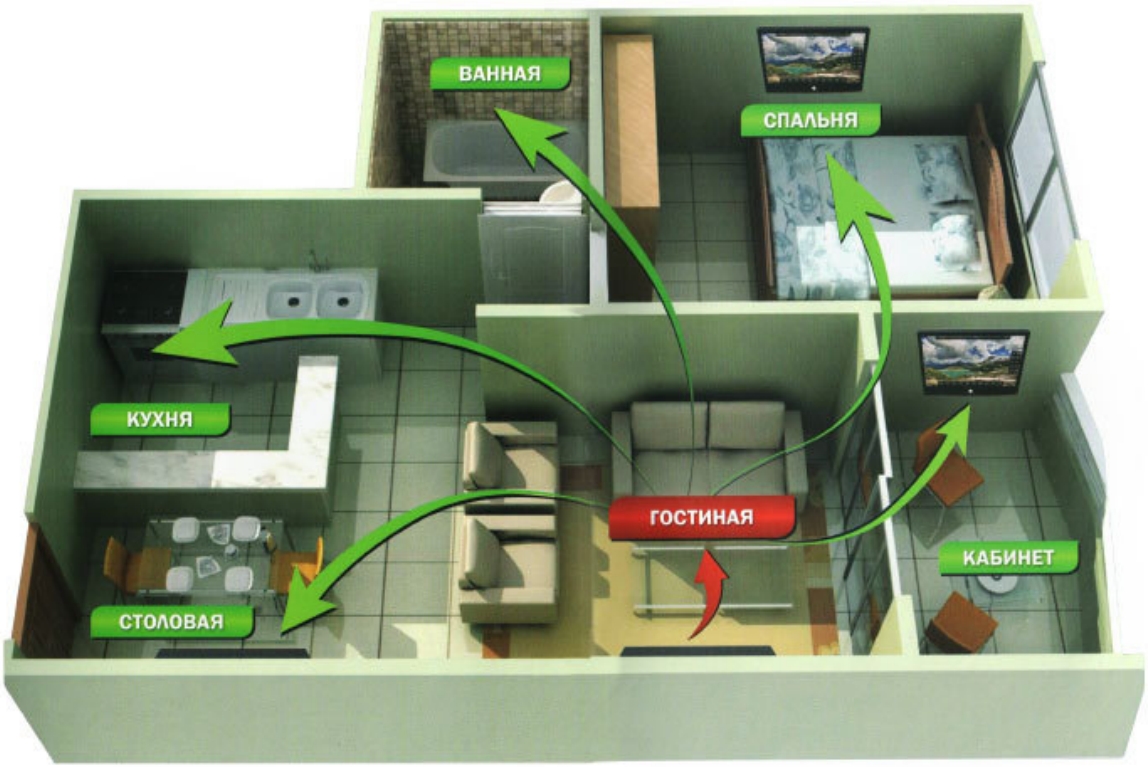
Для чего вам вообще необходима эта система? К примеру, для того, чтобы смотреть фильмы или слушать музыку в нескольких комнатах. Еще недавно насладиться кино или любимыми композициями вы могли только там, где были установлены колонки, усилитель и ТВ. Для получения звуков и изображений в любом помещении квартиры необходимо было приобрести несколько комплектов AV-техники, которые порой занимали очень много свободной площади. Встраиваемая акустика и плоские телевизоры мультирум системы позволяют забыть о таких проблемах.

Естественно, что для больших коттеджей это более актуальный выбор, чем для городских квартир. Однако и в последнем случае он способен сделать жизнь гораздо более комфортным. К примеру, позволив сэкономить на платных карточках НТВ+ и количестве спутниковых ресиверов. Другой яркий пример — установив домашний кинотеатр в спальной комнате, вы сможете слушать его параллельно и в гостиной. Интересно и то, что буквально каждый производитель AV-техники сейчас стремится «попасть в мультирум». Эти системы заслуживают и вашего внимания также.

Все следует за Вами...

Переходя из комнаты в комнату Вы можете без прерывания слушать любимую музыку в идеальном качестве и с одинаковой громкостью, будто Вы находитесь в одном и том же помещении! А Ваш любимый сериал или фильм последует за Вами и система автоматически переключит звук и

видео в другую комнату. Система Мультирум продолжит воспроизведение мультимедиа с того самого момента, на котором Вы остановились.

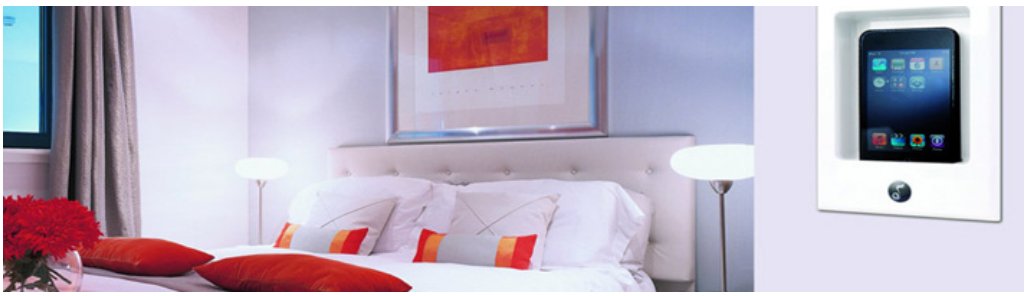


8.3. А что еще умеет система Мультирум?

Системы Мультирум широко применимы не только в домах, квартирах, она пользуется своей популярностью в объектах коммерческого типа - барах, ресторанах, кафе, фитнесс-центрах, офисах, торговых площадях. Многофункциональность системы включает также возможность интеграции с системами безопасности. С помощью панели управления Вы легко сможете выводить изображение на экран телевизора, монитор с камер видео-наблюдения. Мультирумная система может использоваться как источник связи по всему дому. Это очень удобно, когда в доме есть дети. Система Multiroom - это система Вашей безопасности и жизнеобеспечения.

Экономия - приятный бонус!

Мультирум система - это не только идеальное качество звука и видео в Вашем Доме. С этой системой Вам не понадобится тратить дополнительные деньги на покупку аудио- и видео- аппаратуры для всех комнат. Здесь достаточно одного комплекта специализированного оборудования. И всё готово! С Мультирум системой затраты на аппаратуру уменьшаются в разы, при этом качество звука и видео как в профессиональной студии. Теперь Ваш дом звучит по-новому!



Системы Мультирум (Multiroom) уже давно приобрели высокую популярность в Америке и Европе. В последние годы они стали распространяться и в России. Что представляет собой такая система?

Она относится к одному из элементов организации «Умного дома». Это высокотехнологичная мультимедийная удобная концепция, выполняющая функцию распределения видео- и аудиосигнала по нескольким помещениям под единым началом.

Система Мультирум состоит из следующих элементов:

- Матричные коммутаторы аудио- и видеосигналов;
- Кнопочные настенные панели управления;
- Акустические системы;
- Пульты дистанционного управления.

С такой системой Вам не нужно устанавливать в каждой комнате комплект звуко- и видеовоспроизводящей аппаратуры: достаточно будет одного. Вы получите прекрасную возможность слушать музыку и смотреть разные фильмы из одного источника без применения дополнительных трансляционных устройств.

Система Мультирум работает и с одним, и с несколькими источниками звука, раздельно управляя параметрами сигнала в отдельных зонах: их количество может составлять даже несколько десятков. Многоканальная система может включать в себя до 16 разных источников сигнала: CD и DVD проигрыватели, ресиверы спутникового ТВ, видеомагнитофоны, тюнеры и др.

Широчайшие возможности системы Мультирум

- Одновременное независимое управление воспроизведением видео и звука во всех помещениях дома.
- Применение одного комплекта устройств для всей квартиры или дома.

- Возможность регулировать громкость, включать и выключать звук в любой комнате.
- Озвучивание даже тех помещений, где обычно не допускается установка техники (кухня, ванная комната, бассейн), проведение звука на приусадебном участке.
- Общее или локальное приглушение громкости, которое может быть произвольным либо автоматическим (при поступлении сигнала домофона или телефонного звонка).
- Подбор фильма или музыки для любой комнаты или для всех помещений сразу.

8.4. Управление системой

Вы можете выбрать любой удобный способ управления мультирумом. **Управлять системой можно с помощью стационарных (напольных и настенных) кнопочных панелей, сенсорных панелей «Умный дом» или пульта дистанционного управления**. Кроме того, для управления можно использовать мобильный телефон и другие устройства.

Вы также получите возможность настраивать сценарии, которые будут исполняться в какое-либо конкретное время либо по нажатию кнопки. При желании можно настроить датчики движения так, что они автоматически будут включать музыку и регулировать громкость.

Варианты сценариев

Комфортный просмотр

При просмотре фильма, например, в гостиной, можно перейти в любую другую комнату и продолжить смотреть кино с нужного момента на другом устройстве.

Вам звонят

Чтобы не пропустить звонок в дверь или по телефону, система Мультирум может автоматически приглушать звук.

Домашняя вечеринка

С помощью одной панели Вы сможете включать различную либо одинаковую музыку или видео в нескольких комнатах. Кроме того, можно регулировать громкость в определенных зонах, настраивать ограничения (например, после 11 вечера делать музыку тише).

Проектирование мультирум

Первый и далеко не маловажный из них – проектирование. На этом этапе будет выполнен подбор комплекта оборудования (акустика, усилитель, ресивер, телевизоры и т.д.), а так же просчет количества и точного расположения кабельной продукции.

Монтаж и установка multiroom

Очередной этап - монтаж и установка системы мультирум (multiroom) - осуществляется следующим образом: в каждой комнате (или там, где вам необходимо) устанавливается панель управления и аудиосистема. Управляется система multiroom при помощи беспроводных или настенных пультов, а сам источник сигналов расположен в отдельном помещении – будь то гостиная, спальня или же подсобное помещение, ванная комната. Количество пультов управления видеосигналом и акустикой мультирум ограничено только Вашими пожеланиями.

Настройка и обучение работе с multiroom

На завершающем этапе проекта происходит настройка и тестирование установленной системы мультирум и обучение заказчика правильному ее использованию.

Проектирование мультирум, монтаж и настройка оборудования сложная задача, требующая высокого профессионализма и опыта от ее исполнителей.

Преимущества мультирум

Достаточно высокая стоимость данного проекта в полной мере окупается теми функциональными возможностями и приятными удобствами, которые обеспечивает система мультирум. С появлением в доме этой актуальной и многофункциональной техники (система multi room) Вы избавитесь от необходимости иметь в каждом помещении DVD-плеер, видеомагнитофон или радиоприемник. Система мульти рум сэкономит место и добавит удобства в повседневную жизнь! Аудио мультирум системы от компании Neocinema - качественная и надежная установка!

Если у Вас установлена **система multiroom** – жизнь становится значительно проще. Вы пришли, скажем, на кухню и включили репортаж о хоккейном матче. Сварили кофе, вернулись в кабинет и продолжаете смотреть хоккей. В это время ваши дети в своей комнате могут смотреть мультфильмы, жена – любимый сериал, а гости слушать FM радиостанцию в бассейне. Кроме того, установка мультирум позволит при значительном сокращении количества домашней аудио и видеотехники получить значительно более широкий функционал. Так, профессионально подобранная акустика мультирум помогает точно настроить не только громкость, но и другие параметры звука – например, тембр.

Системы мультирум могут выполнять и некоторые дополнительные функции. Например, благодаря мультирум (multiroom), с настенного пульта в любую комнату вы можете передать голосовое сообщение. Возможно использовать мультирум как «babymonitor», то есть с настенного пульта любого помещения выбрать зону детской комнаты, послушать или увидеть, не плачет ли в данный момент ваш малыш. Когда раздается телефонный звонок или звонок в дверь, система multiroom сама приглушает музыку. Системы мультирум могут выходить и за пределы дома, обеспечивая «ландшафтное озвучивание» приусадебного участка.

Системы отображения информации

Системы приема и отображения информации - это комплекс технических средств, обеспечивающих предоставление информации в форме, удобной для зрительного восприятия человеком. Применяются в самых различных областях от торговых центров до систем видеофиксации движения транспортных средств. Все более широкое применение системы отображения находят в коллективном использовании - конференц-залы, ситуационные центры, диспетчерские, учебные классы и т.д.

К системам отображения можно отнести следующее оборудование:

- Проекционные модули и видеокубы
- Видеостены
- Плазменные и LCD-панели, мониторы
- Экраны прямой или обратной проекции
- Системы зеркал обратной проекции
- Презентационное оборудование

Выбор того или иного оборудования зависит от ряда факторов:

- Объемов и скорости обновления информации;
- порядок и алгоритм отображения информации;
- характер и тип изображения;
- размещения блоков информации на системах отображения;
- последовательности и приоритета отображения информационных блоков и окон.

На сегодняшний день существует множество технологий по выводу информации на системы отображения. Для выбора той или иной системы необходимо определиться с выбором технологии отображения, выбором производителя и модели, а также ряда технических условий, такие как размеры помещения, его освещенность, микроклимат, электропитание.

Презентационное оборудование

Интерактивные проекционные системы предназначены для создания необычных и эффектных презентаций. Человек, попадая в зону интерактивной проекционной системы, начинает индивидуально влиять на систему, открывая закрытые ранее области или перемещая объекты изображения. Проекция вокруг него «оживает». При этом впечатляющие визуальные эффекты притягивают к себе посетителей и увлекают их в интерактивное шоу.

LCD-видеостены. Огромным преимуществом LCD-видео-стен перед плазменными является возможность длительной работы со статическим изображением. Таким образом, жидкокристаллические мультиэкраны

можно применять в качестве информационных табло в аэропортах, использовать для информационных дисплеев на производстве, т.е. в тех областях, где ранее невозможно было использовать плазменные видео-стены. Доступные конфигурации видео - стены DIBOSS: до 9*9 панелей. Общая величина разрыва изображения на две панели составляет 2,7 см. Панели имеют внутренний процессор, поддерживающий разрешение до1920*1080. Управление происходит через ИК-пульт (включен в поставку),меню выводится на самих панелях.

Проекционные модули. Компания Barco разрабатывает свои проекционные видео-кубы на основе передовой модульной технологии. Уникальная идея разделения проекционного и лампового модулей позволила создать простой в обслуживании проекционный куб с прекрасным качеством изображения. Повышенная надежность ламп снижает эксплуатационные затраты и обеспечивает стабильное изображение. Оптический регулятор освещенности гарантирует равномерность яркости и контрастности по всей видео-стене и обеспечивает постоянство технических характеристик экрана в течение всего срока службы. Все компоненты видео-куба разрабатываются в расчете на непрерывный круглосуточный режим эксплуатации. Видео модули легко интегрируются в любые центры управления, так как они поддерживают различные источники (видео, потоки данных, Internet, компьютеры, видеоконференции и спутниковые каналы). Информация от этих источников может быть размещена на любом количестве экранов.

LCD-антивандальные панели ICON ONE. Система отображения информации «Icon One» на основе LCD-панелей 46"; 57" и 82". Сити-формат, для наружного и внутреннего монтажа, в антивандальном корпусе. Каждая панель имеет встроенный компьютер, благодаря которому все установленные панели можно объединить в единую сеть, независимо от их месторасположения. Вы можете одновременно транслировать информацию на панелях расположенных в разных концах города, страны и т.д. Программное обеспечение позволяет загружать ролики и изображения любого формата. Обслуживание и контроль, составление расписания показов, график включения-выключения можно осуществлять с единого удаленного компьютера. После установки антивандальные дисплеи «Icon One» не требует никакого вмешательства.

LCD-антивандальные панели VITZE. Крупные антивандальные LCD дисплеи "VITZE" диагональю 46, 57 и 82 дюйма. Опционально панели можно укомплектовать внутренним ПК для автономной работы каждого отдельного дисплея. Вместе с этим, такие панели можно легко объединить по Ethernet в локальную сеть для удаленного доступа к панелям и управления ими независимо от их месторасположения. Каждая панель с

внутренним ПК имеет встроенную акустику. Антивандальный корпус защищает панели от механического и электромагнитного воздействия. Огромные возможности в области рекламы. При помощи панелей VITZE можно отображать информацию в виде слайд-шоу или показывать динамические видеоролики с разрешением до 1920*1080.Возможность подключения в сеть WLAN, LAN, что позволяет одновременно загружать информацию на мониторах, находящихся на удаленном расстоянии. Рекламную кампанию можно начать одновременно в разных городах, не выходя из офиса. Отличное качество изображения по параметрам: яркость, контрастность, разрешение. LCD-панели VITZE, не боятся статического изображения. Минимальный срок наработки 50000 часов, что при круглосуточном использовании составляет 5,5 лет. Простота установки: для подключения напольного варианта панели, требуется только доступ к стандартной (220в) электросети. Монтаж возможен практически в любом месте. Варианты креплений – напольное, настенное (в т.ч. перпендикулярно к стене), потолочное. Вертикальная или горизонтальная установка (книжный или альбомный формат).

Видео-стены

Видео-стена - это система экранов, объединенных между собой, и предназначенных для демонстрации больших изображений. Площадь видео-стены подбирается в соответствии с требованиями заказчика и, может быть, как в десятки так и в сотни квадратных метров. Каждый экран или видео-модуль является независимым устройством. Согласование всех модулей видео-стены, для синхронного управления единым экраном, выполняется с помощью специального контроллера и программного обеспечения. Контроллер осуществляет прием, обработку, хранение и вывод изображения на видео-стену. На большом полиэкране можно создавать как большие изображения, так и видео-окна меньших размеров. На некоторых видео-модулях уже расположены свои контроллеры, что облегчают создание видео-стен.

Для создания видео-стен, немаловажную роль играет такой фактор, как бесшовность экранов. Многие экраны имеют корпусные швы (окантовка), и поэтому при просмотре больших изображений эта окантовка будет искажать изображение и мешать для просмотра. Поэтому производители на сегодняшний день, предлагают бесшовные модули, установка которых позволяет делать шов практически незаметным.

8.8.4 Практические вопросы и решения

1. Какие источники сигналов могут быть использованы в мультирум?
2. Аппаратные средства передачи звукового сигнала.
3. Аппаратные средства воспроизведения и отображения видеосигнала.
4. Аппаратно-программные средства управления и автоматизации аудио- и видеосигналами.

8.8.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека)

A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering: an Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance of Buildings (Edited by D.Mumovic & M.Santamouris). - Routledge – 2009 – 474 P.

Авдуевский А. «Крыша для интеллекта» - «Журнал сетевых решений LAN», №12 2006 г.

Архипов В. «Системы для «интеллектуального» здания» - "СтройМаркет", № 45 2007 г.

Гололобов В. Н.,"Умный дом" своими руками, Москва, НТ Пресс, 2007 г. 416 стр.

Практические советы и решения по созданию "Умного дома", Москва, НТ Пресс, 2007 г., 432 стр.

Харке В, Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и системы коммуникаций жилищном строительстве, Москва, Техносфера, 2006 г., 290 стр.

Александров, В.Н. Численные методы моделирования датчиков / В.Н. Александров, Л.В. Смолко, С.В. Молотков // Приборы и системы управления. – 1989. – № 9. – 320 с.

Проектирование датчиков для измерения механических величин / под ред. П. Осадчего – М.: Машиностроение,1979. – 480 с.

Ермолов, И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества / И.Н. Ермолов, Ю.Я. Останин. – М.: Высшая школа,1988. – 368 с.

Алейников, А.Ф. Датчики (перспективные направления развития): учеб. пособие / под ред. проф. М.П. Цапенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 176 с.

Джексон, Р.Г. Новейшие датчики / Р.Г. Джексон. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

Волоконно-оптические датчики / под ред. Э. Удда. – М.: Техносфера, 2008. – 520 с.

Интернет-ресурс: Умный дом от компании Intellecthouse: проектирование систем инженерных коммуникаций и сетей интеллектуального здания, домашняя автоматизация и диспетчеризация - системы управления проектом Умный Дом, www.intelecthouse.ru

Интернет-ресурс: Системы безопасности, инженерные системы, система пожаротушения, автоматика - Смарт Системс, http://www.smart-s.ru/index.html

Интернет-ресурс: НОУ ИНТУИТ | Учебный курс | Основы построения системы "умный дом", www.intuit.ru/studies/courses/644/500/info

8.9 Тема лекции 9: Модули управления.

8.9.1 Введение в лекцию

Тема знакомит со средствами сбора и передачи информации от модулей «умного дома», и средствами управления системой «умный дом».

8.9.2 Цель и основные результаты обучения

Целью обучения по этой теме является анализ существующих средств управления всеми системами здания:

- Сервер управления;
- Панели управления;
- Датчики и выключатели;

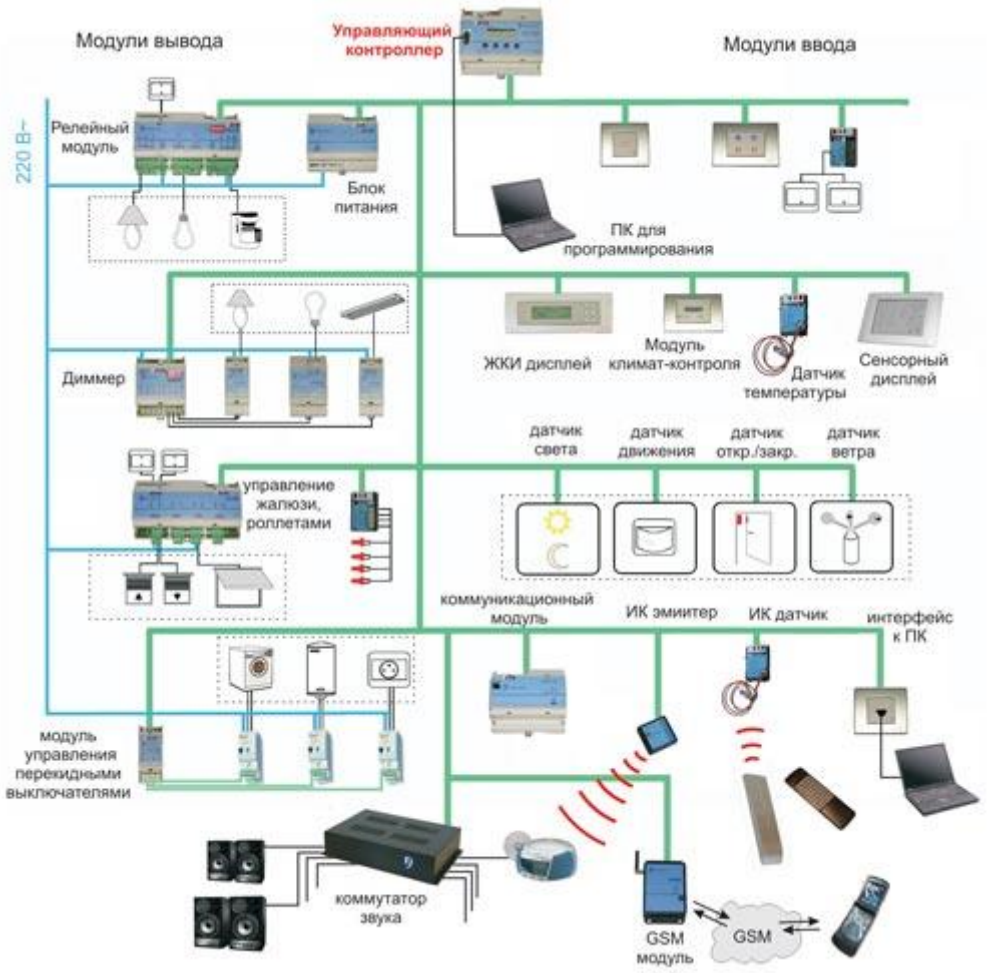
Предполагаемые основные результаты обучения соответствуют выше предусмотренным цельям.

8.9.3 Конспект лекции и раздаточные материалы

Лекция 9: Модули управления.

Система Умный Дом очень проста по своей структуре. Принцип системы - модульность и расширяемость. Вне зависимости от того, когда были определены и заложены функции системы Вашего Умного Дома, Вы всегда сможете по желанию их дополнить.

Автоматика системы Умный Дом - схема оборудования:



9.1. Функциональное назначение оборудования для Умного Дома:

Центральный элемент (блок управления Умным Домом) - основной элемент системы, отвечающий за контроль всего оборудования и инженерных систем. Контролирует работу элементов системы и исполнительные устройства, что происходит, классифицирует ситуацию и реагирует соответствующим образом.

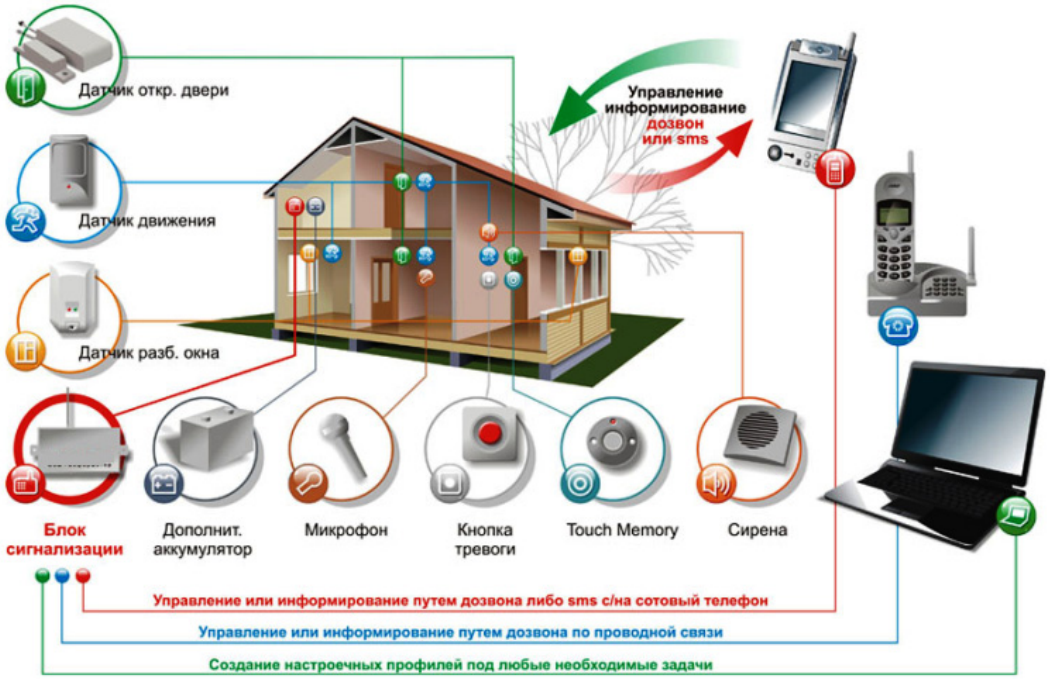
Управление освещением. Задействованное оборудование может быть: реле, диммеры, контроллеры, блоки питания, датчики движения, выключатели и панели и т. д. Автоматика выполняет световые сценарии согласно заданным условиям (вечер, ужин, уборка, просмотр кино, дежурное освещение).

Регуляция отопления и климатизации. Задействованное оборудование может быть: актуатор отопления, блок питания, датчик температуры, модуль измерения температуры, блок управления. Управление температурой в каждом помещении (отапливаемом контуре) отдельно, регулировка температуры в зависимости от погоды за пределами дома.

Управление механизмами и электроприводами. Безопасность. Используются датчики (сухих контактов, движения), блок питания, реле, контроллеры, SMS-модуль, блок управления и т. д. Автоматическое управление дверьми, жалюзи наружными ролетами, маркизами, гаражными или развижными воротами, покрытием бассейна. Обеспечение безопасности - фиксируется движение, насильственное проникновение. Профилактика возникновения пожара рапознаванием утечки газа или дыма.

Управление электро-потребителями. Задействуются блоки питания, датчики движения, панель управления. Работа домашних приборов регулируется системой в зависимости от времени, температуры, интенсивности освещения или других выбраных режимов.

Умный Дом - взаимодействие оборудования:



9.2. Цифровой дом - простое управление.

Важным элементом является ПО (программное обеспечение) и его настройка. От этого зависит управление Вшим домом. Это позволяет придать и настроить разные функции для комплексного обзора и управления всеми домашними приборами, которые входят в состав Умного Дома.

Для управления Умным Домом можно подключить настенные или переносные Touch панели, компьтер, iPad или iPhone, голосовые модули. Все эти устройства могут служить в качестве "кнопки" управления цифровым домом. Теперь Вы можете одним нажатием:

- подключаться к мультимедийному центру - слушать музыку, смотреть фильмы и цифровые фотографии;
- управлять устройствами автоматики (в том числе и перепрограммировать их);
- контролировать экологическую и физическую безопаность дома (офиса, квартиры, производства).

Умный Дом обеспечит Вам комфорт и избавит от хлопот. Теперь так просто управлять цифровым домом!

9.3. Автоматика для управления инженерными системами

С помощью систему автоматизации можно управлять освещением, вентиляцией, климатом, системой антипротечек, открыванием ворот дома и жалюзи на окнах, контролировать состояние открытия окон, а также имитировать присутствие хозяев во время их отсутствия для повышения безопасности жилища.

В основе этого решения лежит разработанный нами контролер СР-30, который и производит управление всеми исполнительными устройствами, будь то таймеры, реле включения лампочек, вентиляторов, сервоприводами отопительных приборов, рольставен, ворот и т.п.

Контроллер СР-30 выполняет анализ состояний датчиков температуры, освещенности, протечек воды, ИК-датчиков, состояние контрольных контактов открытия дверей и окон, и в соответствии с заложенными в него алгоритмами, выдает управляющие сигналы на различные устройства. Именно благодаря этому реализуется возможность комфортной автоматизации инженерных систем.

Хотим обратить ваше внимание, что набор всех устройств, упомянутых нами раннее и выполняющих все перечисленные ниже функции, достаточно прост. Мы можем предположить, и для этого уже не нужно быть писателем-фантастом, что многие дома и коттеджи будут иметь такие решения в недалеком будущем в качестве стандартных опций, таких как спутниковое телевидение или домофон.

Управление освещением

С помощью контроллера СР-30 можно управлять освещением в различных зонах загородного дома или коттеджа. Освещение в комнате, спальне, санузле или прихожей может включиться, как обычно, — кнопкой (просто — взять и нажать), а может включиться от срабатывания ИК-датчика, который «заметит» ваше появление и подаст сигнал на реле, чтобы включить лампы электроосвещения. Если вы покинете помещение, а про включенный свет забудете (ведь и такое бывает), то система через определенное время погасит свет сама, например, секунд через тридцать. Это бывает очень актуально в санузлах, ваннах, да и в других помещениях.

В помещениях с окнами в дневное время, как правило, хорошо освещенных (зимний сад или территория, например), система освещения, управляемая контроллером, будет разумно реагировать на уровень освещенности. В этом контроллеру поможет датчик освещенности. В зимнем саду это наиболее актуально — растениям без света не выжить.
Яркий солнечный день поводом для включения света не станет. А вот включить его принудительно кнопкой можно легко. Ну мало ли для чего, обстоятельства и внешние условия бывают разными. А если вам нужно — можно подойти и включить свет сразу.
Еще мы придумали так называемые «умные» кнопки, которые могут включать сразу несколько осветительных зон, и аналогично выключать их. Возможностью включения этих осветительных зон также управляет контроллер.
Некоторые выключатели освещения также имеют полезные и хорошо заметные функции. В темноте их видно — они имеют светодиоды. Когда свет включен — светодиоды гаснут. Когда свет включается от ИК-датчиков, светодиоды вам просигнализируют подмигиванием, периодически мигая.

Управление вентиляцией в гараже и санузлах

С помощью контроллера можно управлять не только освещением. Мы предлагаем автоматизировать и вентиляцию. Возьмем для благоустройства и повышения комфорта такие помещения, как гараж, санузлы и другие подсобные помещения, свежесть воздуха в которых всегда оставляет желать лучшего.
Контроллер будет включать вентилятор в гараже, например, 1 раз в час на заданное таймером время (предположим, на 5 минут). Если двери гаража или окна открыты, то вентилятор не будет включаться. А при открытии двери или окна работающий вентилятор выключится автоматически (открытые двери и въездные ворота — лучшая вентиляция).
Вентилятор можно включить и кнопкой, в этом случае вентилятор будет работать в течение заданного таймером времени, а потом отключится автоматически. Однако, и выключить вентилятор можно будет этой кнопкой. А светодиод на кнопке будет индицировать работу вентилятора миганием.
В санузлах управление вентиляцией может быть организовано по-другому. Зашли в ванную, включив свет (таймер включения начинает отсчет времени включения вентилятора), помыли быстро руки, вышли через минуту, таймер контроллера подает сигнал на включение вентилятора для проветривания.

Управление жалюзи и въездными воротами

С помощью контроллера можно управлять открытием и закрытием ворот гаража, въездными воротами на территорию и другими устройствами,

которые имеют электрический привод. Нажимаете на кнопку вашего радиобрелка, радиоприемник транслирует сигнал в контроллер, который коммутирует включение привода ворот — и ворота открываются или закрываются.

Тоже самое происходит и с жалюзи. Жалюзи можно открывать или закрывать с помощью кнопок, расположенных в доме или коттедже. Одной кнопкой можно открыть жалюзи, другой — закрыть. Еще мы придумали такую кнопку, нажав на которую можно открыть или закрыть все жалюзи в доме. Согласитесь, очень кстати, открыть все жалюзи, чтобы встретить бодро рассвет всей семьей, или закрыть все жалюзи, когда домочадцы разъезжаются из дома по делам, и дом пустеет.

Имитация присутствия

Во время вашего отсутствия контроллер позволяет делать разные фокусы с освещением и другими электроприборами, имитируя ваше присутствие в доме. Уезжаете из дома на продолжительное время, включаете одну кнопку, и контроллер начинает светопредставление. Свет в разных комнатах в доме может включаться и выключаться, имитируя жизнь, работу и отдых жильцов безлюдного дома или коттеджа.

Предотвращение протечек воды

С помощью специального контроллера можно сделать жизнь в доме или коттедже не только комфортнее, но и спокойнее. Мы предлагаем обезопасить ваше жилище от риска затопления в случае прорыва магистралей водоснабжения. В случае протечки воды контроллер перекроет с помощью специальных клапанов воду и подаст звуковой сигнал тревоги об аварии.

Сигнал можно отключить, но пока вы не разблокируете клапан, перекрывший воду, будет мигать светодиод, предупреждающий: «Хозяин! Воды нет, потому что клапан заблокировал водопровод из-за протечки». Блокирование клапана отключаете нажатием на кнопку или в щите управления, хотя это уже детали.

Управление климатом

С помощью контроллера мы предлагаем простое управление климатом в помещениях. В помещениях размещаются температурные датчики, анализ которых проводит контроллер. При повышении температуры выше заданной, контроллер подает сигнал на сервоприводы отопительных приборов, и те закрывают подачу теплоносителя. При понижении температуры — наоборот, сервоприводы открываются, подавая тепло. И в помещении, таким образом, автоматически поддерживается комфортная температура воздуха.

Контроль открытия окон

С помощью контроллера может выполнять и многие другие функции — сервисные, контрольные и т.д. Например, можно выполнить контроль

закрытых окон. На все окна мы установим герконы (это такие контактные датчики), и в случае открытия окна светодиод будет мигать, предупреждая хозяев о негерметичности помещений коттеджа.

9.4. Управление климатом и климат-контроль в «умном» доме

Именно вопросам управления климатом в «умном» доме мы бы хотели уделить пристальное внимание заказчиков. Дело в том, что эта функция системы «умный дом» достигается путем интеграции трех климатических систем — отопления, вентиляции и кондиционирования, т.е. эти инженерные системы в результате проводимой нами интеграции функционируют как единое целое, обеспечивая комфортные режимы климат-контроля по помещениям.

Важность вопроса обеспечения комфортного климат-контроля в «умном» доме связана также с тем, что его реализация закладывается еще на этапе проектирования климатических систем. Дело в том, что создание **полноценного** (подчеркиваем это слово) климат-контроля по помещениям становится невозможным в принципе, если задача создания климат-контроля возникла только после того, как климатические системы уже спроектированы, и отопительное, вентиляционное и охлаждающее оборудование уже заказано.

Климат-контроль в системе отопления

Климатические системы проектируются с возможностью анализа температуры и влажности с помощью специальных датчиков в тех помещениях, в которых необходимо поддерживать заданные климатические параметры.

На основе этих параметров температуры и влажности система управления «Умный дом», используя заложенные в нее алгоритмы климат-контроля, подает сигналы управления на сервоприводы приборов и контуров отопления или воздушные клапаны вентиляционной системы с системой охлаждения.

Климат-контроль в системе вентиляции

Лучше всего для раскрытия принципов климат-контроля привести простые примеры. К примеру, в помещении поднялась температура воздуха и система управления это расценила, как «жарко». В результате сервоприводы на приборах отопления прекращают подачу теплоносителя или же система вентиляции увеличивает подачу воздуха в помещения, чтобы большими порциями воздуха с заданной температурой снимать

возникающие в помещении теплоизбытки (представляете, что может быть и такое).

Все возможные реакции системы управления и управляющие воздействия мы здесь перечислять не станем, т.к. их список может получиться очень обширным. Более того, воздух в помещения может подаваться подогретый или охлажденный до необходимой температуры.

Здесь уже речь идет о применении системы вентиляции, которая выполняет функции и системы отопления, и системы кондиционирования. К тому же применяемые нами современные системы вентиляции способны выполнять рекуперацию тепла и холода. Суть рекуперации состоит в том, что теплый вытяжной воздух может отдавать тепловую энергию холодному приточному, или наоборот, более холодный вытяжной воздух может охлаждать горячий приточный воздух, что возможно в жаркое летнее время.

Тут очень кстати будет сказать, что реализация режимов климат-контроля напрямую влияет на обеспечение оптимальных режимов энергопотребления климатических систем. Системы отопления и кондиционирования в «умном» доме с корректными режимами климат-контроля никогда не работают «навстречу друг другу» и не расходуют энергию даром. Речь идет о том, что система отопления знает о работе системы кондиционирования, и не охлаждает тот воздух, который нагревает система отопления.

Управление климатическими параметрами в помещениях осуществляется с помощью специализированных климатических контроллеров и термостатов, а также же при помощи многофункциональных систем управления климатом «умного» дома.

Ниже на фотографии представленные термостаты позволяют самостоятельно производить локальный климат-контроль в помещении. При подключении к системе управления «умный дом» эти контроллеры реализуют глобальные функции управления климатом по всему дому или по этажам.

Следующим примером являются термостаты, которые подключаются к специальным контроллерам или к системе управления «умный дом».
Одним из универсальных решений для создания систем управления «Умный дом», которое мы предлагаем клиентам, являются многофункциональные системы управления AMX. Эти системы реализуют наиболее удобное и комфортное управление климатом. Система управления AMX может управлять котельной, термостатами,

контроллерами, сервоприводами и другими климатическими устройствами, реализуя локальный климат-контроль по помещениям, поэтажное управление климатом или глобальный климат-контроль по всему дому или коттеджу. С помощью этой системы возможна реализация комфортных и энергосберегающих режимов работы климатических систем «Зима», «Лето», «День», «Ночь», «Отпуск» и т.п.

Управление светом (освещением)

Система управления освещением, одна из самых, пожалуй, популярных и востребованных функций в Умном Доме. Управление светом с помощью диммера, датчиков движения и системы "Умный дом" позволяет не только экономить электроэнергию, но и создает некую эстетическую атмосферу в помещении. Реализуя различные сценарии света, можно создавать различные настроения от романтического до праздничного. При каждом сценарии света, комната, наполненная игрой света, может буквально преображаться. Для создания такой атмосферы, достаточно провести несколько групп освещения в каждом помещений, где вы желаете создать такую обстановку, и подключить все освещение к диммеру.

Управление уровнем света

Помимо обычного выключателя, который имеет всего два положения вкл./выкл., диммер обладает дополнительной возможностью регулировать свет по уровню яркости освещения. Регулируя уровень света, как в большую, так и в меньшую сторону, вы создаете тем самым различные световые сценарии. Но не нужно каждый раз регулировать уровень яркости, т.к. система управления светом позволяет запоминать сразу несколько состояний диммера. Вы можете назвать эти состояния по своему усмотрению, создавая, таким образом, несколько световых сценарий в доме.

Управление сценариями освещения

Экономия электроэнергии получается за счет более разумного использования системы освещения. Запрограммировав определенные световые сценарии под свой образ жизни, вы тем самым задействуете только те группы освещения и тот уровень яркости, который вам нужен в данный момент. Система управления освещением программируется инженерами таким образом, что вы можете сами, не привлекая специалистов, создавать определенные световые сценарии. Такие световые сценарии, как «Вечеринка», «Отдых», «Сон», «Утро» и т.д. легко

создаются с помощью средств управления светом - сенсорных панелей или пультов управления.

Если у вас большой дом или большая квартира и, перед выходом, вам не хочется бегать по всем комнатам и проверять, везде ли выключен свет, то в такой ситуации используется сценарий «Выключить все». Например, перед входной дверью, на встроенной в стене сенсорной панели или стационарного выключателя, вы выбираете этот сценарий, и свет автоматически выключается во всем доме. Особенно такая функция удобна для офисов, где сотрудники забывают выключать свет после окончания рабочей смены.

"Умный свет"

Сюда же можно подключить и другие функции Умного Дома, например, систему мультирум, климат-контроль, управление шторами и т.д. То есть помимо включения в сценарии функцию управление светом, вы можете задействовать и другие системы. В сценарии «Выключить все» вы можете выключить абсолютно весь дом одной кнопкой, даже обесточить розетки, оставив при этом работать холодильник и систему охранно-пожарной сигнализации. Датчики движения или датчики света, также относятся к системе управления светом. Датчики располагают в основном в проходных местах. Например, это могут быть прихожии, коридоры, лестничные площадки, санузлы и т.д. Удобно, когда вечером после работы, вас встречает освещенная прихожая, или, поднимаясь по лестнице, вас сопровождает так называемый «бегущий свет», освещая участки лестницы именно там, где вы проходите. Датчики движения улавливают движения человека и посылают сигнал в систему управления освещением. Причем датчики движения сконструированы таким образом, что на движения животных в вашем доме они не реагируют.

Способы управления светом

Управление всем светом вы можете осуществлять различными способами, например через сенсорные панели, пульты управления, сценарные выключатели, а также через интернет и мобильный телефон при необходимости. Не всегда удобно носить с собой пульт, чтобы включить свет в комнате, поэтому помимо основных средств управления, устанавливаются дублирующие стационарные выключатели в каждой комнате. На стационарных выключателях вы также можете выбрать уровень яркости, нажав несколько раз на клавишу и выбрав необходимый уровень яркости освещения. Принцип работы такого выключателя отличается от обычного тем, что клавиша включения не фиксируется при нажатии, как у обычного выключателя.

Управление системой видеонаблюдения

Некоторые компании предлагают услуги по интеграции системы видеонаблюдения с системами телевидения, видео мультирум и системой управления «Умный дом» для расширения функций системы безопасности и повышения уровня защищенности объектов.

Предлагаемые решения позволяют удобнее производить наблюдение за объектом практически на любых устройствах отображения, будь то телевизор, проектор, монитор, компьютер или сенсорная панель управления системы «Умный дом». Это поможет быстрее реагировать на чрезвычайные ситуации, предупреждая несанкционированные проникновения на объект.

В результате интеграции видеоизображение с каждой видеокамеры может заводиться в систему видео мультирум либо в общую систему кабельной разводки дома на отдельные ДМВ-каналы. Таким образом, просматривать изображение с видеокамер можно с любой сенсорной панели с видео входом или телевизора, подключенного к системе видео мультирум.

Интеграция видеонаблюдения с системой управления позволяет осуществлять удобный доступ к информации, хранящейся на цифровом видеорегистраторе, который получает видеоинформацию круглосуточно со всех камер видеонаблюдения, фиксируя ее. Система управления «Умный дом» может транслировать записанные видеозаписи по локальной вычислительной сети (ЛВС) на персональные компьютеры, на сенсорные панели управления или удаленно через интернет на любые устройства отображения.

Использование системы управления позволяет реализовать также дополнительные функции безопасности и охраны. Видеокамеры могут автоматически наводиться на ту часть дома или парка, где было замечено движение. Запись изображения с видеокамер включается при движении в зоне просмотра.

В режиме консервации дома система управления «Умный дом» самостоятельно отслеживает все изменения и сообщает службе охраны или хозяину при помощи телефонной, сотовой или интернет связи.

Возможна реализация функции интеграции поворотной наружной видеокамеры наблюдения с управляемым приближением и поворотным устройством, управление которой осуществляется с любой сенсорной панели управления с видеовходом. В результате возможно наведение видеокамеры на любую точку зоны обзора с записью в предустановки. Интегрированная видеокамера производит автоматический мониторинг по заданному сценарию, который задает система управления.

Управление доступом и контроль доступа

Ряд компаний предлагает несколько решений на основе систем управления и схем интеграции различного инженерного оборудования, которые позволяют хозяину жилища осуществлять контроль доступа в помещения своего дома или коттеджа.

Возможен вариант создания системы контроля доступа на основе схемы интеграции систем телефонной связи, телевидения и домофона. Схема работы подобной системы контроля доступа относительно проста.

Видеосигнал о вызове с домофона с видеокамерой идет в телевизионную сеть на телевизоры, установленные в доме. А голос с домофона идет через АТС на телефонные аппараты.

Получив вызов в домофон, хозяин поднимает трубку телефона и говорит с посетителем. Чтобы увидеть пришедшего, хозяин может включить любой телевизор в доме, настроенный на один из фиксированных каналов ДМВ. Поговорив с посетителем, увидев его на экране, хозяин может открыть калитку домофона простым нажатием цифровой комбинации на своем телефонном аппарате.

Эта схема удобна и недорога, но не очень функциональна. К примеру, если хозяина нет дома, то контроль допуска произвести будет невозможно. Если придет прислуга, а дома никого не будет, то посетитель уйдет ни с чем, а хозяин так и не узнает, кто приходил и зачем.

Однако уже сейчас мы можем предложить решения, в которых управление доступом и контроль доступа имеет практически неограниченные возможности. Речь идет о решениях компании AMX на базе устройства AMX SIP Communications Gateway, которое представляет собой ip-телефонную станцию, легко интегрируемой с системой управления «Умный дом» на базе оборудования компании AMX.

Это устройство позволяет не только использовать сенсорные панели AMX с функцией интеркома в роли ip-телефона. Речь идет об AMX MVP-5200i , MVP-8400i, NXD-1000Vi и NXD-700Vi. Префикс ‘i’ в идентификационном номере сенсорной панели обозначает функцию интеркома, т.е. наличие микрофона и динамиков.

AMX CSG-580 Communications Gateway позволяет направлять внутренний вызов в доме или коттедже на внешнюю аналоговую телефонную линию или внешний ip-телефон через интернет, так как AMX CSG-580 является ip-телефонной станцией.

В частности, вызов с домофона, в случае отсутствия хозяина дома, может быть направлен в городскую телефонную или сотовую сеть на телефонный номер хозяина, который может находиться в любой точке земного шара.

Для реализации этого решения компания AMX предлагает полный комплект оборудования, который может быть интегрирован с системой управления «Умный дом». В эту систему управления доступом входят:

- домофон AMX MET-ECOM-D;
- ip-телефонная станция AMX CSG-580 Communications Gateway;
- Ethernet-коммутатор AMX NXA-ENET24;
- любой из центральных контроллеров управления AMX серии NetLinx на выбор;
- сенсорные панели управления с функцией интеркома (позволяют прослушивать аудиовызов с домофона, наблюдать видео на домофоне, осуществлять допуск).

Это решение реализует функцию контроля и управления доступом следующим образом.

Вызов с домофона под управлением контроллера AMX транслируется через ip-АТС SIP Communications Gateway (CSG-580) в интернет или на обычную городскую телефонную линию. На любом устройстве в интернете, имеющем микрофон и динамики (с которым система управления установила ip-соединение), можно слушать и говорить с человеком, который стоит перед домофоном. Находясь вдали от дома, в офисе, в отпуске, можно поговорить с посетителем и даже впустить его в дом, если это необходимо (прислугу, к примеру). А если хозяин — дома, то увидев посетителя на сенсорной панели и поговорив с ним, он может впустить его, нажав кнопку на сенсорной панели управления.

Кроме контроля и управления допуском, эта схема позволяет записывать аудио и видеоинформацию с домофона на любой носитель, находящийся в сети.

Управление водоснабжением

Существует возможность интегрировать систему водоснабжения с системой управления «Умный дом» для повышения комфортных условий эксплуатации фонтанов и систем полива на территории загородных домов и коттеджей.

Кроме реализации этих функций систем жизнеобеспечения садов и парковых загородных зон, мы предлагаем создание систем предотвращения протечек воды для защиты интерьеров и имущества хозяев от затопления в случае прорыва водопровода или для предотвращения других неполадок в системах водоснабжения.

Услуги по созданию систем управления водоснабжением и предотвращения протечек воды мы предлагаем для хозяев загородных домов, коттеджей и городских квартир в Москве и Московской области.

Сервисные функции

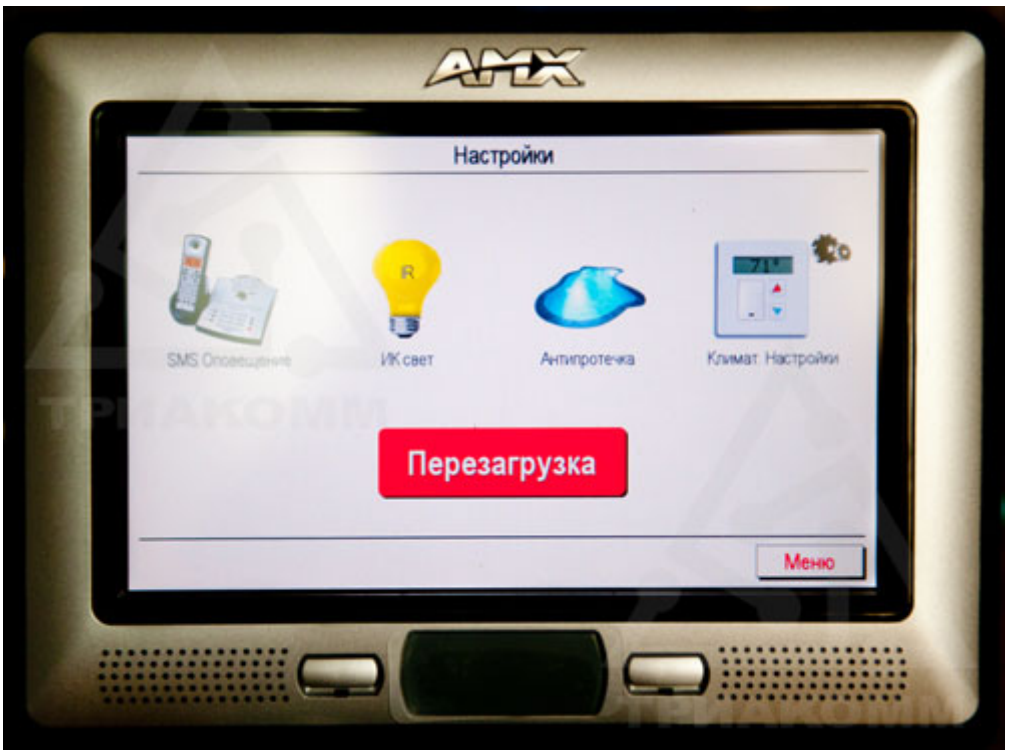
Для реализации сервисных функций в систему водоснабжения устанавливаются специальные клапаны, управление которыми осуществляет главный контроллер системы «Умный дом». Этот контроллер может программно включать или отключать фонтаны и системы полива по расписанию.

В результате интеграции управление системой водоснабжения может осуществлять и хозяин загородного дома или коттеджа с сенсорной панели управления.

Интеграция системы управления с водоснабжением позволяет контролировать параметры скважины и выдавать их на панели управления, открывать и закрывать различные клапаны в системе водопровода, а также автоматически локализовывать протечки.

Аварийные функции системы «антипротечки»

Локализация протечек воды является одной из обязательных функций системы «Умный дом».



Эта функция системы управления позволяет автоматически перекрывать воду при обнаружении серьезных протечек, предотвращая затопление имущества. Для этого в заданных помещениях (санузлы, постирочные, котельная, кухня и т.д.) скрытно устанавливаются датчики протечки.
При срабатывании датчика «антипротечки» система управления перекрывает воду и отсылает SMS-сообщение на заданные сотовые телефоны (например, сервисной службы). Возможен вывод информации о протечке на панели системы управления «Умный дом».

8.9.4 Практические вопросы и решения

1. Какие существуют средства сбора и передачи информации?
2. С помощью каких электронных средств происходит управление системами?

8.9.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека)

A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering: an Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance of Buildings (Edited by D.Mumovic & M.Santamouris). - Routledge – 2009 – 474 P.

Авдуевский А. «Крыша для интеллекта» - «Журнал сетевых решений LAN», №12 2006 г.

Архипов В. «Системы для «интеллектуального» здания» - "СтройМаркет", № 45 2007 г.

Гололобов В. Н.,"Умный дом" своими руками, Москва, НТ Пресс, 2007 г. 416 стр.

Практические советы и решения по созданию "Умного дома", Москва, НТ Пресс, 2007 г., 432 стр.

Харке В, Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и системы коммуникаций жилищном строительстве, Москва, Техносфера, 2006 г., 290 стр.

Александров, В.Н. Численные методы моделирования датчиков / В.Н. Александров, Л.В. Смолко, С.В. Молотков // Приборы и системы управления. – 1989. – № 9. – 320 с.

Проектирование датчиков для измерения механических величин / под ред. П. Осадчего – М.: Машиностроение,1979. – 480 с.

Ермолов, И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества / И.Н. Ермолов, Ю.Я. Останин. – М.: Высшая школа,1988. – 368 с.

Алейников, А.Ф. Датчики (перспективные направления развития): учеб. пособие / под ред. проф. М.П. Цапенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 176 с.

Джексон, Р.Г. Новейшие датчики / Р.Г. Джексон. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

Волоконно-оптические датчики / под ред. Э. Удда. – М.: Техносфера, 2008. – 520 с.

Интернет-ресурс: Умный дом от компании Intellecthouse: проектирование систем инженерных коммуникаций и сетей интеллектуального здания, домашняя автоматизация и диспетчеризация - системы управления проектом Умный Дом, www.intelecthouse.ru

Интернет-ресурс: Системы безопасности, инженерные системы, система пожаротушения, автоматика - Смарт Системс, http://www.smart-s.ru/index.html

Интернет-ресурс: НОУ ИНТУИТ | Учебный курс | Основы построения системы "умный дом", www.intuit.ru/studies/courses/644/500/info

8.10 Тема лекции 10: Управление зданием.

8.10.1 Введение в лекцию

Тема знакомит со средствами сбора и передачи информации от модулей «умного дома», и средствами управления системой «умный дом».

8.10.2 Цель и основные результаты обучения

Целью обучения по этой теме является анализ существующих средств управления всеми системами здания:

- Сервер управления;
- Базы данных;
- Спутниковые системы;

Предполагаемые основные результаты обучения соответствуют выше предусмотренным цельям.

8.10.3 Конспект лекции и раздаточные материалы

Лекция 10: Управление зданием.

Управлять домом - это также просто, как и жить в нем. Система Умного Дома поддерживает дистанционное управление всеми возможными средствами управления: пульты и панели управления, сенсорные панели, компьютер и мобильный телефон. Умным Домом можно управлять как на больших расстояниях, так и из всех комнат в доме.

Управление Умным Домом можно осуществлять различными способами.

- Управление через сенсорные панели и пульты управления
- Управление через iPad, iPhone и iPod
- Управление через компьютер
- Управление с мобильного телефона

Удаленное управление Умным Домом является его неотъемлемой частью. Если у вас нет компьютера под рукой, то можно воспользоваться карманным компьютером, или мобильным телефоном. Через компьютер к управлению домом можно войти через пароль, который знаете только вы. Войдя в систему, вы увидите такой же интерфейс, как и на сенсорной панели. Находясь вне дома, вы можете также управлять Умным Домом с компьютера, как если бы находились у себя дома. Причем абсолютно всеми функциями.

Удаленное управление особенно актуально, когда вы находитесь в командировке или в отпуске. Не важно, на каком расстоянии вы находитесь, главное, наличие интернета. В режиме реального времени вы можете проследить за происходящим в доме с помощью установленных видеокамер. Особенно это актуально, если в доме остались дети с няней. Если вы задерживаетесь "в пробке" и уже пригласили гостей, то открыть дверь им можно через электронный замок с помощью мобильного телефона. Зайдя в дом, гостям можно включить музыку через систему мультирум или видеофильм с помощью системы киносервер. "Оживить" дом и удивить гостей в ваше отсутствие, вы сможете, используя удаленное управление.

На тот же мобильный телефон можно получать SMS-оповещения о возникновении аварийных ситуаций. Сработал пожарный или охранный датчик, электромагнитный клапан перекрыл воду в случае протечки воды или утечки газа, кто-то пытается взломать входную дверь и т.д., обо всех этих неприятностях вас можете узнать через SMS-оповещение на ваш мобильный телефон. Далее, смотря по ситуации, вы можете уже принять меры и позвонить в соответствующие службы.
Массу удобств предоставит вам возможность удаленного управления и контроля. С помощью этой функции, возможность управлять на расстоянии предоставляет вам прекрасную возможность его контроля и ощущение собственной безопасности и комфорта. Вы будете на связи не только со своими близкими и друзьями, но и со своим домом.

10.1. Умный дом от компании Home Sapiens

Умный дом от компании **Home Sapiens** – это программное обеспечение, управляющее высокотехнологичным оборудованием **при помощи голоса**. Команды подаются путем своеобразного диалога с виртуальной девушкой по имени «Ева».

Пользователь может управлять любой техникой своего жилища. Для этого необходимо приобрести аппаратуру, которую вы можете найти в магазине электроники вашего города, установить программу и настроить ее, объединив все устройства в единую систему. Минимальная установка потребует:

- **неттоп** – компактный персональный компьютер с минимальными требованиями;
- совместимый с компьютером **микрофон** и **Bluetooth гарнитура**;
- **ИК-адаптер** – позволяет связывать устройства через инфракрасный порт.

Главная особенность Home Sapiens заключается в том, что она разработана **российской компанией для русскоязычного пользователя**.

Благодаря понятному интерфейсу можно самому осуществлять процесс сборки и инсталляции программы. Home Sapiens достаточно легко поддается программированию на заданные вами команды и предоставляет возможность создавать целые сценарии автоматизации.

Вы можете не только собственноручно управлять приборами, но и полностью удаленно контролировать их. Таким образом можно имитировать эффект присутствия в пустом помещении, проверить состояние помещения, включить или выключить технику и так далее.

Для того чтобы произвести установку умного дома на ПК необходима операционная среда WindowsXP и выше. Это не означает, что в качестве дополнительного управляющего оборудования можно подключать только устройства на базе Windows. Планшеты и смартфоны на базе **Android и IOS** также **могут быть подключены** в качестве управляющих модулей. Все параметры вывода можно осуществлять на экран телевизора, заменив, тем самым, монитор.

Таким же образом происходит подключение ИК-адаптера, который обеспечивает управление при помощи пульта. К неттопу подключается микрофон с разъемом мини-Джек. Он будет распознавать голосовые сигналы.

Затем присоединяют накопитель с дистрибутивами программного обеспечения. После проведения успешной загрузки всех драйверов, схемы начинают свою работу. Для осуществления полноценной настройки программы и ее надежного функционирования необходим стабильный выход в интернет.

Любая бытовая техника, имеющая пульт, может быть объединена в комплекс. Таким образом получается некий **конструктор**, позволяющий **собрать умный дом по частям**. Помимо всего прочего имеется возможность интеграции с другими системами автоматизации (X10; Z-Wave и другие), что расширяет диапазон возможностей.

Home Sapiens–вполне доступная система управления вашим домом. Благодаря простому интерфейсу и доступной цене (о стоимости можно узнать **здесь**), она предоставляет возможность осуществить установку семье со средним достатком.

10.2. Умный дом Legrand

Компания Legrand — французский производитель электротехнической продукции. Помимо всего прочего, организация занимается и разработкой комплексных решений для систем «Умного» дома. Legrand объединяет более 33 тысяч сотрудников из 60 стран мира с головным управлением во Франции.

Домашняя автоматизация представлена системой My Home Legrand. В ней объединены две технологии — шинная (протокол SCS) и радио (ZigBee). Основу составляет шинная технология — через кабель низкого напряжения (27 В) данные от управляющих устройств поступают в распределительный щит, и оттуда по обычной сети напряжения сигнал поступает к электрооборудованию (отопление, жалюзи, освещение). Дополняет систему ZigBee, интегрируя с с основным оборудованием дополнительные компоненты.

Управление всем функционалом автоматизации осуществляется посредством мультимедийного сенсорного экрана, одновременно выполняющего роль видеодомофона. Возможности этого устройства позволяют не только устанавливать команды системе, но и использовать устройство в качестве домофона, наблюдая за тем, что происходит за пределами помещения, а также устанавливать связь со всеми гостями, находящимися снаружи.

Программирование сценариев может производиться как с помощью сенсорного экрана, так и с помощью отдельных устройств, предусматривающих настройку режимов активизации связанного с ними оборудования. С помощью центрального блока термоконтроля можно настроить до 6 особых режимов функционирования в 99 температурных зонах. Это означает, что есть возможность установить до 99 различных настроек температурного режима (какой уровень или диапазон температур должно поддерживать оборудование), и все эти температурные режимы сопроводить дополнительными необходимыми параметрами, являющимися необходимыми условиями для оптимального климата (влажность, поддержание температуры, постоянное охлаждение и др.)

В комплекте имеются все необходимые датчики и регистраторы — датчик присутствия, движения, технической сигнализации (протечка воды или газа), видеорегистраторы и т. д.

Удаленное управление осуществляется посредством интернет-технологий через ноутбук, планшет или смартфон. Система более тесно интегрируется с продукцией компании Apple, и в AppStore имеется приложение iMyHomeLE, имеющее необходимые настройки для передачи команды через iPhone или iPodTouch.

В представленном ниже видео демонстрируются возможности описываемой технологии. Пожалуй, незнание французского не помешает Вам получить достаточно полное представление об этой системе.

10.3. Умный дом KNX

В каждой промышленной сфере существует свой лидер. Среди стандартов управления системами контроля над домашними электроприборами и электротехникой, объединенными в единую структуру под названием «Умный дом«, заслуженно выделяется стандарт KNX. Этот протокол занимает первое место в мире по удобству и распространенности.

Преимущество стандарт имеет неоспоримое — его программное обеспечение ETS4 подходит абсолютно ко всем элементам, вне зависимости от их производителя. Дополненное программное обеспечение ETS4 можно приспособить к любому проекту автоматизированного жилья, независимо от коммуникаций контроллеров и сервера, будь то радио, Ethernet или обычная линия электропроводки. Интерфейс ETS4 легко

интегрируется и с другими системами. Подобная универсальность этого стандарта делает его самой распространенной системой управления, которую производят по лицензии во многих странах мира. Распространенность применения просто поражает – 115 стран всех материков мира имеют умный дом KNX в зданиях разных типов – от жилых домов до административных и промышленных зданий.

Но не только универсальностью берет свои позиции этот протокол, а также неимоверной экономичностью и экологичностью, которая уже не дань моде, но необходимость. Затраты на электроэнергию при его использовании уменьшаются вдвое. Это и экономия, это и забота об экологии, а там, где внедряются зеленые технологии, существует и поддержка государства – налоговые преференции и льготы. Все это в совокупности делает оборудование KNX невероятно выгодным — вот почему использование его при строительстве новых зданий увеличилось в мире более чем на пятьдесят процентов.

На сегодняшний день стандарт активно применяется в структурах умного дома в офисах и домах состоятельных людей, поскольку эта система не дешевая, но с каждым нововведением она становится все доступнее. Дальнейшая тенденция развития технологии наверняка сделает ее еще более популярной, поскольку уже сейчас основные немецкие производители ориентируются на обеспечение подобными комплексами обычных домов и квартир, с максимально удобным контролем освещения, температурным режимом и прочими бытовыми параметрами. Кроме них, технологии KNX позволяют управлять всеми другими функциями – охранной сигнализацией и контролем допуска в здание, вентилированием и кондиционированием воздуха, обогревом здания и обеспечения его водой.

Сама технология условно подразделяется на несколько компонентов – источник питания, механизм объединения сегментов, входные и выходные устройства. Источник питания имеет интегрированный дроссель и устанавливается в распределительной коробке с доступом к индикаторам. Механизм объединения сегментов состоит из линейных соединителей, хранящих адреса и выполняющих функции «почты» в умном доме. С их помощью система обменивается информацией через входные устройства (сенсоры) и выходные устройства (актуаторы).

Универсальность, простота и удобство в использовании делают KNX настоящим мировым лидером среди технологий умного дома.

10.4. Создание умного дома при помощи системы WigWag

Ныне рынок изобилует различными устройствами для создания «умного» дома: холодильники и телевизоры с подключением к Сети, электронные замки для дверей, розетки, которые помогают

оптимизировать энергозатраты, лампы с удаленным управлением и пр. А объединить все эти аппараты в единую инфраструктуру призвана система WigWag, финансы на массовое производство которой привлекаются при помощи Kickstarter.

В состав этой платформы входят программная и аппаратная части. Последняя включает универсальный блок, который оснащен сенсорами движения, вибраций, температуры, освещенности, звука и влажности. Устройство также имеет зуммер и инфракрасный передатчик. С его помощью можно контролировать работу приборов, оснащенных адаптерами Bluetooth LE, ZigBee или Wi-Fi.

В одном комплексе может находиться необходимое количество блоков с сенсорами для контролирования бытовых приборов, к примеру, в разных комнатах. Создатели внедрили в свою разработку два порта для присоединения внешних датчиков; запитано устройство может быть при помощи USB-интерфейса или четырех батареек типа AA.

Все подключенные блоки обмениваются информацией со специальной базовой станцией, подключенной к Интернету.

Программная часть WigWag состоит из специализированного мобильного приложения, позволяющего пользователям задавать правила работы Smart-техники. Платформа, например, может быть настроена на активацию отопительной системы при переходе температуры через заданный порог или включение освещения при срабатывании датчика движения.

Благодаря интеграции с сетевыми облачными ресурсами получать данные о состоянии тех или иных приборов и изменять режимы их работы

юзеры смогут на расстоянии из любой точки планеты. При отсутствии подключения к Сети система будет функционировать автономно, полагаясь на базовые параметры.

При помощи мобильного приложения для WigWag можно передавать права по управлению какими-либо устройствами другим пользователям. К примеру, на время отъезда «командовать» входным замком можно разрешить друзьям или родственникам.

Изначально создатели платформы хотели собрать около $50 тысяч, однако уже в данный момент ими привлечено в 5 раз больше, хотя сбор средств посредством краудфандинга все еще продолжается.

Пожертвовав 139 долларов или более, можно зарезервировать для себя комплект WigWag с базовой станцией и одним блоком сенсоров. Поставки, скорее всего, начнутся в ноябре 2013 года.

10.5. Умный дом — программа для компьютера

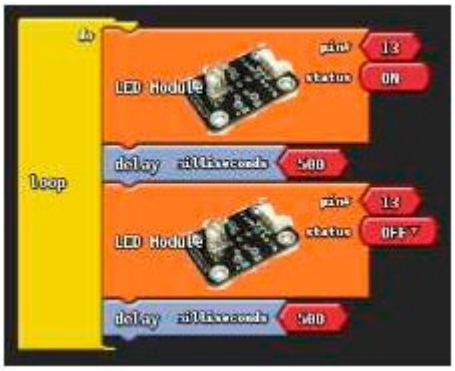
Взаимодействие всего оборудования «Умного» дома осуществляется с помощью компьютера или микроконтроллера. Программирование контроллера — отдельная тема, по отношению к которой вопрос выбора программного обеспечения неактуален. **Если же в качестве мозга выбран компьютер**, то выбор программы, с помощью которой будет осуществляться настройка взаимодействия с системой, может стать определенной проблемой, поскольку рынок уже представлен целым набором самого разнообразного софта.

Вашему вниманию здесь представлены описания наиболее распространенных программ, имеющихся на современном рынке. Это:

- Ardublock;
- Бенукс;
- Freedomotic;
- iRidium.

При желании перейти на сайт разработчика, кликните на картинке, отображающей скрин программы.

Ardublock



- строго говоря, это **среда программирования, позволяющая автоматизировать ряд сценариев** для умного дома. Предоставляется эта среда **в комплекте** с набором различной электроники, центром которого является плата **Arduino**, которую можно подсоединить к компьютеру, и заложить управление датчиками и механизмами.

Ardublock, как раз, и позволяет визуализировать процесс создания сценариев обработки событий, чтобы с этим могли справиться непрофессионалы. **Среда программирования напоминает пазл**, благодаря чему сложно что-то напутать при составлении алгоритма. На рисунке представлен образец рабочего стола. Программа запускается в **Linux, Windows, Mac**.

Бенукс

- также, как и ardublock, **не позволяет полноценно автоматизировать жилье**, однако является хорошей альтернативой для тех, кто решил

создать интеллектуальное жилище **своими руками**. Удаленный конпроль за состоянием оборудования осуществляется благодаря специально созданной web-странице.

Сценарии обработки информации, поступающей с датчиков или приборов связи создаются путем закладывания последовательности предустановленных в систему команд (например, «включить устройство», «запустить таймер» и т.п.).

Таким образом, как в конструкторе, собирается алгоритм обработки событий. Интерфейс софта представлен на рисунке ниже. Для интеграции с датчиками используется микросеть 1-Wire. Бенукс работает в **ОС Windows**.

Freedomotic

- программа, которая позволяет использовать **самодельное оборудование** для их интеграции в единый комплекс. Написана на языке программирования **Java**, что допускает возможность запускать ее в различных операционных средах (**Linux, Windows, Mac**).

Поддерживается работа с **Android** и устройствами на базе **Arduino**. Для автоматизации домашней техники **своими руками** — достаточно неплохой вариант.

iRidium

- программный комплекс, ориентированный на диалог с системой при помощи продукции от компании **Apple**. Состоит из 4 модулей:

• **iRidium Client** — обеспечивает взаимодействие устройства (**iPhone, iPad**) с контроллером.

• **iRidium GUI Editor** — редактор для настройки интерфейса управления системой.

• **iRidium Transfer** — загружает созданный в редакторе интерфейс в смартфон или планшет. Имеется возможность **конвертировать** интерфейс под **ОС Windows**.

• **iRidium Gate** — собственно обеспечивает коммуникации между оборудованием.

Здесь представлен далеко неполный перечень программного обеспечения, обеспечивающих настройку управления умным домом, и, в первую очередь, они направлены на создание интеллектуального жилья собственными силами.

10.6. Что такое Умный дом с android

Мобильные системы Google Android развиваются очень стремительно. И хотя впервые они были задуманы для разнообразных гаджетов (смартфоны, коммуникаторы и планшеты) сегодня их использование стало гораздо шире.

В качестве яркого примера этому можно привести Умный дом android. Что это такое? Это специально разработанная **электронная среда** на базе операционной системы Android.

Она позволяет **контролировать и управлять** различным оборудованием умной квартиры или коттеджа. В число этих элементов входит музыка, свет, кондиционное оборудование, всевозможная бытовая техника и кухонные устройства.

Программа **Android@Home** для Умного дома подразумевает управление тремя условно разделенными основными группами:

- приборами домашнего контроля;
- устройствами управления теле- и видеоаппаратурой;
- домашними телефонами.

Каждый предмет наделен сенсорными экранами, размером от 4,3 до 10 дюймов.

Android@Home – стала новой платформой, представленной на конференции Google I/O в качестве **разрабатываемого проекта**. Она смогла объединить в себе железо и ПО для самого легкого управления системой Умный дом.

Теперь владельцам необходимо просто установить вместо обыкновенных приспособлений (телевизоров, музыкальных систем, лампочек, выключателей и прочих) точно такие же, но с **Android внутри**.

Приятным моментом является то, что **выделенный контролер** для управления **не нужен**. Достаточно использовать уже имеющееся портативное устройство или же лично написать приложения на домашнем компьютере с помощью эмулятора этой программы SDK.

Что в результате? Со своего сотового или планшетника вы сможете включить и выключить телевизор, зажечь или погасить свет в желаемой комнате. И без всякого дополнительного железа между устройствами или программного обеспечения.

Кроме того, используя эту среду, владелец сможет хранить всю информацию (музыку, фото и видеофайлы и т.д.) в удобном облачном хранилище Гугла. Это значит, что буквально каждое устройство с любого места земного шара будет иметь доступ к этой информации.

Еще раз стоит отметить то, что новая платформа может управлять любым оборудованием. Но это возможно только при условии наличия управляющей ОС Андроид в этом оборудовании.

Пока ни одна из известных технологий (кроме рассматриваемой в этой статье) не справилась с задачей универсального управления. Некоторые, допустим, способны отлично управлять климатическими устройствами, но абсолютно «не справляются» с телефонией. Поэтому можно предположить, что у этой разработки большое будущее. Ведь масштабируемость ОС Андроид очевидна.

На сегодняшний день Android@Home, как уже было сказано выше, **представлена как идея**, и с 2011 года разработчики о ней не упоминали, однако идея далеко не мертва. Достоверно известно, что компания LightingScience не просто выделяет средства на поддержание проекта, но и активно набирает персонал пополняя команду. Недавно энтузиасты обнаружили следы этой платформы в обновлении Android 4.2.2.

Интерфейс «Умного дома»

Под интерфейсом «Умного Дома» подразумевается некая совокупность способов управления всеми его возможностями. Такое управление может происходить посредством:

- сенсорных панелей;
- пультов;
- голоса;
- руководства системами через интернет (компьютер, планшет, смартфон, плеер);
- GSM с сотового телефона.

Для того, чтобы определиться, какой интерфейс подходит именно вам, необходимо узнать некоторые особенности.

Для начала, **сенсорные панели**. Они очень удобны и оснащаются небольшими жидкокристаллическими дисплеями. На экране будут светиться определенные кнопки, соответственно тем функциям или разделам, которые они могут активировать. Для того, чтобы привести в действие необходимую функцию, вам достаточно будет просто коснуться дисплея и нажать на картинку, соответствующую необходимой опции. Такой вариант один из самых удобных и наглядных. Все отопительные, осветительные и другие приборы будут продемонстрированы вам в ярких изображениях.

Если вы подсоедините все оборудование к радио-выключателю, то можете спокойно использовать **пульты управления**. С их помощью работать с системой также возможно из любой точки жилища. Каждый канал может дать подключение как одному, так и нескольким устройствам.

Весьма удобным вариантом считается **голосовое регулирование**. Ведь в этом случае вам не придется даже касаться экрана или пульта. Все, что нужно сделать – это отдать голосовую команду (к примеру, включить свет, ТВ, кондиционное оборудование и так далее), которую «Умный Дом» сразу же распознает и выполнит.

Через глобальную паутину. Интерфейс может предполагать также использование компьютера, планшета, смартфона, плеера и других устройств, которые имеют выход в интернет. Отметим, что в таком случае взаимодействие с оборудованием может осуществляться даже на очень больших расстояниях. К примеру, если вы уехали очень далеко от своей квартиры или коттеджа, но вам необходимо впустить в дом родственников, забывших ключи от дверей, настроить кондиционер, свет, выключить плиту или утюг, вам необходимо будет просто зайти во всемирную сеть и отдать нужную команду. Даже с помощью обычного мобильного телефона это делать более чем реально. Так как практически каждый современный

сотовый поддерживает как GPRS-коммуникации, так и WAP-технологии. На мобильник вы сможете получить картинки с веб-камер, сообщения от противопожарных, охранных и прочих датчиков. Все очень просто, удобно и комфортно, как и задумана вся система автоматизированного жилища в целом.

8.10.4 Практические вопросы и решения

1. Какие существуют средства сбора и передачи информации?
2. Что используется для дистанционного управления системой «умный дом»?

8.10.5 Рекомендуемая литература (интелектная библиотека)

A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering: an Integrated Approach to Energy, Health and Operational Performance of Buildings (Edited by D.Mumovic & M.Santamouris). - Routledge – 2009 – 474 P.

Авдуевский А. «Крыша для интеллекта» - «Журнал сетевых решений LAN», №12 2006 г.

Архипов В. «Системы для «интеллектуального» здания» - "СтройМаркет", № 45 2007 г.

Гололобов В. Н.,"Умный дом" своими руками, Москва, НТ Пресс, 2007 г. 416 стр.

Практические советы и решения по созданию "Умного дома", Москва, НТ Пресс, 2007 г., 432 стр.

Харке В, Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и системы коммуникаций жилищном строительстве, Москва, Техносфера, 2006 г., 290 стр.

Александров, В.Н. Численные методы моделирования датчиков / В.Н. Александров, Л.В. Смолко, С.В. Молотков // Приборы и системы управления. – 1989. – № 9. – 320 с.

Проектирование датчиков для измерения механических величин / под ред. П. Осадчего – М.: Машиностроение,1979. – 480 с.

Ермолов, И.Н. Методы и средства неразрушающего контроля качества / И.Н. Ермолов, Ю.Я. Останин. – М.: Высшая школа,1988. – 368 с.

Алейников, А.Ф. Датчики (перспективные направления развития): учеб. пособие / под ред. проф. М.П. Цапенко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 176 с.

Джексон, Р.Г. Новейшие датчики / Р.Г. Джексон. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.

Волоконно-оптические датчики / под ред. Э. Удда. – М.: Техносфера, 2008. – 520 с.

Интернет-ресурс: Умный дом от компании Intellecthouse: проектирование систем инженерных коммуникаций и сетей интеллектуального здания, домашняя автоматизация и диспетчеризация - системы управления проектом Умный Дом, www.intelecthouse.ru

Интернет-ресурс: Системы безопасности, инженерные системы, система пожаротушения, автоматика - Смарт Системс, http://www.smart-s.ru/index.html

Интернет-ресурс: НОУ ИНТУИТ | Учебный курс | Основы построения системы "умный дом", www.intuit.ru/studies/courses/644/500/info

Справочное издание

К.А. Палагута, И.С. Шубникова, А.Л. Сафонов

Справочник модуля: «Умный дом»

Под общей редакцией А.Л. Сафонова

Компьютерная верстка: *В.В. Кулик*

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.60.953.Д.006314.05.07 от 31.05.2007.

Подписано в печать 25.05.15
Формат бумаги 60×84/16.

Усл. печ. л. 11,75. Уч.-изд. л. 12,5. Тираж 500. Заказ № 124

Издательство МГИУ, 115280, Москва, Автозаводская, 16
www.izdat.msiu.ru; e-mail: izdat@msiu.ru; тел. (495) 276-33-67

ISBN 978-5-2760-2353-3