3. Проверка на коммутационную способность:

$$i_{a.норм} = \sqrt{2} \cdot \beta_{норм} \cdot I_{откл.ном.} \geq i_{a.т} \quad (8)$$

1. Карнаушенко А.Н. Вакуумный реклоузер серии РВА/TEL–средство повышения надежности ВЛ 6-10 кВ//Электропанорама. – 2005. – №10. –С.74–75.
2. Хасанзянов Б. Ф. О реклоузерах С. 188-190.
3. Вакуумный реклоузер. Техническая информация. – С.82.

Матрохин А.Е., Силаев А.А.

Исследование систем управления умным домом

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

doi:10.18411/spc-12-10-2018-07

idsp: 000001:spc-12-10-2018-07

Аннотация

В статье рассмотрены технологии энергосбережения, используемые при проектировании систем «Умный дом». Рассмотрены основные группы систем, их состав, принцип действия и особенности. Дана характеристика проводных и беспроводных технологий обеспечивающих доставку сигнала в системах «Умный дом». Выделены основные подсистемы умного дома, направленные на энергосбережение.

Ключевые слова: умный дом, энергоэффективность, ресурсосбережение, радиочастотные метки, датчики устройств, радиочастотная идентификация.

В настоящее время особую актуальность получают вопросы, связанные с необходимостью экономии энергии. В связи с этим возникает необходимость при проектировании и строительстве современных зданий особое внимание уделять повышению показателей энергоэффективности зданий, для обеспечения экономии электроэнергии и тепла.

Основным предназначением систем «Умный дом» (англ. Smart house) является ресурсосбережение, обеспечение комфорта и безопасности для всех пользователей, что реализуется посредством автоматизации и высокотехнологичных устройств [4].

Системы «умный дом» подразделяются на следующие группы:

— - централизованные системы – состоят из программируемого центрального контроллера, к которому подключаются модули. Высокая производительность позволяет выстраивать сложные алгоритмы управления, завязанные на времени, температуре и состоянии пользователя. Основным преимуществом системы является возможность соединить в единый комплекс все системы жизнеобеспечения [2];

— - децентрализованные системы – автономные системы, в которых отсутствует центральный контроллер. Такие системы состоят из сенсоров и активаторов. При обнаружении какой-либо активности в здании или изменении каких-либо характеристик сенсоры посылают телеграммы активаторам - устройствам-исполнителям, которые, в свою очередь, выполняют подходящие команды. Все устройства подключаются к общей шине (канал связи для компонентов системы) которая также может подключаться к другим шинам, в результате чего создается сложный комплекс переплетения источников сигнала [2]. Устройства в такой системе являются независимыми, так как каждый модуль обладает микропроцессором с энергонезависимой памятью. Децентрализованные системы обладают повышенной надежностью. Если выходит из строя один или нескольких модулей, то это не

оказывает существенного влияния на работу всей системы. Расширение системы осуществляется путем добавления новых модулей, поддерживающих протокол передачи данных используемой шины;

— - системы, основанные на радиоканалах и силовой проводке, представляют собой набор компонентов и узлов, которые могут использоваться дистанционно, по радиосигналам, для управления различными источниками света. Установка такой системы не требует специального программного обеспечения. Дополнение системы новыми компонентами, повышающими комфорт и безопасность здания возможно в любой момент. Принцип действия системы заключается в отправке радиопередатчиком управляющих сигналов, которые могут принимать все радиоприемные устройства, при этом команды выполняют устройства, настроенные на прием конкретного сигнала от радиопередатчика. Питание радиопередатчиков осуществляется от батарей или от внешнего источника, что дает возможность использовать их даже при отсутствии электричества. Доставка сигнала в системах «Умный дом» обеспечивается по проводным и беспроводным сетям.

Для обеспечения связи используются следующие технологии: открытый европейский стандарт KNX/EIB (Konnex) объединивший в себе несколько технологий управления (Batibus, EIB и EHS) и обеспечивающий поддержку всех стандартных протоколов передачи данных в любых передающих средах (IP сетях, витых парах, силовых линиях, радиоканалах); открытый протокол Smart-bus; стандарт LonWorks, используемый для управления климатом, системами безопасности и учета ресурсов для зданий; протокол X10 (управление электроприборами); беспроводные технологии Wi-Fi, ZigBee и Z-wave [4].

Наибольшей надежностью и скоростью обладают проводные технологии, предусматривающие соединение всех элементов умного дома с помощью проводов. Этим обеспечивается высокая скорость работы системы, надежность и защищенность от внешних воздействий. Выполнение измерений датчиками только по запросу позволяет достигнуть высокого уровня энергоэффективности.

К недостаткам проводных технологий следует отнести необходимость прокладывать слаботочную кабельную сеть, а также увеличивать количество кабелей в системе. Если датчики и исполнительные устройства расположены в удаленных или труднодоступных местах, возникает необходимость в использовании беспроводных технологий. При этом функционал беспроводных технологий существенно ограничен. Разработчиками не предусмотрена возможность обеспечения обратной связи пульта управляющего устройства с датчиками устройств, чтобы не зависеть от быстро разряжаемых источников питания, в результате чего у пользователя отсутствует информация о выполнении команды. Если заканчивается срок службы источников питания пульта управления, происходит сброс всех настроек системы. К недостаткам беспроводной технологии следует отнести: влияние внешней окружающей среды на качество связи (погода, время суток, помехи); зависимость скорости от степени нагрузки радиосети; ограниченность радиочастотного ресурса; несовместимость оборудования разных производителей.

В настоящее время все более широкое распространение получает технология радиочастотной идентификации (RFID – Radio Frequency IDentification), обеспечивающая автоматическую бесконтактную идентификацию объектов посредством радиочастотного канала связи.

С помощью радиосигнала считываются или записываются данные, которые хранятся в так называемых транспондерах, или RFID-метках.

Системы RFID состоят из считывающего устройства (считывателя) и транспондера (RFID-метки). Объекты идентифицируются по уникальному цифровому коду, который считывается из памяти электронной метки, прикрепленной к объекту идентификации. Считыватель имеет передатчик и антенну, с помощью которых осуществляется излучение электромагнитного поля определенной частоты.

Радиочастотные метки, которые оказываются в зоне действия считывающего поля «отвечают» собственным сигналом, передавая зашифрованную информацию. Антенна считывателя улавливает сигнал, после чего происходит расшифровывание и компьютерная обработка информации.

Технология RFID в системе «Умный дом» обеспечивает возможность включения и выключения электроприборов только определенному лицу, что позволяет ограничить неконтролируемый доступ. Модули RFID, расположенные на панели включения различных электроприборов, позволяют блокировать его нежелательное включение ребенком. Такой прибор будет включаться только при соприкосновении RFID модуля с RFID меткой, которая может быть расположена, например, на брелоке у родителей.

Технология RFID характеризуется высоким уровнем физической надежности средств идентификации, скоростью, а также повышенной надежностью системы в целом, что обеспечивается отсутствием механического износа и децентрализацией обработки информации. Преимуществом является возможность бесконтактного считывания на расстоянии. При этом нет необходимости в механическом, контактном совмещении. Для обеспечения надежного считывания информации с RFID-метки она должна находиться в зоне действия считывателя RFID. Технология RFID может эксплуатироваться в любых условиях, даже в агрессивных средах.

К подсистемам умного дома, направленным на энергосбережение относятся: подсистема управления освещением; подсистема управления климатом помещения; подсистема контроля и управления системами снабжения (электричество, газ, вода). Остальные подсистемы «Умного дома» направлены только на повышение комфорта проживания [3]. Автоматизация энергосберегающего освещения обеспечивается датчиками движения, расположенными в основных проходных помещениях дома. Система автоматически включает и выключает освещение при обнаружении движения или его отсутствии.

Для управления климатом устанавливаются датчики температуры (снаружи и внутри здания), контроллер, термостат, сервоприводы. Алгоритмы контроля климата позволяют устанавливать оптимальный режим энергопотребления климатических систем. Экономия затрачиваемой на обогрев энергии обеспечивается снижением температуры в ночное время в пустых помещениях, минимизацией работы оборудования в случае отсутствия хозяев.

Контроль и управление инженерными системами и электричеством (защита от протечек систем водоснабжения, контроль отопления и газа) обеспечивается датчиками и контроллером, на который поступает информация от датчиков, после чего осуществляется анализ по заложенным алгоритмам и отправка сигнала на сервопривод задвижек и кранов [3].

Технологии автоматизации, применяющиеся в системах умного дома, используют энергоэффективные алгоритмы управления освещением, приборами отопления и вентиляции, кондиционерами, системами безопасности и контроля доступа, что обеспечивает существенное сокращение расхода энергоресурсов.

1. Гуляев А.Е., Островский Н.А. «Умный дом»: экономические особенности и перспективы использования Научно-практический электронный журнал Аллея Науки. №5 (21) 2018. [Электронный ресурс]: Режим доступа: URL: <http://www.alley-science.ru/> (дата обращения: 15.09.2018)
2. Егунов В. А. Управление «умным домом» с использованием беспроводного канала связи / В. А. Егунов, Х. А. Ал-Саади // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2014. Т. 20. № 6(133). С. 73-75
3. Нусина А.Ю., Семенова О.А. Сравнительный анализ систем «Умный дом». Международный научно-технический журнал «ТЕОРИЯ. ПРАКТИКА. ИННОВАЦИИ». Апрель. 2018.
4. Палагута К.А., И.С. Шубникова И.С., Сафонов А.Л. Умный дом: справочник / под общ. ред. А.Л. Сафонова. – М.: МГИУ, 2015. – 184 с.