

БЕСПРОВОДНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ: ОТ ОФИСА ДО ЗАВОДА

Как это ни парадоксально звучит, лень — двигатель прогресса. Весь путь развития человечества был сопряжен с желанием сделать жизнь максимально комфортной и при этом не прилагать особых усилий. И вот в XXI веке уже есть «умные» дома, дроны-такси, искусственный интеллект и многое другое. Современные высокие интеллектуальные технологии активно внедряются в офисах и на производственных объектах.

На протяжении довольно долгого периода на предприятиях существовала проблема отсутствия модернизации труда. Огромное количество времени работники вынуждены были тратить на выполнение второстепенных, но при этом трудозатратных действий, отвлекающих от основной работы. В частности, в цехе инженер весь день должен был включать и выключать свет в разных концах пролетов. Появившиеся в XX веке интеллектуальные системы управления освещением позволили решить эту проблему. Они не только повысили производительность труда, но и значительно сэкономили затраты на электроэнергию. Осталось найти лишь ответ на один вопрос: какую систему управления освещением выбрать?

ПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ

Сегодня большинство систем управления являются проводными. Это значит, что управляющий сигнал от контроллера поступает к управляемому светильнику по проводам, для чего ранее массово использовался аналоговый протокол управления «1-10В». Каждый светильник имел свой собственный управляющий провод, присоединенный к контроллеру. Отсюда следует простая арифметика: если светильников 10, то и проводов должно быть 10; если 100, то смело закладываем сотни метров управляющего провода. Затратно, громоздко, неудобно. Поэтому на смену протоколу «1-10 В» пришел новый стандарт — цифровой протокол управления освещением DALI.

DALI контроллеры могут запрашивать состояние и передавать команды DALI устройствам. Для формирования сети DALI требуется всего два провода, к тому же не требующие соблюдения полярности. Метраж проводов и, в конечном счете, монтажных работ значительно уменьшились, однако совсем не исчезли, чего не скажешь о системе управления по протоколу PLC (Power line communication — передача данных по линиям электропередачи):

здесь необходимость прокладки специальных управляющих проводов в PLC полностью исключена. И это очевидный плюс. Есть и минусы. Первый заключается в высокой стоимости PLC-модемов — устройств, способных из питающих линий извлечь управляющий сигнал. Причина дороговизны в том, что для работы с проводами, находящимися под высоким напряжением питающей сети, необходимы весьма недешевые оптоэлектронные приборы для гальванической развязки. Второй минус — нестабильность передачи сигнала по причине зависимости от помех в общей электросети, как и не соответствие в целом технологии нормам по электромагнитной совместимости — как по приему, так и по передаче сигналов. В-третьих, проектирование подобных систем дорого, трудоемко и исключает возможность последующих изменений в конфигурации. Таким образом, напрашивается вывод, что существующие проводные системы управления освещением представляют собой далеко не бюджетное решение. Более того, их стоимость может оказаться выше, чем затраты на само осветительное оборудование!

БЕСПРОВОДНЫЕ СИСТЕМЫ

Даже беглое знакомство с проводными системами говорит об их несовершенстве, поэтому в последнее время начали активно развиваться системы управления освещением по радиоканалу. Именно для этих целей служит протокол ZigBee, спецификация которого ориентирована на приложения с гарантированной безопасной передачей данных при относительно небольших скоростях и возможности длительной работы сетевых устройств от автономных источников питания — батарей. Это предполагает маленькую мощность передатчиков и работу их в «спящем» режиме, то есть радиомодуль ZigBee большую часть времени не передает никакой информации, включаясь лишь время от времени, что удобно, если сеть ZigBee охватывает лишь небольшое количество датчиков

и устройств, информация от которых не нужна в режиме реального времени. Однако подобный подход не является оптимальным, если речь идет об управлении системой освещения.

Дело в том, что одним из преимуществ сетей ZigBee является способность к самоорганизации сети. Но при большом количестве устройств в сети этот механизм начинает давать сбой, превращая достоинство в недостаток. Объясняется это тем, что каждый раз при выключении и последующем включении сеть организовывается по-разному. В результате, часть наиболее удаленных устройств становится недоступной. Выход — наличие в сети достаточного количества устройств-маршрутизаторов, которые значительно дороже конечных устройств ZigBee. Вдобавок при проектировании такой системы специалист по сетевым технологиям должен правильно определить количество необходимых маршрутизаторов и места их расположения. А еще нельзя не сказать про платное использование протокола ZigBee, что означает стандартное вознаграждение разработчикам за каждое установленное устройство ZigBee. Не сложно догадаться как набирает в цене вся система управления, доходя до конечного потребителя.

Снизить стоимость может система, ядро которой, а также конфигурация, пользовательские настройки и алгоритмы находятся в так называемом облаке, т.е. в одном большом виртуальном сервере. Однако здесь главный минус состоит в необходимости постоянного наличия Интернета, в противном случае система управления просто перестанет функционировать. Значит, можно говорить о низкой надежности решения в целом. А если, например, речь идет о крупном оборонном предприятии, где выход в Интернет категорически запрещен из соображений кибербезопасности, то для реализации подобного подхода потребуется вполне осязаемый сервер, дорогостоящий компьютер, лицензионное ПО, «серверная», монтаж. В общем, каждая запятая означает вполне реальные деньги.

Многие из вышеперечисленных затрат позволяют сократить беспроводные системы (монтажные и проектные работы), но все же не избавляет от довольно внушительных расходов на проведение пуско-наладочных работ, требующих привлечения квалифицированных специалистов.

БЕСПРОВОДНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ECONEX SMART

Уже более 5 лет завод «Эконекс» ведет активные разработки в области дистанционного управления освещением. Беспроводная система управления освещением Econex Smart обладает такими характеристиками как доступность и простота использования, исключительная надежность и максимальная функциональность.

РОУТЕР

Econex RF Gate

Главный управляющий элемент обеспечивающий функционирование системы управления Econex Smart. Поддерживающий управления с любого устройства (Windows, macOS, Linux, Android, iOS). В случае отсутствия местной локальной сети RF Gate самостоятельно ее организует.

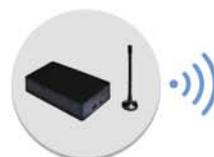


Характеристики

- частота радиосигнал 2,4 GHz
- дальность радиосигнала 300 метров, 1200 метров с ретранслятором (~1 км)
- подключение Ethernet или Wi-Fi
- уровень мощности ~19 дБм
- потребляемая мощность <20 Вт
- рабочая температура от 0° до +40°C
- степень защиты IP40
- ПО Econex Smart

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Роутер 2,4 GHz
Econex RF Gate



Модуль управления
светильниками



Датчики освещенности,
движения, температуры



Управление
электрическими
нагрузками



Получение информации о
состоянии электрического
оборудования

УПРАВЛЕНИЕ СВЕТОВЫМИ ЛИНИЯМИ И ОБОРУДОВАНИЕМ

Econex RF RS485

Интеллектуальное
управление всем
предприятием



Модуль RS485 Contact 16

Предназначен для управления электрическими нагрузками посредством встроенных «сухих переключающих контактов» (включение, выключение и переключение). Для интеграции данного устройства в беспроводную систему управления Econex Smart необходимо использовать Модуль преобразования Econex RF RS485, к которому по сети RS485 одновременно могут подключаться одно или несколько устройств.

Модуль преобразования Econex RF RS485

Предназначен для сопряжения различных устройств, работающих по протоколу RS485, с беспроводной системой управления Econex Smart. Например, модуль Econex RS485 Contact 16, счетчики электроэнергии и другое оборудование.

Центром беспроводной системы управления освещением Econex Smart является роутер Econex RF Gate, это устройство не представляет понятие «роутер» в привычном для всех понимании.

Данная модель оснащена промышленным компьютером, обладающим всеми необходимыми вычислительными ресурсами для того, чтобы хранить конфигурацию системы, пользовательские алгоритмы, статистическую информацию и все остальные данные, позволяющие системе бесперебойно функционировать. Econex RF Gate подключается к локальной сети предприятия посредством кабеля Ethernet или Wi-Fi. Каждый пользователь сети имеет возможность управлять системой, если у него есть соответствующие права доступа. Например, администратор может изменять в системе любые настройки, рядовому пользователю доступно лишь ручное управление светильниками только на его рабочем месте. Подключение к системе управления возможно с любого компьютера или мобильного устройства независимо от его операционной системы. Немаловажным фактором является то, что программное обеспечение Econex Smart предоставляется клиенту совершенно бесплатно. В тех случаях, когда локальная сеть на объекте отсутствует, роутер Econex RF Gate создает собственную сеть. Кроме того, подключиться к нему можно через Интернет из любой точки мира.

Мощности радиомодуля достаточно для передачи сигнала на расстояние до 300 метров. В случае, если расстояние между ближайшими устройствами на объекте больше или между ними находятся сплошные металлические или железобетонные конструкции, в систему может быть добавлен ретранслятор, дальность действия которого достигает 1200 метров. Таким образом, сеть Econex Smart может охватить крупное промышленное предприятие с большим количеством удаленных объектов, например, цехов, высокомачтовых опор, дорог.

Однако при управлении наружными осветительными установками применение радиуправления светильниками на частоте 2,4 ГГц может быть не самым лучшим вариантом. Дело в том, что в условиях городской застройки даже при использовании ретрансляторов трудно добиться дальности радиосвязи более 1 километра. В связи с этим в настоящее время заводом «Эконекс» ведутся разработки версии системы управления Econex Smart, которая будет работать на частоте 868 МГц. В результате излучение будет осуществляться на большей длине волны, что позволит лучше преодолевать различные препятствия, такие, как здания, зеленые насаждения и т.д. При той же разрешенной мощности в 100 мВт оказывается возможным осуществлять управление светильниками в условиях городской застройки в радиусе 4 км без дополнительных ретрансляторов.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ

на основе RF RS485 и RS485 Contact 16

Щит управления освещением



зона сборки

склад

офис

Econex Smart — это надежный инструмент повышения энергоэффективности. В номенклатуру устройств системы управления Econex Smart входят датчик освещенности Econex RF SensorLux и датчик температуры Econex RF SensorTemp. Для бесперебойной работы каждого из этих устройств требуется только подключение питания 220 В. Наличие степени защиты IP65 позволяет устанавливать их не только в помещении, но и на улице.

Беспроводная система управления освещением Econex Smart обладает широкими возможностями: от управления отдельными светильниками и светильниками, объединенными в группу по средствам радиомодулей Econex RF Standart, Econex RF Standart 4, Econex RF Standart 16, до управления любым другим технологическим оборудованием (воротами, вентиляцией, системой безопасности и др.) с помощью универсального устройства Econex RS485 Contact 16 и Econex RS485 Contact 4. Эти модули имеют в своем составе 16 или 4 выхода «сухой контакт». По команде пользователя срабатывает логический выход «сухой контакт» и включает или выключает любое оборудование. Также с помощью Econex RS485 Contact можно реализовать алгоритмы управления системой освещения без оснащения светильников радиомодулями. Для этого при проектировании объекта светильники распределяются по питающим линиям через один, два или, например, через пять. Впоследствии можно получить несколько ступеней освещенности, включая или выключая одну или несколько линий.

Одной из последних разработок завода «Эконекс» является модуль Econex RS485 SensorContact 6. Он имеет 6 логических входов «сухой контакт» и позволяет программе выполнить какое-либо управляющее воздействие на оборудование при получении сигнала от датчиков или «сухих контактов» другого оборудования. Одним из ярких примеров использования Econex RS485

SensorContact 6 является совместная работа этого устройства и 6 датчиков движения. Причем датчики движения могут быть с разным принципом действия и диаграммой направленности, а также от любого производителя, главное, чтобы они имели в своем составе контакты, которые замыкаются или размыкаются при его срабатывании. Как только контакты замкнутся или разомкнутся, модуль передает системе управления Econex Smart соответствующий сигнал, после чего она осуществляет нужное действие.

Econex RS485 Contact 16, Econex RS485 Contact 4 и Econex RS485 SensorContact 6 имеют интерфейс управления RS 485 и интегрируются в беспроводную систему управления Econex Smart с помощью подключения модуля преобразования Econex RF RS485. Это устройство представляет из себя шлюз, который передает команды из радиоэфира в интерфейс RS 485 и в обратном направлении. К одному Econex RF RS485 может быть подключено несколько различных исполнительных модулей, а требуемое напряжение питания составляет 24 В. Кроме этого, преобразователь может взаимодействовать с любыми устройствами других производителей, работающими по протоколу управления RS 485, например, счетчики электрической энергии.

Программное обеспечение Econex Smart имеет современный и простой интерфейс, который не требует от пользователя каких-либо профессиональных знаний в области программирования и беспроводных технологий. С первого взгляда понятно, как сформировать зону, привязать к ней светильники или другое оборудование, назначить работу по расписанию или датчикам и т.д. В любом удобном месте можно поставить текстовую метку или условное изображение выключателя. Многие часто используемые алгоритмы работы, например, работа зоны по датчику освещенности, прописаны по умолчанию в программном обеспечении.

ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ Econex Smart



Понятный интерфейс

Графическое отображение рабочих зон понятно пользователям любого уровня. Настройка и управление системой не требует каких-либо профессиональных навыков в области программирования, все доступно и просто



Мониторинг и управление

Табличное отображение рабочих зон и сценариев идеально подходит для мониторинга и управления на крупных объектах. В одном списке представлена вся информация о состоянии объекта



Понятный интерфейс

Графическое отображение рабочих зон понятно пользователям любого уровня. Настройка и управление системой не требует каких-либо профессиональных навыков в области программирования, все доступно и просто



При этом есть возможность создать свои собственные пользовательские алгоритмы и сценарии работы оборудования с помощью языка программирования Java Script и специального модуля, в частности, задать последовательность действий устройств в зависимости от различных условий. Например, при открытии ворот в цехе в холодное время автоматически включить тепловую завесу и при закрытии ворот выключить ее через одну минуту.

Система Econex Smart осуществляет сбор и контроль статистических данных об энергопотреблении осветительной установки, проводит их всесторонний анализ и затем предоставляет пользователю всю информацию о количестве сэкономленной электроэнергии. По каждой фазе фиксируются такие показатели, как ток, напряжение, косинус ϕ и потребляемая активная мощность. Все результаты сохраняются для того, чтобы иметь возможность просмотра статистики за любой период (день, неделю, месяц) целого года. Данные могут быть представлены пользователю как в графическом виде, имеющем большую наглядность, так и в табличной форме.

На сегодняшний день беспроводная система управления освещением Econex Smart — это не просто ключ к повышению экономии электроэнергии и полной автоматизации работы осветительной установки, а эффективное решение сложнейших задач, открывающее дверь в перспективное будущее.

Дмитрий ЗАВЬЯЛОВ,
технический директор
ООО «Эконекс»

МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА



Алексей ВАСИЛЬЕВ, ведущий рубрики «Сила света»

Система Econex Smart представляет собой вполне удачную попытку создания беспроводной системы управления освещением на основе протокола собственной разработки. При этом решаются как минимум две задачи — снижение общей стоимости системы, поскольку не нужно платить лицензионные отчисления, а также оптимизации системы под конкретные нужды, в данном случае — освещение промышленного предприятия.

Важным отличием системы от аналогичных решений в той же ценовой категории является ассортимент модулей. В частности, имеются модули с «сухими контактами» не только на входе, но и на выходе; модули для переключения групп светильников с общей мощностью

до 8 кВт; модули на DIN-рейку. Поддержка интерфейса RS485, широко используемого в системах промышленной автоматизации, позволяет интегрировать систему управления освещением с системами автоматизации производства.

Помимо промышленных предприятий, Econex Smart может найти свое применение и в учебных заведениях, где также есть необходимость в коммутации групп светильников. Например, в зависимости от погоды на улице, нужно включать или выключать светильники над партами, расположенными близко к окну.

Переход на диапазон 868 МГц, работы над чем уже ведутся, позволит повысить надежность и дальность действия системы, так как этот участок диапазона не так загружен, как 2,4 ГГц.