



Ваш  
технологический  
эксперт с 1993 года



Сделано в России



## «ПрофиОФИС» —

### Интеллектуальное освещение как часть ИТ инфраструктуры

#### Светодиодное освещение становится популярным

Светодиодные источники света массово заменяют лампы, работающие на устаревших технологиях. Впервые — в офисах и жилых помещениях, а теперь — повсеместно. Пожалуй, каждый современный офис сегодня оборудован светодиодным освещением, потому что это удобно, современно и экономично. Светодиодные системы освещения — это незаменимая технология.

Люминесцентное освещение применяется вот уже 80 лет. Впервые, технология освещения путем пропускания электрического тока через люминесцентные газы была испытана более 100 лет назад. Конечно, в течение десятилетий эта технология развивалась: люди научились регулировать яркость свечения источников, появились шины и контроллеры управления

интегрированными системами освещения, позволяя реализовывать различные сценарии освещения простым нажатием кнопки. Однако, программирование и эксплуатация систем, применяющих шины обмена данных по совокупной стоимости и удобству не могут сравниться с системами, основанными на стандартах IP, которые программируются простыми скриптами и управляются с компьютера нажатием мыши.



Светодиодные световые решения становятся незаменимыми там, где ценятся эргономичность, комфорт и экономия энергии

Современные светодиодные источники света обладают рядом существенных преимуществ по сравнению с устаревшими технологиями освещения. Прежде всего, свет, излучаемый светодиодами, по своим характеристикам наиболее близок к естественному свету, что положительно влияет на зрение и психологическое состояние людей.

Светодиодными источниками света можно просто управлять — регулировать яркость свечения, что позволяет реализовывать различные сценарии изменения режимов освещения.

И конечно же, светодиодные источники света обладают непревзойденной энергоэффективностью. Источникам не требуются специальные пусковые устройства, как для люминесцентных ламп, они могут работать от низковольтных источников электрического тока, например, от сетевых линий PoE (передача электропитания по Ethernet сети) или PoE + (улучшенный стандарт, допускающий увеличение мощности в линиях передачи данных).

## Освещение по технологии Power over Ethernet — PoE

Технология электропитания терминальных устройств по Ethernet уже давно является мировым стандартом. В отличие от традиционных методов проектирования низковольтных электрических сетей, данный стандарт является единым и регулируется правилами и стандартами организации сетей передачи данных.

Электрическое питание подводится к устройствам по линиям передачи данных и использует постоянный ток, подаваемый в сеть от коммутирующих устройств.

На текущий момент времени данную технологию описывают два стандарта:

- **Power-over-Ethernet (PoE) в соответствии с IEEE 802.3af** — описывает стандарт электропитания постоянного тока напряжением 48В с максимальной доступной полезной мощностью до 12.95 Ватт.
- **Power-over-Ethernet Plus (PoE+) в соответствии с IEEE 802.3at** — описывает стандарт электропитания постоянного тока напряжением 54В с максимальной доступной полезной мощностью до 25.5 Ватт.

В 2017 году планируется принять два обновленных стандарта PoE++ version 1 и PoE++ version 2, соответственно обеспечивающие полезную мощность 49Ватт и 96Ватт.

Интеллектуальное освещение управляется с планшета или смартфона с помощью пользовательского приложения

Поскольку электропитание источников света организуется по линиям передачи данных, для такой системы освещения не требуется отдельная электропроводка переменного напряжения 230В. Это, в свою очередь, не требует наличия квалифицированного электротехника для обслуживания системы освещения. Поскольку система освещения физически реализована на сети передачи данных, она автоматически становится частью интегрированных ИТ систем.



Низкая потребляемая мощность системы освещения, и ее реализация в структуре ИТ системы дает ей еще одно преимущество — уровень безопасности и доступности, соответствующий требованиям самих ИТ ресурсов. Поскольку чаще всего все ИТ системы, включая сетевую инфраструктуру, обеспечены дублированным бесперебойным электропитанием, то и сама система освещения так же становится безопасной, надежной и в высшей степени отказоустойчивой. В случае пропадания электропитания во внешней сети, все освещение будет работать от общих резервных источников питания, а наличие возможностей динамического управления освещением позволит реализовать различные сценарии по организации аварийного освещения.

## Современные системы светодиодного освещения

Все системы, используемые для организации инженерных систем жизнеобеспечения офисов и зданий неумолимо развиваются в сторону интеграции в IP. Сначала телефония, затем системы видеонаблюдения. Теперь с IP интегрируются система автоматизации зданий и различные технические системы; системы контроля доступа и табельного учета уже поддерживают IP интерфейс, а теперь еще различного рода датчики и силовые приводы, которые ранее объединялись серийными шинами обмена данными.

Интернет Вещей (IoT- Internet of Things) теперь становится флагманской технологией организации систем автоматизации для «умных» домов. Перенеся эту концепцию на организацию современных систем светодиодного освещения мы реализовали нашу концепцию на следующих нескольких компонентах: светодиодные источники света, интеллектуальный контроллер, обеспечивающий интеграцию и связь источников света и датчиков по IP сети, универсальный датчик, измеряющий различные параметры окружающей среды, интеллектуальный коммутатор с PoE+ для организации интегрированной сетевой среды и обеспечения электропитания для освещения, прикладное ПО, работающее в коммутаторах и центральное ПО управления и мониторинга, интегрированное с другими ИТ системами здания.

## Компоненты системы

### Интеллектуальный контроллер

Интеллектуальный контроллер необходим там, где требуется организовать электропитание по PoE+ и подключается к общей ИТ инфраструктуре по обычной схеме.

Интеллектуальный контроллер размещается в зонной коммутационном шкафу, запотолочной или подпольной коммутационных коробках в непосредственной близости от устройств потребителей. Контроллеры организуются по принципу децентрализованной топологии, а их количество определяется техническими требованиями к системе освещения.

## Датчики

Датчики размещаются в непосредственной близости от групп источников освещения и измеряют параметры окружающей среды. Например, датчики движения определяют, находится ли кто либо в помещении. Обычно, такие датчики умеют измерять температуру и яркость света. Объединение нескольких функций в одном устройстве — универсальном датчике позволяет существенно упростить архитектуру и состав решения, снизить издержки по внедрению и эксплуатации системы, а так же уменьшить общую стоимость капитальных вложений, по сравнению с другими системами, где используется множество датчиков с одной функцией. Использование мульти-датчика так же предоставляет возможности управления несколькими подсистемами, такими как: освещением, отоплением и системами кондиционирования и вентиляцией.

Освещение автоматически выключается, если никого нет в помещении и адаптируется к индивидуальным режимам работы сотрудников. Экономия электроэнергии достигает 80%

Примером использования таких датчиков в системе может служить следующий сценарий: после завершения рабочего дня и/или отсутствия людей в помещении происходит автоматическое отключение систем освещения, деактивация электрических розеток, сетевых портов; система отопления переключается в ждущий режим — в помещении понижается температура.

В рамках общей концепции умного офиса для подключения датчиков от других полностью независимых систем, применяется специальный программируемый шлюз с поддержкой различных протоколов, таких, как: Homematic, EnOcean, KNX, IP500 и других.

### Интеллектуальный контроллер освещения

Это устройство обеспечивает связь между светодиодным источником света и IP сетью и управляет обменом данными между сетью,

источниками света и датчиками. Обычно, это устройство интегрировано в источники света, но иногда используется как отдельное устройство.

## Сетевой коммутатор

Эволюционировав от простых Ethernet коммутаторов до мощных вычислительных устройств, сетевые коммутаторы, работающие под управлением ОС Linux, реализуют различные сценарии управления подсистемами инфраструктуры жизнеобеспечения офисов, в том числе — управляют светодиодным освещением.

## Приложения

Автономные программные модули, написанные на простом языке программирования скриптов, предоставляют обширнейшие возможности по реализации различных процессов управления умными офисами. Например, одно из приложений обеспечивает управление светом с пользовательских мобильных устройств: смартфонов или планшетных компьютеров. Создание прикладных программ не требует каких-либо разовых дорогостоящих затрат или лицензионных отчислений и основывается на принятых в ИТ стандартизированных средах разработки: скриптах, Java и Linux.

Прикладной уровень приложений реализован на скриптах, не требует изменения системного ПО или ОС в процессе реализации нового функционала, что существенно повышает надежность систем

и снижает эксплуатационные риски. Коммутаторы обеспечивают одновременную работу нескольких прикладных приложений, то есть могут управлять различными подсистемами в множестве комбинаций.

## Инновационное взаимодействие

Взаимодействие между индивидуальными элементами может быть описано на простом примере: датчик присутствия фиксирует появление сотрудника, который только что вошел в офис или жилую комнату, и включает освещение. Датчик освещенности измеряет интенсивность света и регулирует яркость источников освещения для достижения оптимального уровня освещенности.

Если пользователь хочет изменить яркость или цветовую гамму света, то он может использовать приложение на своем мобильном устройстве.

Прикладное приложение на коммутаторе, реализующее за этот сценарий, передает управляющие сигналы от мобильных устройств на интеллектуальный контроллер, который адаптирует режим работы подключенных источников света в соответствии с требуемыми параметрами. Как только пользователь покидает помещение, освещение выключается или сразу, или по истечении определенного промежутка времени.

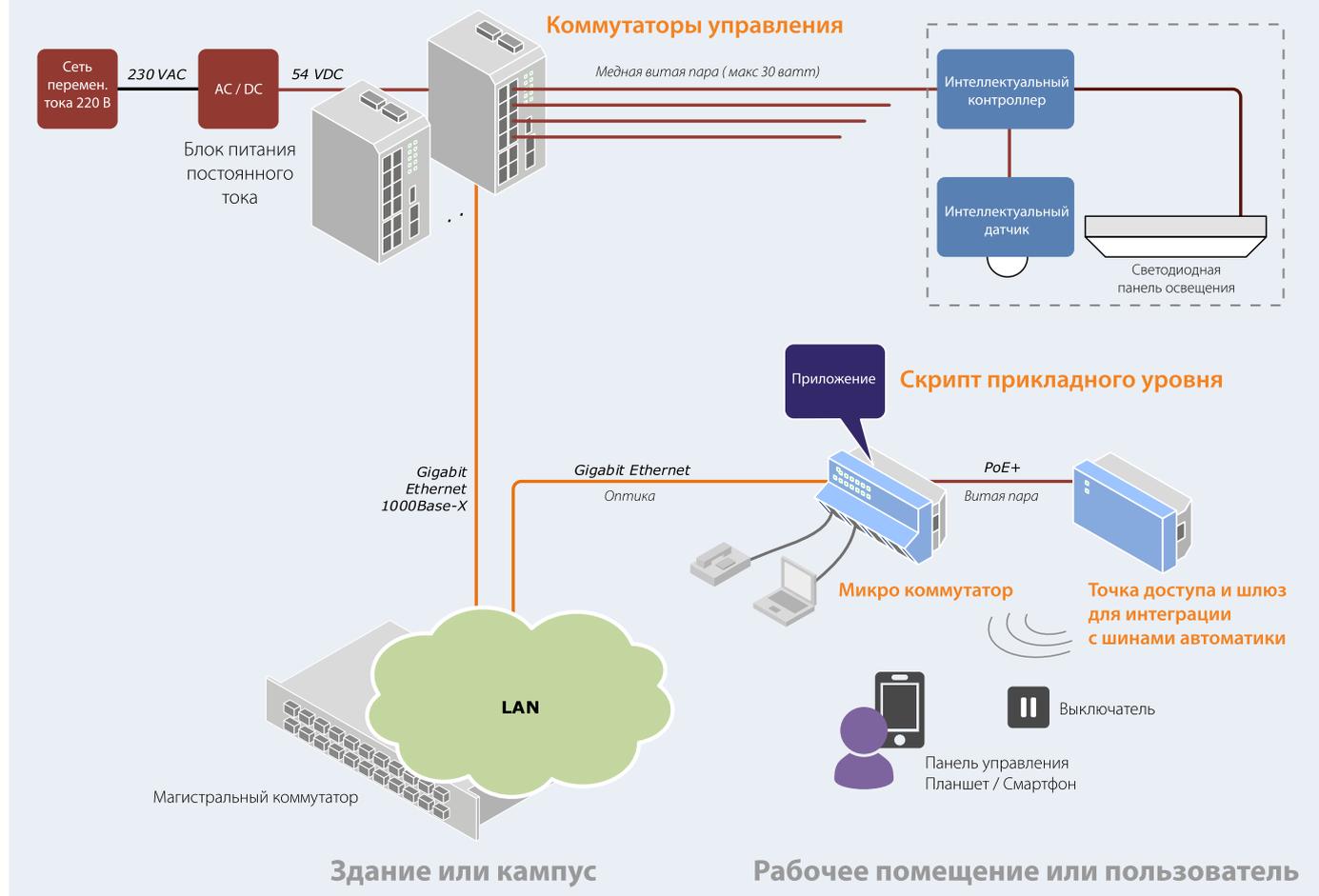
Этот сценарий иллюстрирует самый простой пример, однако используемые в решении сетевые коммутаторы позволяют отрабатывать гораздо сложные комплексные прикладные сценарии, которые существенно улучшают условия работы в помещениях и повышают энергоэффективность зданий.

Системы освещения также могут учитывать динамику изменения условий естественного освещения и автоматически подстраивать параметры освещения в помещениях с учетом этих изменений. Система может автоматически поддерживать на одном уровне параметры освещения как всех помещений, так и предоставлять возможности поддержания индивидуальных параметров освещения для каждого отдельного рабочего места или нескольких рабочих мест, объединенных в логическую группу, например, отдела или сотрудников одной специальности.

Сценарий зонного освещения подразумевает, что постоянно освещаются только наиболее посещаемые помещения, а такие где люди постоянно не находятся, например, коридоры



# Интеллектуальное IP освещение



«Инновационное решение ПрофиОФИС, пример реализации системы освещения. Светодиодные источники света питаются по технологии PoE+. Мультидатчики, подключенные к системе, передают необходимые данные об интенсивности света, температуре и присутствии людей в помещении. Прикладное ПО так же реализует сценарий управления всеми параметрами с пользовательского приложения на мобильном устройстве.

или подземные автостоянки слабо-освещены. Расширение функционала этого сценария на управление системой контроля доступом позволяет организовывать бегущие световые дорожки перед сотрудником, который входит в помещение и освещать путь по мере его движения, либо до его рабочего места.

Применение мультидатчиков для реализации различных сценариев динамического освещения с привязкой к регламентам трудовой деятельности, например, к служебному расписанию, позволяет эффективно управлять энергопотреблением и в некоторых случаях снижать его до 80%. В рамках общей концепции ПрофиОФИСа, система освещения интегрирована с другими системами жизнеобеспечения, такими как отопление, вентиляция или кондиционирование,

а также с другими ИТ системами, например — корпоративным электронным календарем. Отопление и кондиционирование включается только тогда, когда приходит время наступления запланированного в календаре события: например, созданная в календаре встреча с бронированием переговорной комнаты инициирует запуск сценария резервирования и подготовки переговорной комнаты, за некоторое время до встречи включаются системы жизнеобеспечения и приводят температуру, качество воздуха, освещение к требуемым значениям. После завершения совещания все системы в комнате выключаются и переходят в ждущий режим, при этом, все сетевые порты, электрические розетки, оборудование в комнате блокируется и отключается, тем самым повышается безопасность предприятия.

## Децентрализованная сетевая архитектура для умных домов

Ключевым преимуществом предлагаемого подхода организации единой инфраструктуры для умных домов является ее децентрализованная архитектура. Организация самодостаточных полнофункциональных групп систем жизнеобеспечения позволяет гибко и эффективно развертывать систему, в буквальном смысле двигаясь от помещения к помещению. Отсутствие центральных систем управления и общих точек отказа обеспечивает максимальную устойчивость системы к сбоям и поэтапную модернизацию в соответствии с приоритетами.

Все элементы системы подключены к интеллектуальным сетевым коммутаторам, которые организованы в оптоволоконные кольцевые топологические структуры в соответствии со стандартом FTTO (fiber to the office). При таком сценарии — микрокоммутатор является ключевым управляющим элементом. Подключенный

к оптической сети, он интегрирует пользовательские устройства, источники освещения, шлюзы, интерком станции по медным линиям. Управление и мониторинг оконечных устройств осуществляется непосредственно на коммутаторе.

Централизованное управление в данном случае не требуется, но конечно же возможно. Иерархическая структура может быть организована объединением микрокоммутаторов в логические домены с внедрением единой системы управления инфраструктурой.

Таким образом, центральная система может определять общие политики безопасности, сценарии управления системами жизнеобеспечения, управлять профилями сотрудников, назначать им права доступа к физическим рабочим местам и определять параметры пользовательских настроек. При этом, отдельные пользователи могут со своих устройств, но в рамках реализации общих политик, управлять назначенными параметрами коммуницируя непосредственно с нужными микрокоммутаторами.



## Высокая защищенность децентрализованных систем

Принцип децентрализованной архитектуры обеспечивает высокую надежность и устойчивость системы к сбоям. В отличие от централизованных систем, где в случае выхода из строя одного из центральных элементов управления, последствия могут быть фатальными, в децентрализованной архитектуре ПрофиОФИСа точка отказа смещается до уровня одного элемента управления — микрокоммутатора, к которому непосредственно подключены пользовательские устройства.

В случае, если требуется достичь максимальной надежности систем жизнеобеспечения в некоторых критически важных помещениях или на объектах повышенной опасности, организуются два дублирующих кольца, а элементы управления подключаются к обоим устройствам управления. Таким образом, возможность отказа системы полностью исключается.

Децентрализованные системы так же обеспечивают максимальные возможности для реализации политики безопасности. Управляющие коммутаторы, монтируемые на рабочих местах реализуют политику безопасности в местах непосредственного контакта с людьми или оборудованием. Аутентификация пользователя в сети осуществляется непосредственно устройством. В случае попытки несанкционированного подключения, все сетевые порты и электрические розетки блокируются, реализуются сценарии управления инцидентами.

Использование оптоволоконных кабельных трасс для организации системы обеспечивает высокий уровень безопасности и исключает возможность несанкционированного подключения на патч панелях этажных коммутационных или на устройствах доступа с целью снятия информации.

## Эргономичность и удобство пользования

Архитектура децентрализованной сети предоставляет пользователям возможность персонализации параметров их рабочего места, полностью адаптировать их к своим предпочтениям. Это относится к отоплению, кондиционированию, вентиляции и освещению. Интенсивность освещения и цветовая палитра напрямую влияют на работоспособность персонала. Возможность персонализации рабочего места в равной степени относится и к помещениям с открытой планировкой пространства. Адаптация параметров управления относится не только к системам жизнеобеспечения офиса, но и к любым техническим средствам, подключенным к инфраструктуре. Для реализации этих функций разработан простой в использовании язык программирования скриптов, которые представляют собой прикладной уровень управления. Прикладные скрипты реализованы и работают в контексте общих политик безопасности сетевой ОС и подчиняются этим политикам. Таким образом, аспекты обеспечения безопасности инженерных систем лежат в плоскости реализации общей политики безопасности предприятия и



интегрированы в общую среду в виде ИТ объектов, исключая возможность прямого взлома, обходнения корпоративных средств безопасности, использования альтернативных способов доступа к управлению критически важными системами жизнеобеспечения или управления технологическими процессами.

2TEST «ПрофиОФИС» — реальная виртуальность жизненного пространства

## Интеллектуальное освещение стало реальностью

Системы инженерной инфраструктуры офисных зданий и производственных помещений развиваются в сторону IP. Сегодня, освещение больше не является отдельной независимой системой инженерной инфраструктуры, а впервые становится ИТ функцией, полностью интегрированной в IP сеть и связанной с ИТ ресурсами предприятия. Это стало возможно с появлением светодиодных источников света, работающих от постоянного тока низкого напряжения. Организовав систему освещения на децентрализованной IP инфраструктуре сетевых программируемых коммутаторов, управляемых с помощью скриптов прикладных функций и центральных приложений на стандартизированной архитектуре Java, пользователи получили мощнейшие функциональные инструменты организации процессов жизнеобеспечения офисных помещений и управления технологическими процессами на производствах.



**2TEST** — российский производитель, поставщик и интегратор комплексных телекоммуникационных, контрольно-измерительных и инфраструктурных решений, более 20 лет успешной работы.

2test активно разрабатывает и выпускает собственные продукты под знаком «Сделано в России»: оборудование для создания надежной сетевой инфраструктуры, системы связи, инженерные системы, системы мониторинга и тестирования, измерительное оборудование, обеспечивая разработку под индивидуальные требования заказчика, внедрение и последующее техническое обслуживание.

Одно из направлений деятельности компании — создание и внедрение решений по инженерному обеспечению и автоматизации инфраструктуры различных объектов государственных организаций и коммерческих предприятий, включая качественное энергоснабжение, кабельную организацию, системы вентиляции и кондиционирования, промышленную автоматизацию.

Отлаженное взаимодействие с партнерами и подтвержденная техническая экспертиза специалистов 2test позволяют выполнять проекты любой степени сложности на высоком уровне качества и в заданные сроки.