

DURAY

Профессиональный свет

Максимально эффективные светодиодные системы освещения

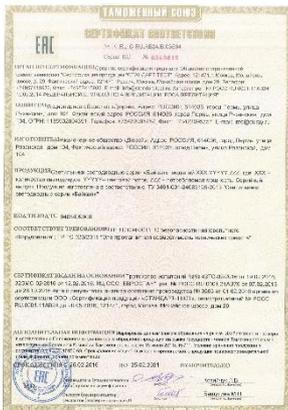
Что такое DURAY?

- Завод входит в число 20 крупнейших российских производителей
- Все выпускаемые светильники разработаны непосредственно АО «Дюрэй»
- Отсутствие «отверточной» и «наклеечной» сборки
- Отсутствие китайских комплектующих
- Безусловная пятилетняя гарантия на все компоненты светильника
- Ежемесячные объемы выпуска – более 15 000 единиц светильников
- Продукция относится к нижней части среднего ценового сегмента



Сертификаты и документация на продукцию DURAY:

- Сертификаты и декларации ТР ТС на все линейки светильников
- Сертификат соответствия системы менеджмента качества ISO 9001
- Сертификат соответствия требованиям пожарной безопасности
- Экспертное заключение Роспотребнадзора
- Дипломы конкурса на Евразийскую светотехническую премию (форум ENES)
- Протоколы испытаний ВНИСИ на серийные образцы продукции



Основные тенденции рынка светодиодного освещения в РФ:

- В настоящий момент рост рынка светодиодных светильников замедляется как в количественном, так и в денежном выражении
- В частном секторе большинство компаний уже запустили процесс перехода с традиционного освещения на светодиодное, либо даже завершило его
- В государственном секторе переход на светодиодные светильники осуществляется с помощью изменений в законодательстве
- К 2021-2022 годам рынок стабилизируется окончательно и, вероятно, несколько упадет в объеме
- Светодиодные светильники приближаются к потолку своей энергоэффективности, а решения ведущих производителей сближаются по характеристикам
- Внедрение дальнейшей экономии ресурсов будет происходить за счет систем управления освещением



Государственные программы энергосбережения:

- **ФЗ-261 об энергосбережении и энергоэффективности в редакции 2015 года**
 - Улучшение производства путем внедрения энергоэффективного оборудования и технологий.
 - Увеличение энергоэффективности зданий.
 - Проведение мероприятий, направленных на стимулирование потребителей оптимально использовать электроэнергию.
- **Постановление Правительства № 898 от 28 августа 2015 года**
 - Требования по энергоэффективности товаров, приобретаемых для государственных и муниципальных нужд (в частности, запрет на приобретение энергонезэффективных источников света).
- **Стратегия 2020 в области энергосбережения**
 - Приведены целевые показатели по снижению энергозависимости российского ВВП.
- **Приказ № 362 Министерства экономического развития РФ**
 - Сокращение к 2020 г. до 25% доли закупок традиционных источников света в освещении зданий, магистральных дорог и улиц общегородского значения.



Что такое управление светом?

- Система автоматизированного управления светом («умный свет») - совокупность осветительных приборов и среды их работы, позволяющая осуществлять либо централизованное ручное, либо автоматизированное управление системой, а также производить мониторинг состояния данной системы
- «Умный свет» - следующий после собственно внедрения светодиодных светильников шаг к повышению энергоэффективности бытовых и промышленных систем освещения
- В последние 3 года количество заказов продукции DURAY с функциями «умного света» растет в геометрической прогрессии. Потребители постепенно привыкают к новым технологиям



Преимущества систем автоматизированного управления светом

- Дальнейшая экономия ресурсов: потребитель хочет, чтобы осветительные приборы работали только тогда, когда это необходимо, с минимально возможной для комфортной деятельности людей мощностью
- Достижение нового уровня удобства и комфорта за счет диммирования, изменения цветовой температуры, установки сценариев работы
- Интеграция освещения с другими системами здания (СКУД, ОПС)
- Оперативное ситуационное централизованное управление системой освещения во время чрезвычайных ситуаций



Каким образом автоматизация экономит электроэнергию?

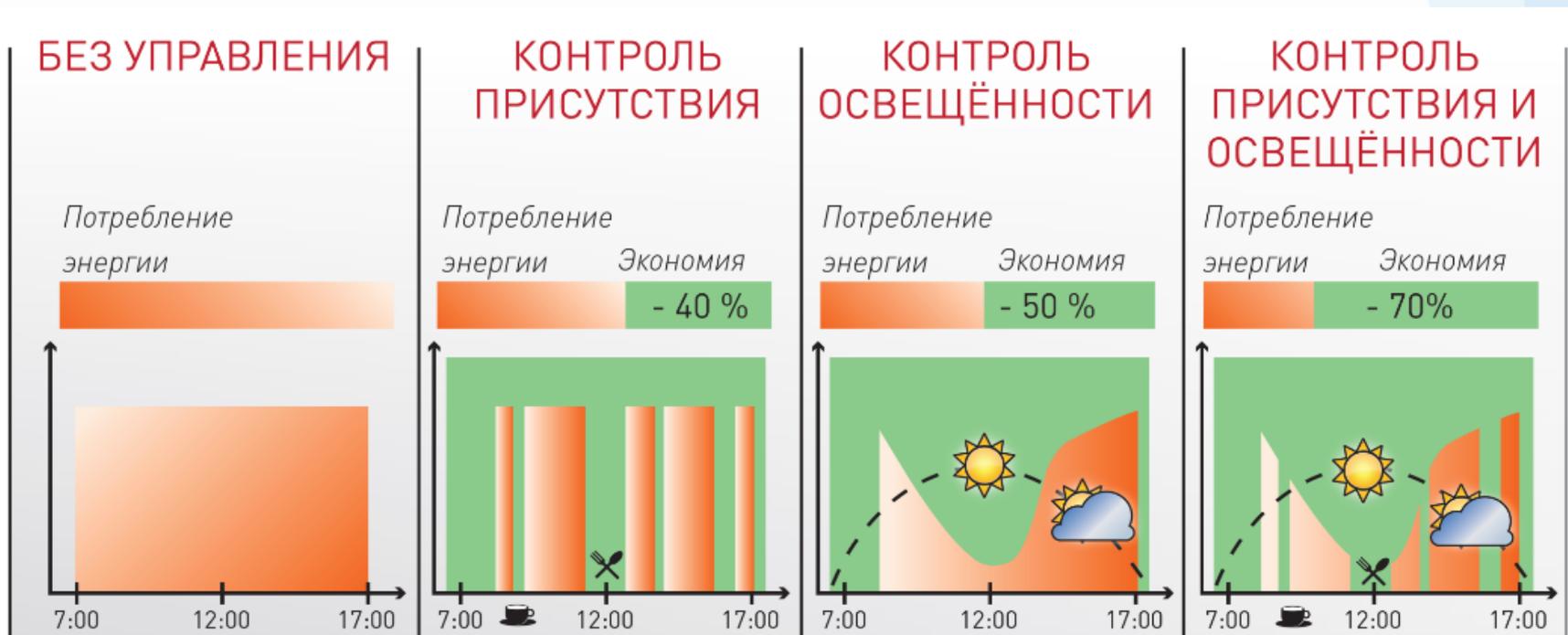


Иллюстрация предоставлена компанией Helvar

Решения DURAY в сфере управления СВЕТОМ:

- Управление одиночными светильниками:
 - Микроволновые датчики движения / освещенности
 - Инфракрасные датчики движения / освещенности
 - Регуляторы яркости на корпусе светильников с помощью резисторов или кнопок без фиксации (Push dimming)
 - Система управления светильником по Bluetooth
- DURAY 1-10V Dimming System / PWM
- DURAY DALI Easy (одноранговая система без контроллеров DALI)
- DURAY DALI No Limits (многогранговая система на основе DALI-роутеров)
- DURAY АСУНО LoRaWAN
- DURAY АСУНО GSM
- Применение Standalone-датчиков присутствия / освещенности

OSRAM

TRIDONIC

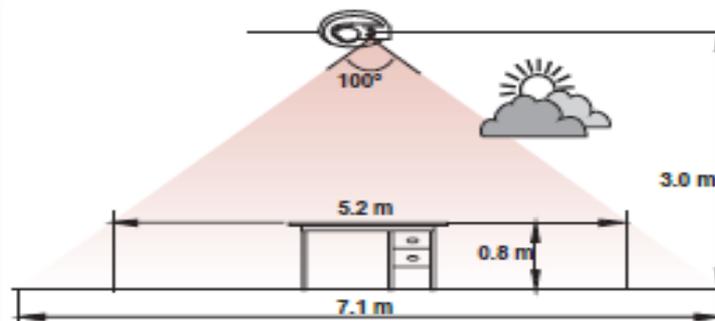
MW
MEAN WELL

Helvar

DURAY
Профессиональный свет

Управление одиночными светильниками

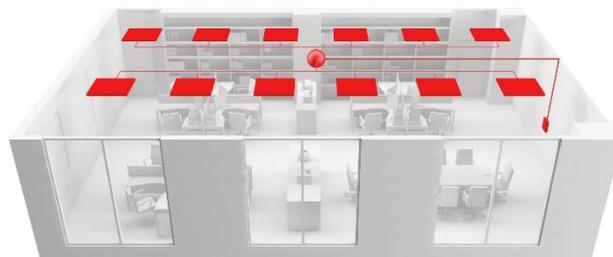
- Основная роль отводится датчикам движения /освещенности, встраиваемым в светильник
- В ряде случаев удобно применять регуляторы на корпусе светильника, либо выносные панели / управление по bluetooth



1-10V Dimming system

Аналоговое управление яркостью светильников в отдельно взятой комнате или помещении

- Система позволяет менять яркость светодиодных светильников в отдельном помещении. Простой функционал обуславливает низкую стоимость подобной системы, а также простоту ее реализации.
- Принцип работы: диммер 1-10V (0-10V) управляет источником питания каждого светильника путем передачи сигнала постоянного тока нужного напряжения. При минимальном уровне напряжения устройство либо выключается, либо выдает наименьший световой поток. При максимальном напряжении (10 В) светильник работает с номинальной яркостью.



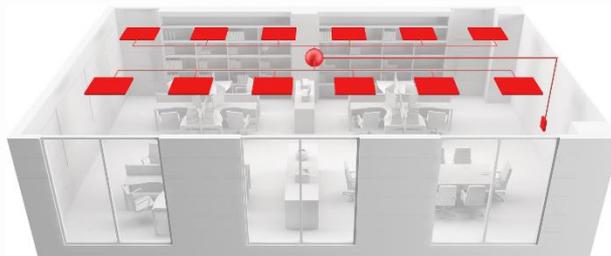
1-10V Dimming system

Аналоговое управление яркостью светильников в отдельно взятой комнате или помещении

Решаемые задачи:

- Управление яркостью светильников (ограниченное число светоточек)
- Включение / выключение светильников либо вручную от диммера, либо от датчика движения / освещенности

Экономия: до 30% по сравнению с аналогичным количеством светильников без системы управления.



1-10V Dimming system

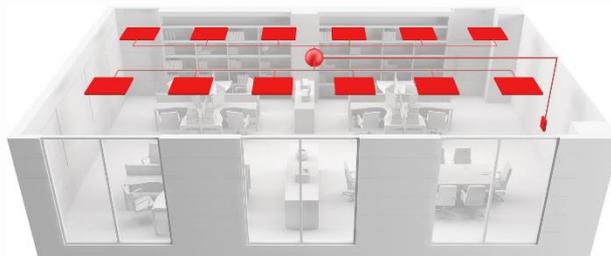
Аналоговое управление яркостью светильников в отдельно взятой комнате или помещении

Где применять систему?

- Офисные помещения, в том числе формата open space
- Конференц-залы, переговорные комнаты, актовые залы
- Демонстрационные залы
- Комнаты отдыха

Список оборудования:

- Светодиодные светильники с управлением по 1-10V
- Диммер с выходом 1-10V, 0-10V, ШИМ



Протокол DALI: особенности

DALI (Digital Adressable Lighting Interface) - стандартный цифровой протокол управления освещением

- Является открытым, т.е. доступным для всех производителей
- Подходит для гибкой настройки систем управления освещением любой сложности
- Для формирования шины связи требуется всего два провода
- Децентрализованная система, не имеющая центрального контроллера
- Одна линия DALI может содержать до 64 устройств; с помощью DALI-роутеров можно объединять до 200 таких подсистем
- Стандарт DALI 2 призван решить некоторые проблемы во взаимной совместимости устройств от различных производителей



Протокол DALI: основные характеристики

DALI (Digital Adressable Lighting Interface) - стандартный цифровой протокол управления освещением

- Адресность: каждому устройству в сети присваивается собственный адрес
- Двусторонняя направленность: возможность передачи команд на устройства, получения обратной связи от устройств
- Любая топология сети, кроме кольцевой
- Возможность как вывести информацию в облако для регулируемого удаленного доступа, так и создать полностью закрытую систему на локальном сервере
- Устойчивость к помехам: использование общего кабеля для линий питания и управления
- Настройка и конфигурация системы не зависят от прокладки кабельных трасс



Применяемое в DALI оборудование:



Светодиодные светильники DURAY с управлением по DALI



Светодиодные светильники DURAY с управлением по DALI DT8 с изменяемой цветовой температурой



Датчик присутствия / освещенности с выходом DALI



DALI-роутер управления



Щит управления DALI (опционально)



Модуль управления DALI с входами для кнопок



Кнопочная или поворотная панель управления



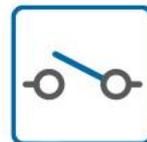
Кнопочная или поворотная панель управления цветовой температурой стандарта DT8



Блок питания шины DALI



Локальный сервер управления (опционально)

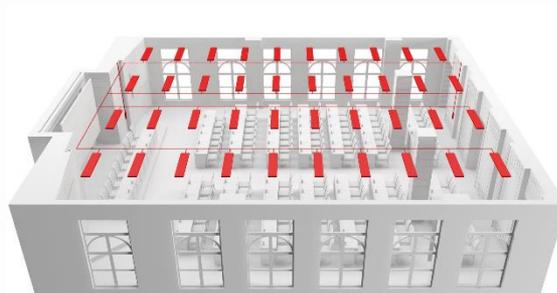


Модуль реле или «сухих» контактов

DURAY DALI Easy

Цифровое управление системой освещения в отдельно взятой комнате или помещении

- DALI Easy позволяет управлять яркостью светодиодных светильников в отдельном помещении либо вручную, либо автоматически с помощью датчика. Система проста в реализации, не требует сложной настройки или пусконаладки.
- Принцип работы: управление светильниками осуществляется с кнопочной или поворотной панели со встроенным блоком питания. Передача сигнала на источники питания осветительных приборов производится только по цифровой шине DALI, без дополнительных устройств, что упрощает систему и снижает ее стоимость. Настройка ведется с панели управления, программирование не требуется.



DURAY DALI Easy

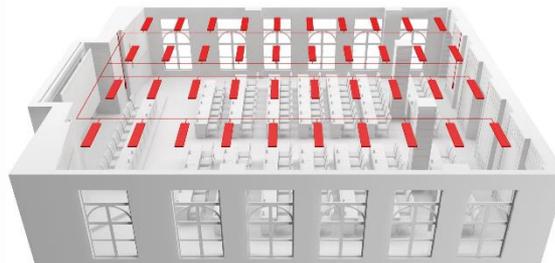
Цифровое управление системой освещения в отдельно взятой комнате или помещении

Решаемые задачи:

- Управление яркостью светильников (до 25 светоточек на одну панель управления)
- Включение / выключение светильников либо вручную с панели управления, либо от датчика движения / освещенности
- Автоматическое регулирование светильниками их светового потока в зависимости от уровня естественного освещения в помещении

Экономия: до 40% по сравнению с аналогичным количеством светильников без системы управления.

Также имеет место снижение затрат на прокладку и экранирование сигнальных проводов по сравнению с аналоговыми системами (1-10V).



DURAY DALI Easy

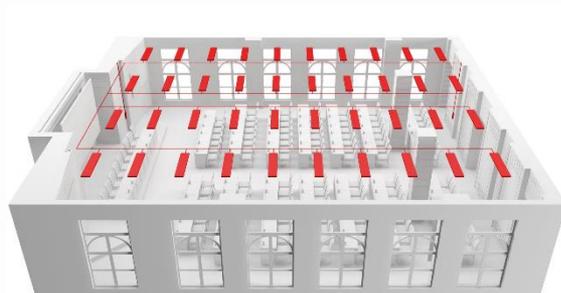
Цифровое управление системой освещения в отдельно взятой комнате или помещении

Где применять систему?

- Офисные помещения, в том числе формата open space
- Конференц-залы, переговорные комнаты
- Актовые залы, демонстрационные торговые залы
- Кинотеатры

Список оборудования:

- Светодиодные светильники с управлением по DALI
- Кнопочная или поворотная панель со встроенным блоком питания для шины DALI
- Датчик присутствия / освещенности с выходом DALI

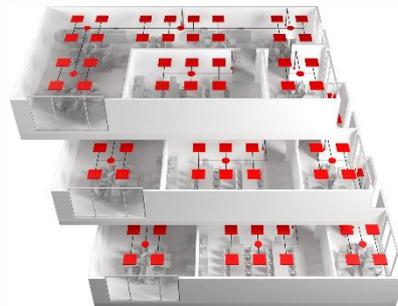


DURAY DALI No limits

Цифровое управление системой освещения любого масштаба и сложности

- DALI No limits объединяет все доступные на сегодняшний день возможности «умного» света. Здесь отсутствуют ограничения по числу светоточек и их группировке, а также появляются возможности удаленного мониторинга и встраивания осветительного оборудования в общую схему автоматизации здания.
- Принцип работы: схож с DALI Easy с поправкой на масштаб. Система строится на основе DALI-контроллеров, каждый из которых может управлять 64 независимыми устройствами (обычно это светильники либо датчики). С помощью DALI-роутеров можно объединить любое число таких подсистем в единую масштабируемую структуру.

В зависимости от потребностей пользователей в системе могут применяться панели управления (в том числе с регулировкой цветовой температуры), а также модули реле и модули «сухих» контактов, позволяющие синхронизировать работу освещения с другими модулями и системами, в частности, с ОПС и системами безопасности здания. Разумеется, у пользователей есть возможность подключения к DALI-контроллерам через веб-интерфейс и мобильные устройства.



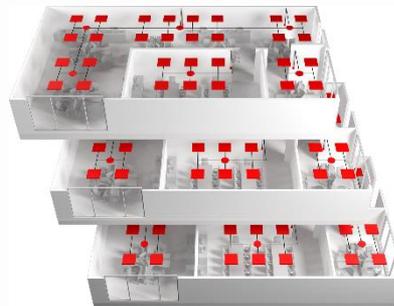
DURAY DALI No limits

Цифровое управление системой освещения любого масштаба и сложности

Решаемые задачи:

- Управление яркостью светильников
- Управление цветовой температурой
- Удаленное управление системой через веб-интерфейс и мобильные приложения
- Включение / выключение светильников либо вручную с панели управления, либо от датчика движения / освещенности
- Автоматическое регулирование светильниками их светового потока в зависимости от уровня естественного освещения в помещении
- Выделение групп светоточек, отдельное управление ими
- Программирование нескольких сценариев работы системы освещения
- Получение со светильников данных по энергопотреблению и состоянию устройства
- Интеграция с другими системами зданий (ОПС, СКУД, системы микроклимата)
- Возможность управления как офисным, так и промышленным и уличным освещением.

Экономия: от 30% до 50% в зависимости от масштабов системы и интенсивности рабочего процесса



DURAY DALI No limits

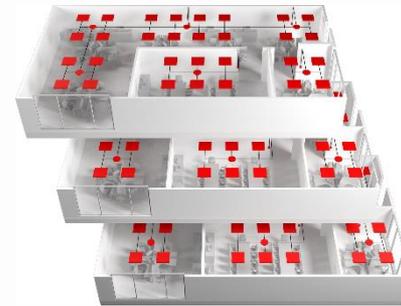
Цифровое управление системой освещения любого масштаба и сложности

Где применять систему?

- Офисные здания, комплексы зданий
- Торговые центры
- Административные здания
- Медицинские и образовательные учреждения
- Гостиницы
- Логистические и складские центры
- Производственные комплексы
- Заводы, промышленные предприятия

Список оборудования:

- DALI-роутеры
- Светодиодные светильники с управлением по DALI
- Светодиодные светильники с управлением по DALI с изменяемой цветовой температурой
- Щит управления DALI
- Локальный сервер управления
- Кнопочная или поворотная панель управления
- Кнопочная или поворотная панель управления цветовой температурой
- Датчик присутствия / освещенности с выходом DALI
- Блок питания шины DALI
- Модуль реле
- Модуль «сухих» контактов



АСУНО LoRaWAN

Цифровое беспроводное управление системой уличного освещения любого масштаба

- Технология LoRa (от англ. Long Range) является одной из разновидностей IoT (Интернета вещей, Internet of Things), применяется для построения нового поколения систем АСУНО (автоматизированных систем управления наружным освещением). Ее очевидные плюсы - беспроводное удаленное управление светильниками, а также мониторинг их состояния и энергопотребления в режиме онлайн.
- Принцип работы: для развертывания системы необходима базовая станция LoRa, а также установленный на NEMA сокет каждого светильника контроллер LoRa, который и осуществляет связь со станцией. LoRa не требует прокладки дополнительных силовых кабелей и линий передачи данных, связь с осветительными приборами производится по радиоканалу. Дальность действия сигнала составляет около 2-3 км в реальных городских условиях, и до 20 км на открытой местности. Время отклика осветительного прибора составляет от 1-2 с до 40-50 с. Управление системой производится с удаленного рабочего места оператора, через веб-интерфейс или мобильное приложение. Особо важной особенностью LoRa является то, что система обеспечивает не одностороннюю, а двухстороннюю связь: осветительный прибор не только управляется, но и сам передает в систему данные о своем состоянии и энергопотреблении.



АСУНО LoRaWAN

Цифровое беспроводное управление системой уличного освещения любого масштаба

Решаемые задачи:

- Легкое развертывание системы АСУНО на базе существующих систем освещения, без прокладки дополнительных кабелей
- Автоматическое включение / выключение светоточек
- Управление яркостью светильников
- Управление сценариями работы системы: автоматическое диммирование в течение суток, работа по календарю и т.д.
- Удаленное управление системой через веб-интерфейс или мобильное устройство
- Получение со светильников данных по энергопотреблению и состоянию устройства
- Быстрое управление системой городского освещения при чрезвычайных ситуациях, либо при проведении культурно-массовых мероприятий.

Экономия: до 40% по сравнению с аналогичным количеством светильников без системы управления.



АСУНО LoRaWAN

Цифровое беспроводное управление системой уличного освещения любого масштаба

Где применять систему?

- Городское освещение (системы любых масштабов)
- Загородные дома отдыха
- Коттеджные поселки
- Территории промышленных предприятий, логистических комплексов

Список оборудования:

- Базовые станции LoRaWAN (локальные либо предоставляемые оператором связи)
- Сервер управления
- ШУНО LoRaWAN
- Контроллеры LoRaWAN (устанавливаются на каждый светильник)
- Светодиодные светильники с функцией Smart ready



АСУНО GSM

Цифровое беспроводное управление системой уличного освещения любого масштаба

- Сеть GSM может служить средой передачи данных между центром управления системы освещения и «умными» осветительными приборами. Функционал данного типа автоматизации управления светом практически повторяет вариант с LoRaWAN, отличия связаны с методом передачи сигнала.
- Принцип работы: для развертывания системы необходимо, чтобы все светильники работали в зоне покрытия сети GSM одного из мобильных операторов «большой четверки». На NEMA сокет каждого светильника устанавливается модуль GSM со встроенной SIM-картой. Система не требует прокладки дополнительных силовых кабелей и линий передачи данных. Стабильность работы системы зависит от уровня приема сигнала. Управление системой производится с удаленного рабочего места оператора, через веб-интерфейс или мобильное приложение. Система обеспечивает двухстороннюю связь со светоточкой: осветительный прибор не только управляется, но и сам передает в систему данные о своем состоянии.



АСУНО GSM

Цифровое беспроводное управление системой уличного освещения любого масштаба

Решаемые задачи:

- Легкое развертывание системы АСУНО на базе существующих систем освещения, без прокладки дополнительных кабелей
- Автоматическое включение / выключение светоточек
- Управление яркостью светильников
- Управление сценариями работы системы: автоматическое диммирование в течение суток, работа по календарю и т.д.
- Удаленное управление системой через веб-интерфейс или мобильное устройство
- Получение со светильников данных по энергопотреблению и состоянию устройства

Экономия: до 40% по сравнению с аналогичным количеством светильников без системы управления.



АСУНО GSM

Цифровое беспроводное управление системой уличного освещения любого масштаба

Где применять систему?

- Городское освещение (системы любых масштабов)
- Загородные дома отдыха
- Коттеджные поселки
- Территории промышленных предприятий, логистических комплексов

Список оборудования:

- Сервер управления
- ШУНО GSM
- Модули GSM со встроенными SIM-картами (устанавливаются на каждый светильник)
- Светодиодные светильники с функцией Smart ready



Применение Standalone-датчиков

Цифровое беспроводное управление локальной системой уличного освещения

- Система построена на идее о независимости «умных» осветительных приборов от каналов передачи данных, на их работе в индивидуальном (Standalone) режиме. Все «умные» датчики формируют единую Mesh-сеть (одноранговая децентрализованная сеть), что обеспечивает отказоустойчивость всей системы. Она относительно проста и не требует постоянных эксплуатационных затрат, но обладает меньшим функционалом по сравнению с «умным» светом на основе LoRaWAN и GSM.
- Все особенности данного типа «умного» освещения вытекают из его Standalone-архитектуры. Это система с «урезанным» функционалом, отсутствием обратной связи со светильниками, но с небольшой стоимостью настройки и эксплуатации. На выходе получается некий промежуточный вариант между по-настоящему «умной» системой и простым светильником с датчиком освещенности.



Применение Standalone-датчиков

Цифровое беспроводное управление локальной системой уличного освещения

Решаемые задачи:

- Включение / выключение светильников в зависимости от присутствия объектов в зоне датчика
- Диммирование светильника в зависимости как от присутствия объектов в области детекции, так и от внешней освещенности
- Возможность объединения любого числа датчиков (светильников) в группы для настройки их синхронной работы

Экономия: до 40% по сравнению с аналогичными светильниками без датчиков



Применение Standalone-датчиков

Цифровое беспроводное управление локальной системой уличного освещения

Где применять систему?

- Локальные объекты уличного освещения
- Загородные дома отдыха
- Коттеджные поселки
- Придомовые территории

Список оборудования:

- PIR датчики присутствия / освещенности
- Двухканальный ИК-пульт для настройки и пусконаладки системы
- Светодиодные светильники с функцией Smart ready

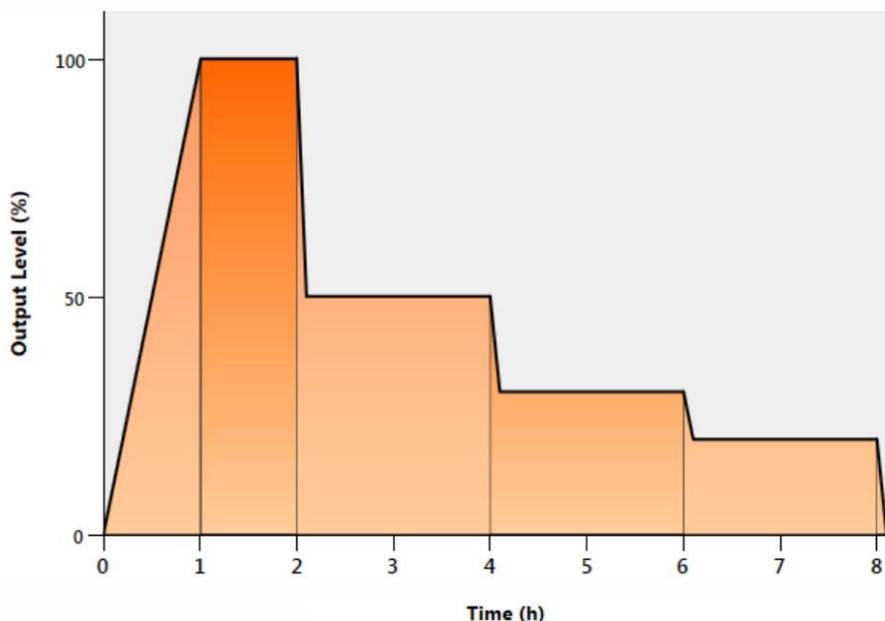


Применение системы AstroDIM

Программируемое управление локальной системой уличного освещения

Функционал драйверов AstroDIM:

- Автоматическое регулирование яркости по встроенному таймеру (без часов реального времени)
- Установка до пяти фиксированных сменяемых уровней яркости
- CLO (Constant Lumen Output) - компенсация уменьшения светового потока светильника в течение срока жизни с помощью перепрограммирования кривой тока
- Дополнительная опция - применение внешнего датчика температуры; возможна установка запрограммированного снижения нагрузки при превышениях заданных температурных значений
- Изначальная настройка драйвера (на заводе) и донастройка (в месте эксплуатации) проводится с помощью технологии NFC

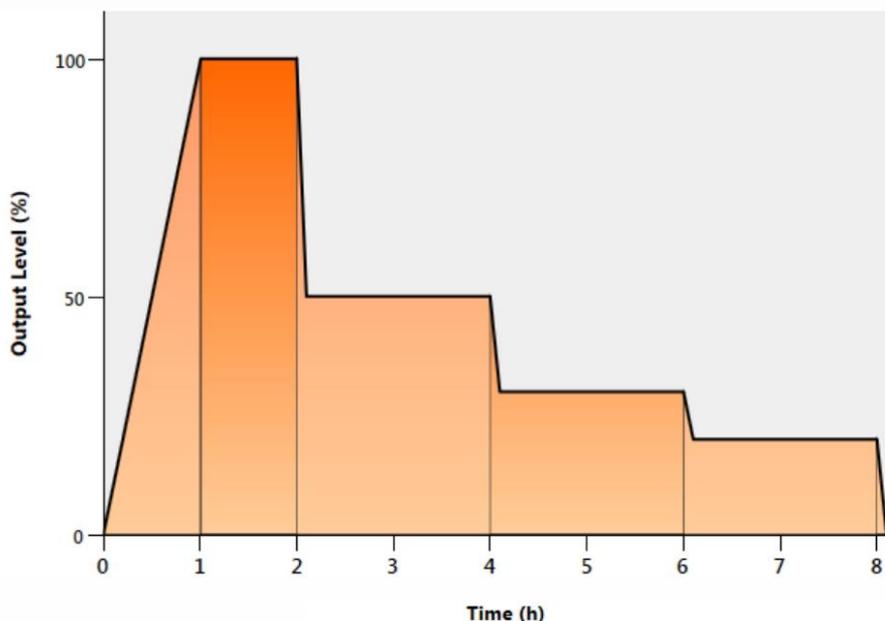


Применение системы AstroDIM

Программируемое управление локальной системой уличного освещения

Режимы работы драйверов AstroDIM:

- Режим Time Based. Драйвер работает согласно заданному профилю (программе) диммирования, которая запускается в момент подачи напряжения на драйвер.
- Режим Astro Based. При программировании светильника (на заводе) задаются координаты установки светильника, дата, теоретические даты восхода и заката. В первые несколько ночей работы, в зависимости от времени включения и выключения (в ручном режиме), драйвер определяет длину ночи, сопоставляет ее с теоретическими данными о восходах и закатах, определяя тем самым точную дату. При подаче напряжения в четвертую и последующие ночи, срабатывает внутренний счетчик. Светильник начинает вести внутренний календарь, работая с предустановленными параметрами в зависимости от длины светового дня.



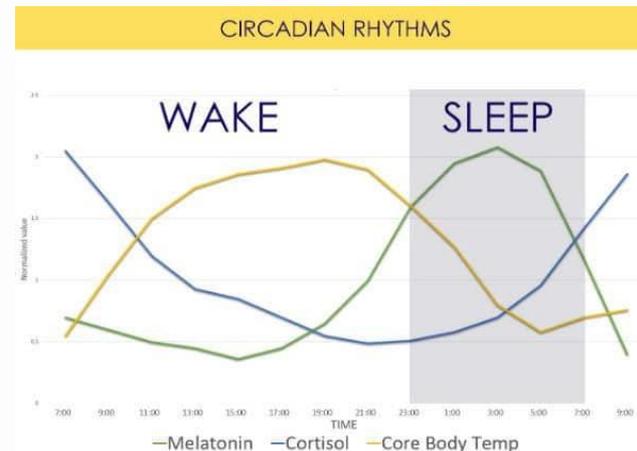
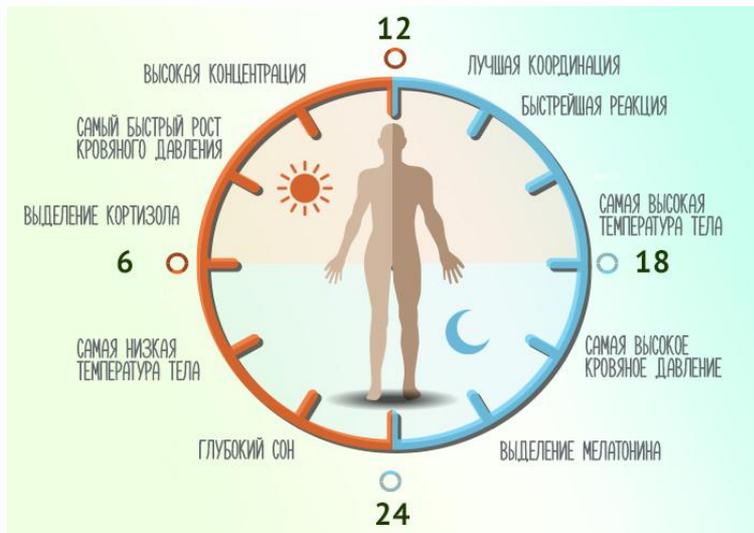
Технология изменения цветовой температуры

- Технология изменения цветовой температуры обозначается как TW (Tunable white) или HCL (Human centric lighting)
- Основная идея состоит в подстройке искусственного освещения под характеристики естественного света для соответствия циркадным ритмам человека



Технология изменения цветовой температуры

- За счет влияния различной цветовой температуры и уровня освещенности искусственного источника света открывается возможность изменять свое самочувствие, настроение, работоспособность, бдительность в течение дня.
- Организация освещения внутри помещений с изменяемой цветовой температурой и зависимостью по времени, идентичной дневному освещению, позволяет обеспечить искусственный доступ человеческого организма к «дневному свету».
- Преимущества применения биологически эффективного освещения включают в себя улучшение цикла сна и бодрствования, ежедневные изменения активности, работоспособности и настроения, а также уменьшение чувствительности к смене времен года. Искусственное освещение должно быть ориентировано на человека, на его потребности.



Технология изменения цветовой температуры

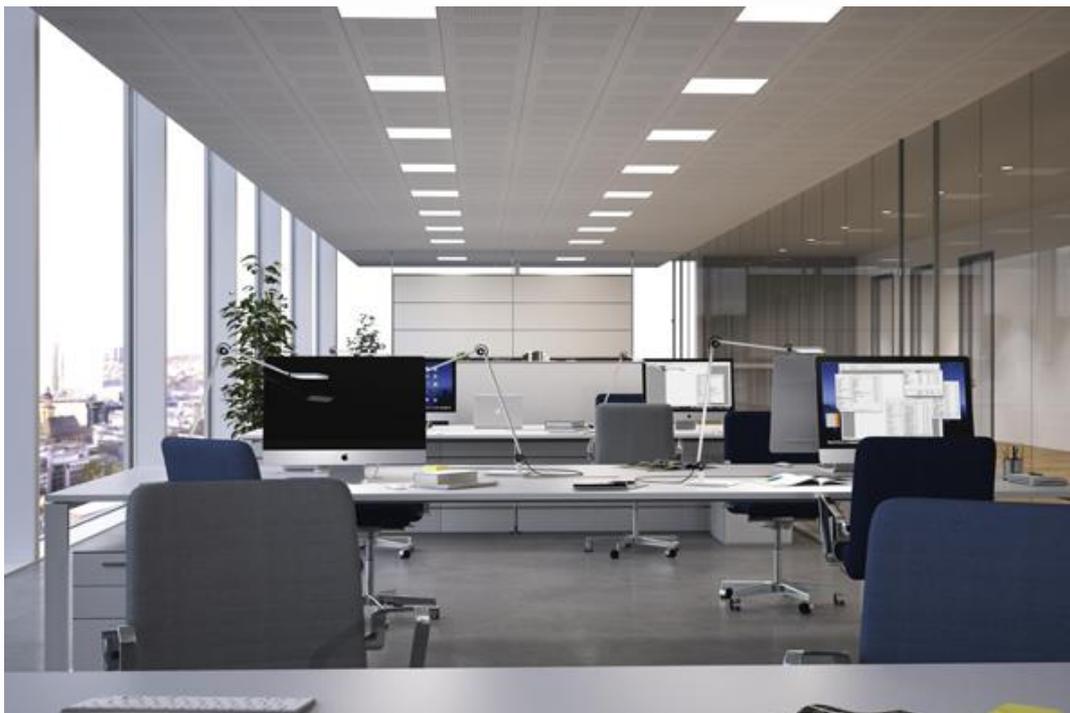
Варианты применения HCL:

- Регулирование цветовой температуры в ручном режиме в зависимости от ситуации (переговорные комнаты, конференц-залы, выставочные площадки)
- Ситуационное изменение холодного света на более комфортный теплый (галереи, медицинские учреждения)
- Автоматическая регуляция цветовой температуры в зависимости от времени суток



Типовое применение системы: офисное освещение

- Офис open-space, 24 светильника DURAY Байкал
- Система уровня DURAY DALI Easy
- Используемое оборудование: панель управления SR-2400TG-IN White (DALI, DIM), датчик PD-4-M-DUO-DIM BEG (двухзонный датчик присутствия / освещенности)
- Функционал системы: ступенчатое диммирование светильников в зависимости от уровня внешней освещенности; ручное диммирование с панели управления
- Достижимая экономия электроэнергии: до 35%



Типовое применение системы: коридорное освещение

- Коридор в 2 крыльях офисного здания, 52 светильника DURAY Каспий и DURAY Крым
- Система уровня DURAY DALI Easy+
- Используемое оборудование: панель управления ME6 DALI 4K-CCT-1G, датчики PD-4-M-TRIO-DIM (двухзонный датчик присутствия / освещенности с третьим каналом), блок питания шины DALI ME6 DALI PS2400-DIN
- Функционал системы: диммирование светильников в зависимости от уровня внешней освещенности, по-разному настроенное в крыльях с ярким внешним освещением и без него; ручное диммирование с панели управления
- Достижимая экономия электроэнергии: до 40%



Типовое применение системы: автотранспортный КПП

- КПП для грузового автотранспорта, зона контроля со шлагбаумами, 8 светильников DURAY Эльбрус
- Система уровня DURAY DALI No Limits, интеграция со СКУД
- Используемое оборудование: контроллер ME6-RD64, блок питания шины DALI ME6 DALI PS2400-DIN, модуль «сухих» контактов для интеграции с системой шлагбаумов и модулем распознавания автономеров в системе видеонаблюдения
- Функционал системы: в дежурном режиме работают 2 светильника из 8; включение всех светильников на полную мощность происходит автоматически при открывании первого шлагбаума (по сигналу оператора либо при срабатывании модуля распознавания автономеров); после закрытия шлагбаума на выезде система освещения возвращается в дежурный режим
- Достижимая экономия электроэнергии: до 30%



Типовое применение системы: освещение базы отдыха, санатория

- Дорога, освещение парковки, пространств вокруг корпусов и пешеходной зона санатория, 75 светильников DURAY Эльбрус Премиум
- Система уровня DURAY АСУНО LoRaWAN
- Используемое оборудование: базовая станция и контроллеры LoRaWAN
- Функционал системы: настройка диммирования светильников по календарю; возможность управления системой с мобильных устройств; настройки для ситуационного управления; получение обратного сигнала от светильников об их состоянии и энергопотреблении в режиме online
- Достижимая экономия электроэнергии: до 30%



Типовое применение системы: корпус промышленного предприятия

- Реконструируемый корпус предприятия, 149 светильников DURAY Енисей
- Система уровня DURAY DALI No limits
- Используемое оборудование: щит управления ME6 DALI B256S; 5 ИК-датчиков присутствия / освещенности EBDHS-DNET1, 3 шины DALI
- Функционал системы: включение групп светильников при нахождении людей в зонах датчиков; поддержание уровня освещенности рабочих мест в 500 лк; включение и выключение светильников по расписанию рабочих смен; диагностика светильников в режиме online, включение ручного (аварийного) режима работы светильников
- Достигаемая экономия электроэнергии: до 40%



Типовое применение системы: крупный офисный центр

- Реконструируемый корпус, 2085 светильников DURAY Байкал, Каспий, Алтай
- Система уровня DURAY DALI No limits
- Используемое оборудование: сервер DALI; датчик ИК с линзой EBDMR-DNET1 - 81 шт.; датчик присутствия / освещенности компактный DNET1 - 31 шт.; 12 роутеров / шин DALI.
- Функционал системы - настраивается по желанию заказчика.

