



СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ

Техническое руководство

Цепи освещения: решения для управления и защиты

se.com

Life Is On

Schneider
Electric



Содержание



Проблемы обеспечения
энергоэффективности

4



Рекомендации по выбору
осветительного оборудования
и сечения проводов цепей
освещения

12



Простые решения
для управления системами
освещения

56

Будущее энергосбережения

50%

Необходимое снижение выбросов парниковых газов для стабилизации их концентрации в атмосфере к 2050 году.

30%

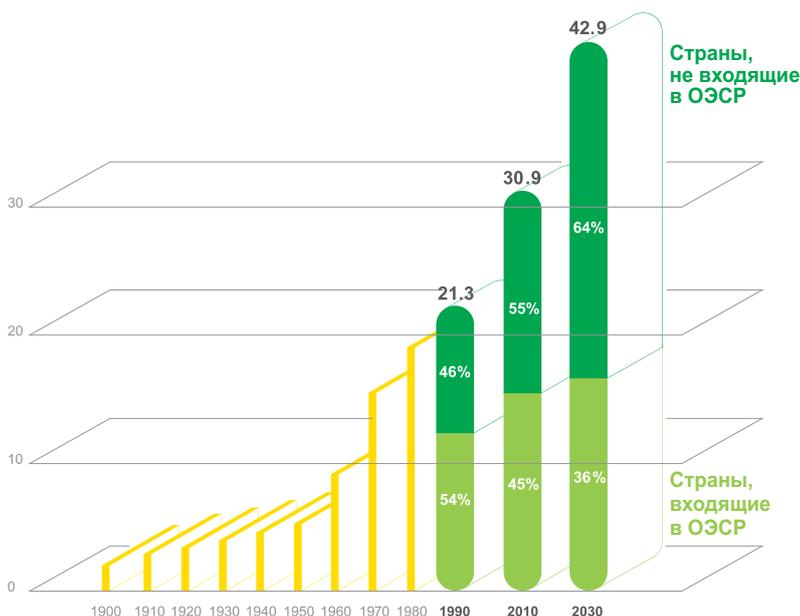
Экономия электроэнергии, которая позволяет достичь использования современных технологий для повышения энергоэффективности существующих объектов и электрификации новых.



Обязательства...

Почему необходимость экономии электроэнергии никуда не денется

- Мировое потребление энергии с 1980 года увеличилось на 45%. Планируется, что текущее потребление возрастет еще на 70% к 2030 году.
- На долю развивающихся экономик (включая Индию и Китай) приходится более 75% спроса на новую электроэнергию, что создает дополнительную нагрузку на мировые запасы ресурсов. В то же время развитые экономики, такие как страны Северной Америки, Европы, Япония, также столкнутся с ростом потребления энергии при ограниченных ресурсах. В развитых экономиках законодательные требования к экономии энергоресурсов, использованию альтернативных источников энергии и повышению энергобезопасности будут только ужесточаться.



● Согласно прогнозам цены на нефть и природный газ в обозримом будущем снижаться не будут. Это обусловлено политической нестабильностью в мире и соперничеством между странами за природные ресурсы. Поэтому уголь будет оставаться дешевым и доступным ресурсом, особенно в развивающихся странах. В таких условиях будет возрастать необходимость международного регулирования в сфере контроля вредных выбросов в атмосферу для снижения риска изменения климата.

● В наше время проблема глобального потепления стоит как никогда ранее остро. В связи с проблемами окружающей среды и под давлением общественного мнения в отношении глобальных климатических изменений законодательные органы, общественные организации, а также отдельные влиятельные персоны будут принимать дальнейшие меры по снижению вредных выбросов в атмосферу. И промышленности придется на них реагировать.

Тенденции, которые мы наблюдаем сейчас, останутся актуальными в течение следующих 25 лет.



«Мы должны адаптироваться в новых условиях и научиться управлять потреблением энергии, затратами на ее производство и выбросами вредных веществ».

Подготовка и анализ вопроса

30%

Экономия электроэнергии, которая позволит избежать строительства 1000 новых электростанций к 2020 году.



Обязательства...

Мы можем адаптироваться к новому миру электроэнергии

Вопросы снижения энергопотребления и управления электроэнергией еще долго будут предметом внимания правительственных органов. Основными направлениями политики в сфере энергоэффективности будут:

- ограничение мощности для конечных потребителей во всех сферах жизнедеятельности;
- контроль и отслеживание энергопотребления для определения сравнительных критериев и целей;
- продвижение альтернативных источников энергии и «зеленых технологий»;
- открытие рынков квот на выбросы и снижение потребности в электроэнергии.

Промышленность и строительство – наиболее перспективные и удобные сферы для внедрения энергосберегающих технологий.

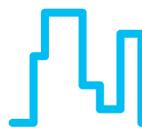
Примите на себя обязательства и попытайтесь понять, как ваш бизнес воздействует на окружающую среду и как вы можете снизить это воздействие.

Повышение энергоэффективности – это самый быстрый, дешевый и экологически чистый способ сохранения мировых энергоресурсов.



Промышленное производство

- Потребляет более 30% от общего количества электроэнергии.
- Из них около 60% потребляемой электроэнергии приходится на двигатели.
- Использование менее мощного оборудования позволит сэкономить от 10 до 20% электроэнергии.



Здания

- Потребляют более 20% от общего количества электроэнергии (страны ЕС и США).
- 3 основные области: ОВиК, освещение и автоматизированные системы жизнеобеспечения здания.
- Внедрение новых проектов позволит сэкономить до 30% электроэнергии.



Жилые дома

- Потребляют более 20% от общего количества электроэнергии (страны ЕС и США).
- Использование энергоэффективных устройств позволит сэкономить от 10 до 40% электроэнергии.

«Компания Schneider Electric уже взяла курс на снижение энергопотребления, и мы можем помочь в этом и вам».

Технологии повышения энергоэффективности

30%

Возможная экономия электроэнергии с применением уже доступных технологий.



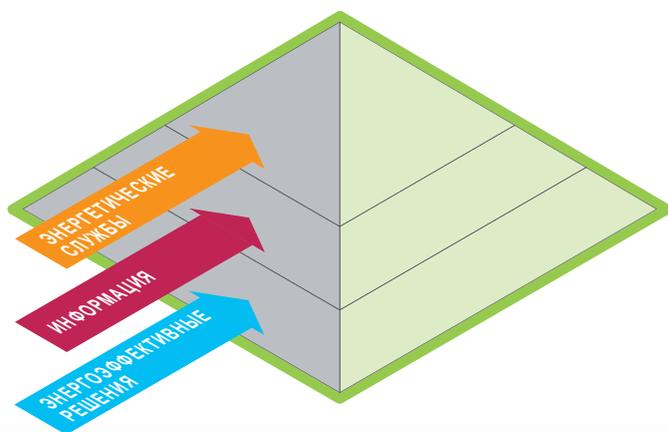


Решения...

Решения для достижения и поддержания энергоэффективности

Наши продукты и решения представлены на каждом участке цепи распределения и потребления электроэнергии и они обеспечивают снижение энергопотребления на 10–30 и даже более процентов.

- Ключевые технологии для достижения энергоэффективности. Интеллектуальные инновационные технологии в сфере энергетики и в дальнейшем будут играть важнейшую роль в снижении энергопотребления и количества вредных выбросов в атмосферу.
- Информация, опыт и знания являются определяющими факторами для эффективного и рационального внедрения технологий.
- Изменение модели пользовательского поведения и регламентирование правил пользования электроэнергией будут способствовать внедрению и развитию энергоэффективных технологий.



Помощь клиентам в принятии правильных решений по управлению электроэнергией.
Предоставление информации для принятия верных решений в каждом конкретном случае.
Предоставление технологий и систем, обеспечивающих экономию электроэнергии в долгосрочной перспективе.

Решения и знания

- Контроль и управление системами ОВиК и освещения.
- Управление насосами и компрессорами, контроль и управление двигателями.
- Управление энергоснабжением, решения для отказоустойчивых энергосистем.
- Управление зданиями и сооружениями, оптимизация производственных процессов.
- Информационные службы энергосистем, проведение аудитов и анализ энергопотребления.
- Энергетические службы и др.

Энергоэффективные технологии

- Измерение, контроль и регулирование, автоматизация и датчики.
- Контроль и управление двигателями, управление системами освещения.
- Системы автоматизации зданий, управление распределением электроэнергии.
- Корректировка коэффициента мощности, компенсация реактивной мощности.
- Новые технологии в светотехнике (LED, OLeD), позволяющие осуществлять интеллектуальное управление освещением.
- Системы бесперебойного электроснабжения.
- SCADA-системы, системы мониторинга.
- Средства управления и др.

«Компания Schneider Electric помогает своим клиентам противостоять новым условиям, сложившимся в энергетической отрасли!»





Возможности...

Светодиодная технология: огромные возможности для повышения энергоэффективности

Светодиодные технологии стали применяться для функционального освещения всего несколько лет назад и уже прочно закрепились в этом секторе. Светодиодное освещение имеет большие перспективы развития, особенно в контексте «интеллектуального» управления.

По мнению Европейской комиссии, светодиодные лампы – это эффективное альтернативное решения для достижения энергоэффективности в сегменте освещения.

Запрет оборота ламп накаливания ускорил внедрение новых энергосберегающих ламп, таких как малогабаритные люминесцентные и светодиодные лампы.

Появление новых ламп, которые могут применяться во всех сферах (жилые дома, офисные здания, объекты инфраструктуры и др.), потребляют мало электроэнергии и предоставляют возможности для интеллектуального управления – это важный шаг на пути повышения энергоэффективности.

Ограничения, которые необходимо преодолевать производителям:

- высокие пиковые токи при включении;
- генерация гармонических помех;
- перегрев в месте подключения;
- излучение света в синем спектре.

Малогабаритные энергосберегающие галогенные и люминесцентные лампы значительно дешевле светодиодных, но имеют ряд недостатков:

- большое время разогрева перед выходом на номинальное свечение;
- мигание света;
- низкое качество цвета;
- наличие ртути;
- сравнительно короткий срок службы.

Естественные преимущества

- Высокая световая отдача.
- Длительный срок службы.
- Широкие возможности управления (интенсивности освещения, повторное включение из горячего состояния, большое количество циклов включения/выключения).
- Простая интеграция благодаря маленьким размерам и низкому напряжению питания.
- Отсутствие нагрева близко расположенных предметов.
- Механическая прочность (устойчивость к ударам и вибрации).
- Отсутствие УФ и ИК излучения.
- Отсутствие низкочастотных помех.
- Лампы не содержат ртути.

«Все прогнозы и исследования, проведенные различными участниками рынка, говорят о том, что уже к 2025–2030 годам во всех осветительных приборах будут использоваться только энергосберегающие лампы!»

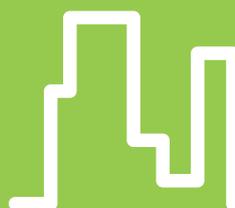
Распределение затрат электроэнергии на освещение по секторам

Жилые дома



40%

Обслуживающий
сектор



25-50%

Промышленное
производство



10%

Коммунальные
службы



40%

(наружное
освещение)

Перед выбором типа ламп для того или иного сектора следует провести тщательный анализ, чтобы добиться оптимального баланса между стоимостью ламп и затратами на эксплуатацию.

Рекомендации по выбору осветительного оборудования и сечения проводов цепей освещения

Пошаговая процедура.....	14
Технические требования и финансовые ограничения.....	16
Различные типы ламп.....	18
Общие характеристики.....	18
Характеристики системы освещения в зависимости от выбранного типа ламп.....	20
Технология светодиодного освещения: принципы работы.....	22
Выбор системы распределения электроэнергии.....	26
Принципы выбора кабелей и комплектных шинпроводов.....	26
Выбор устройств защиты.....	28
Принципы выбора автоматических выключателей.....	28
Максимальное количество ламп, подключаемых к автоматическим выключателям, в зависимости от номинального тока и характеристики отключения.....	29
Принципы выбора устройства защиты от токов утечки на землю.....	32
Принципы выбора устройства защиты от перенапряжения.....	33
Быстрый выбор параметров устройств защиты и распределения электроэнергии.....	34
Площадь сечения проводов, номинальный ток автоматического выключателя.....	34
Тип шинпровода, номинальный ток автоматического выключателя.....	36
Устройства управления.....	38
Принципы выбора модульных устройств дистанционного управления.....	38
Пример.....	40
Выбор номинального тока.....	41
Характеристики номинального тока в зависимости от типа и количества ламп.....	42
Вспомогательные компоненты управления.....	46
Обзор.....	46
Пример.....	47
Определение размеров и установка.....	47
Управление освещением: простое решение или решение для дистанционного управления.....	48
Устройства управления.....	50
Аварийное освещение.....	51
Приложение.....	52
Практические рекомендации по защите и управлению осветительными цепями.....	52
Определения единиц измерения, связанных со светом.....	54

Пошаговая процедура Введение

Технические требования и финансовые ограничения



Факторы, влияющие на выбор типа ламп:

- область применения;
- назначение помещений;
- исходный бюджет;
- условия эксплуатации и техническое обслуживание.

▶ Стр. 16

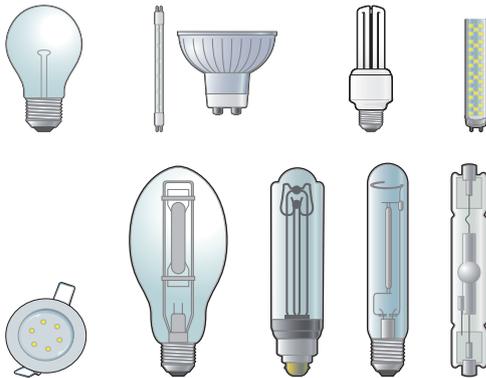
Рекомендации

▶ Стр. 24

Типы ламп

▶ Стр. 18

- Общие характеристики
- Электрические ограничения



Практические рекомендации

Электропитание и управление

- Защита
- Управление отдельной лампой
- Автоматическое управление
- Дистанционное управление



Выбор устройств для экономии электроэнергии и повышения комфорта.

▶ Стр. 52

Кабели и сети

▶ Стр. 26

- Параметры выбора сечения проводов



- Комплектные шинопроводы Canalis



Выбор сечения проводов:

▶ Стр. 34 – 37



Устройства защиты

- Автоматические выключатели
- Устройства защиты от утечки на землю
- Ограничители перенапряжения



▶ Стр. 28



▶ Стр. 32



▶ Стр. 33

Выбор сечения проводов:

▶ Стр. 34 – 37



Устройства управления

▶ Стр. 38

- Импульсное реле, контактор, реле
- Reflex iC60
- Автоматический выключатель с мотор-редуктором RCA для дистанционного управления



Выбор сечения проводов:

▶ Стр. 34 – 37



Диспетчерское управление и устройства для диспетчерского управления

▶ Стр. 50

- IHP, IC, MIN и др.
- Acti 9 Smartlink, BMS и др.



Выбор сечения проводов:

▶ Стр. 34 – 37



Аварийное освещение

▶ Стр. 51



Выбор сечения проводов:

▶ Стр. 34 – 37



Технические требования и финансовые ограничения

Критерии выбора

Область применения

Наружное освещение



5...70 люкс

Складские помещения



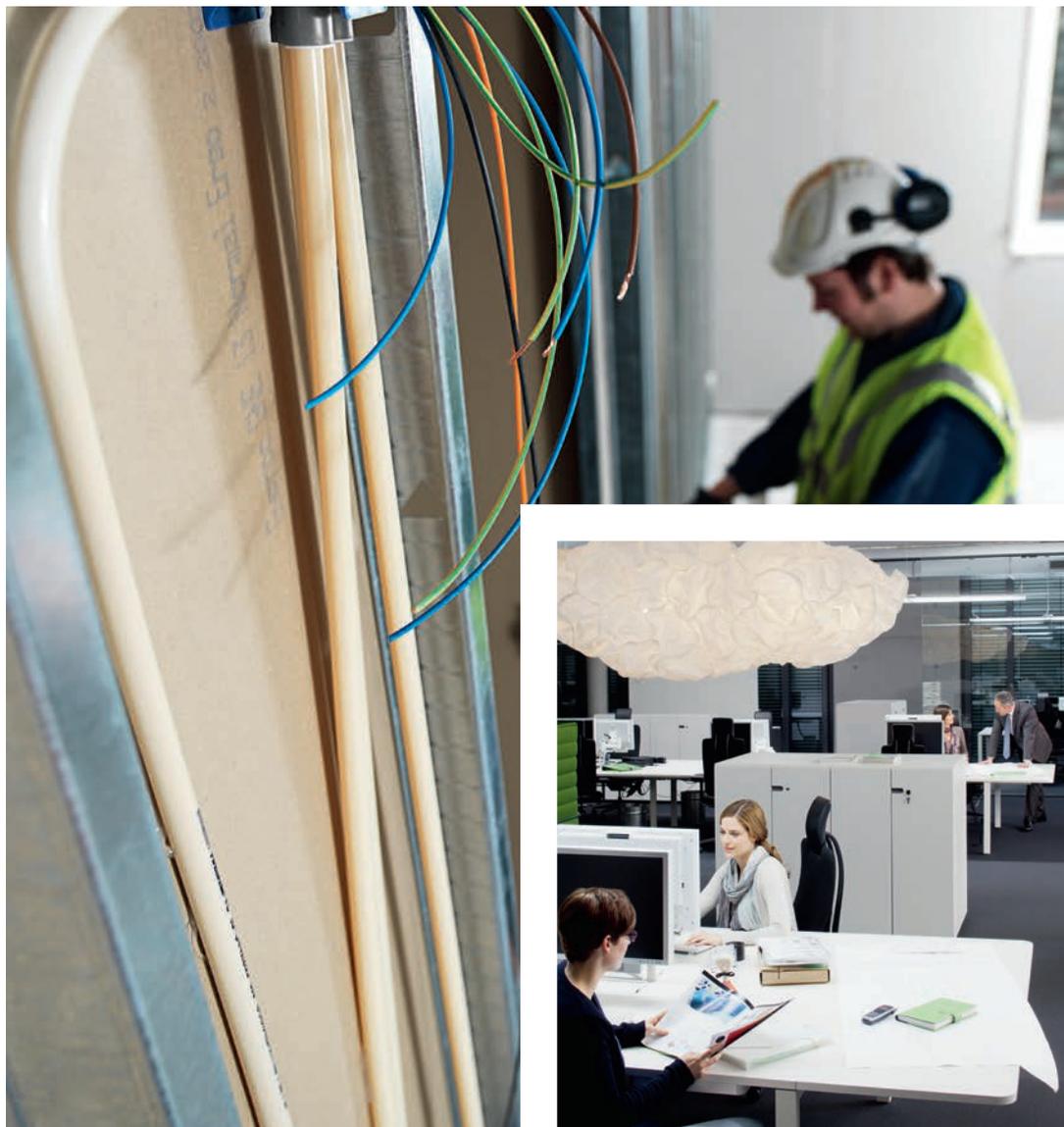
125...300 люкс

Жилые помещения



200 люкс

Работа инженера-проектировщика систем освещения включает в себя создание соответствующей световой атмосферы с помощью различных типов ламп.



Офис



400...500 люкс

Производственные помещения



300...1000 люкс

Магазин



500...1000 люкс

Студия



2000 люкс

Уровень освещенности и качество света



Световой поток лампы

Зависит от выбранного типа ламп и определяется в соответствии с преобладающими цветами в освещаемом помещении и количеством естественного освещения.



Расстояние между лампами (d) и освещаемая площадь

Уровень освещенности обратно пропорционален квадрату расстояния между лампами (d^2).



Осветительные приборы

Форма и эффективность отражателя определяют степень рассеивания светового луча. Например, отражатели точечных светильников имеют малый угол отражения для создания более интенсивного и сфокусированного светового луча.

Исходный бюджет



Архитектура электрической сети

Архитектура электрической сети, а именно количество цепей подключения, сечение и длина проводов, тип устройств управления и защиты и наличие дополнительных устройств (трансформаторы, балласты, компенсаторы реактивной мощности и др.), определяется количеством ламп, их мощностью и расположением.



Стоимость ламп

Стоимость зависит от типа используемых ламп. В общем случае, чем выше световая отдача и срок службы ламп, тем дороже они стоят.



Стоимость осветительных приборов

Тип осветительных приборов зависит в основном от сферы применения. Для сужения круга выбора можно использовать дополнительные критерии: внешний вид, стоимость, климатическое исполнение и др.

Эксплуатация и обслуживание



Потребляемая мощность

Потребляемая мощность определяется следующими факторами:
- световой отдачей, мощностью, типом и количеством ламп;
- оптимизацией времени зажигания.



Срок службы

Срок службы зависит от выбранного типа ламп. Лампы с длительным сроком службы более дорогие, но требуют меньше обслуживания.

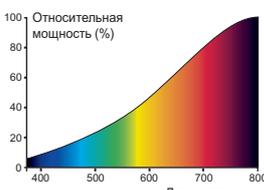
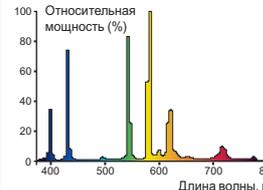


Доступность

Доступность осветительных приборов определяет количество человеко-часов, затрачиваемых на обслуживание, и необходимость использования специальной техники (вышки). Доступность является важным фактором в контексте требуемого срока службы ламп и условий эксплуатации (движение транспорта, наличие людей, режим работы освещаемого объекта и др.)

Различные типы ламп

Общие характеристики

Типы ламп		Лампы накаливания			Люминесцентные лампы	
		Лампы накаливания	 Галогенные лампы низкого напряжения	 Галогенные лампы сверхнизкого напряжения	 Компактные люминесцентные лампы	 Люминесцентные лампы T5, T8
Дополнительное оборудование, необходимое для работы лампы	-	-	Заменяют лампы накаливания	Электромагнитный или электронный трансформатор	Встроенный или внешний электронный балласт (такой же, как для лам дневного света)	Ферромагнитный балласт + стартер + конденсатор или электронный балласт (не обязательно)
Область применения						
Световой поток лампы (типичная мощность)	400 – 1000 лм (40 – 100 Вт)	2000 – 10000 лм (100 – 500 Вт)	400 – 1000 лм (20 – 50 Вт)	300 – 1600 лм (5 Вт – 26 Вт)	850 – 3500 лм (14 – 58 Вт)	
Световая отдача (лм/Вт)	5 – 15	12 – 25		45 – 90	40 – 100	
Системы освещения, света	Световой спектр Определяет качество света (чем полнее спектр, тем больше свет похож на солнечный)					
Цветопередача	★★★★★				★★ или ★★★ в зависимости от стоимости и типа лампы	
Цветовая температура	Теплый				Варьируется от холодного до тепловатого	
Монтаж	Высота	2 – 19 м	Среднее	2 – 19 м	Среднее	19 – 12 м
	Комментарии		Прямое или не прямое освещение			Подвесной, заподлицо или накладной монтаж
Кол-во циклов переключения (вкл./выкл.)		★★★★ (большое)			★★ (несколько раз в час)	
Время зажигания		Мгновенное			Несколько секунд (практически мгновенное при использовании соответствующего электронного балласта)	
Область применения	Внутреннее освещение	■ Жилые дома, магазины, рестораны	■ Проекторы, светильники направленного света, не прямое освещение в жилых домах или магазинах	■ Жилые дома ■ Магазины: светильники направленного света, витрины ■ Освещение во влажных помещениях: ванны, плавательные бассейны	■ Жилые дома ■ Офисы, выставочные залы ■ Магазины	■ Офисы, школы, беспыльные помещения ■ Промышленность: склады, производственные помещения ■ Большие торговые зоны: супермаркеты, автосалоны, магазины, спортивные залы
	Наружное освещение				■ На входе в здания под навесом	■ Освещение пешеходных дорожек на автомобильных и пешеходных мостах
Эксплуатация и обслуживание						
Срок службы	Диапазон	1000 – 2000 ч	2000 – 4000 ч		5000 – 20000 ч	7500 – 20000 ч
	Комментарии	В случае эксплуатации при напряжении питания выше номинального более чем на 5% срок службы снижается вдвое			При использовании внешнего электронного балласта срок службы на 50% больше по сравнению с ферромагнитным балластом	
Средняя потребляемая мощность при излучении 10000 лм за 10 ч		10 кВт·ч	5 кВт·ч	5 кВт·ч	1,7 кВт·ч	1,7 кВт·ч
Выводы						
Преимущества ★		★ Мгновенное зажигание ★ Возможность частого переключения ★ Низкая стоимость ★ Низкая эффективность, 95% энергии рассеивается в виде тепла, из-за чего требуется хорошая вентиляция ★ Высокое энергопотребление ★ Высокие расходы на эксплуатацию из-за необходимости частого обслуживания			★ Низкие расходы на эксплуатацию: не требуют частого обслуживания ★ Экономия электроэнергии ★ Выходят из строя при частом включении/выключении ★ Однотрубные лампы с электромагнитным балластом и новые малогабаритные лампы заметно мерцают ★ Хорошо подходят для замены стандартных ламп накаливания	
Недостатки ★					★ Требуют большого количества светильников, большие габариты ★ В стандартном исполнении выглядят неэстетично	
Примечания		Устаревшая технология В рамках программы энергосбережения в некоторых странах и регионах (Австралия, Канада, Куба, Китай, Европа, Калифорния и др.) планируется введение запрета на использование ламп накаливания			Самый распространенный тип ламп, подходит для применения в разнообразных сферах. Отличное качество за свои деньги	

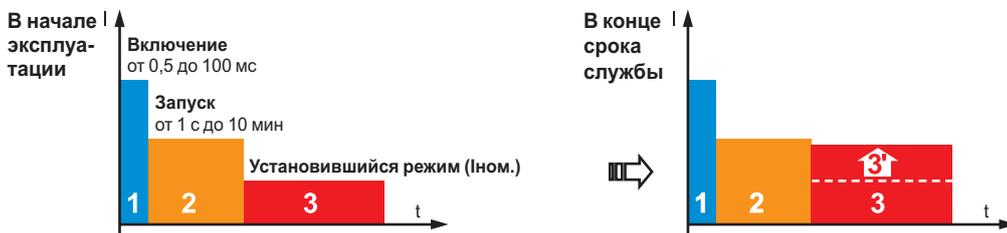


Газоразрядные лампы высокой интенсивности			Светодиодные лампы
<p>Натриевые лампы низкого давления</p>	<p>Натриевые лампы высокого давления</p>	<p>■ Лампы с йодидами металлов ■ Металлогалогенные лампы</p>	<p>Светодиодные лампы и трубки</p>
Ферромагнитный балласт + стартер + конденсатор или электронный балласт (не обязательно, для ламп мощностью до 150 Вт)			Электронный драйвер (встроенный или внешний)
3900 – 20000 лм (26 – 135 Вт)	7000 – 25000 лм (70 – 250 Вт)	7000 – 40000 лм (70 – 400 Вт)	Слаботочная светодиодная сеть или светодиодные модули (1 – 3 Вт)
110 – 200	40 – 140	70 – 120	80 – 120 (непрерывно улучшается)
<p>Относительная мощность (%)</p> <p>Длина волны, нм</p>	<p>Относительная мощность (%)</p> <p>Длина волны, нм</p>	<p>Относительная мощность (%)</p> <p>Длина волны, нм</p>	<p>Световой спектр определяется при производстве ламп</p>
★	★★★	★★★★	Широкие возможности регулирования цветопередачи и цветовой температуры
Одноцветный оранжевый	Преобладающий желтый	Преобладающий белый	Отличное решение для любой сферы применения
-	Не менее 3 м	Не менее 3 м	
На уровне земли			
★ (несколько раз в час)			★★★★★ (очень высокое)
Для выхода на номинальный уровень освещенности требуется несколько минут			0,5 с
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Только натриевые лампы белого света: торговые-развлекательные комплексы, складские помещения, выставочные залы 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Торгово-развлекательные комплексы, выставочные залы, спортивные залы ■ Производственные и рабочие помещения ■ Промышленное растениеводство ■ Театры, сцены 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Уже входят в различные стандарты: <ul style="list-style-type: none"> □ освещение дорог, дорожные знаки, указатели маршрута; □ декоративное освещение; □ переносные или беспроводные светильники с питанием от аккумуляторов ■ Хорошая альтернатива большинству используемых ламп (лампы накаливания, галогенные, люминесцентные лампы и газоразрядные лампы высокой интенсивности)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Освещение тоннелей и автомобильных дорог ■ Аварийное освещение ■ Освещение взлетно-посадочных полос 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Городское освещение ■ Освещение дорог, памятников ■ Освещение туннелей, аэропортов, портов, автомобильных стоянок, парков 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Городское освещение ■ Освещение пешеходных улиц, стадионов ■ Аварийное освещение ■ Освещение рабочих мест ■ Освещение аэропортов 	
12000 – 24000 ч	10000 – 22000 ч	5000 – 20000 ч	> 50000 ч
При использовании внешнего электронного балласта срок службы на 50% больше по сравнению с ферромагнитным балластом			<ul style="list-style-type: none"> ■ Срок службы не зависит от количества переключений ■ Качество драйвера влияет на общий срок службы
0,7 кВт·ч	1 кВт·ч	1 кВт·ч	1 кВт·ч
<ul style="list-style-type: none"> ★ Низкие расходы на эксплуатацию: не требуют частого обслуживания ★ Экономия электроэнергии ★ Очень высокое энергопотребление ★ Высокая стоимость ★ Длительное или очень длительное время загорания (2–10 минут) 	<ul style="list-style-type: none"> ★ Возможность эксплуатации при низкой температуре (до -25°C) благодаря слабому тепловому излучению 		<ul style="list-style-type: none"> ★ Светодиодные компоненты отличаются очень длительным сроком службы ★ Устойчивость к ударам и вибрации ★ Неограниченное количество переключений ★ Мгновенное зажигание ★ Отсутствие ультрафиолетового и инфракрасного излучения ★ Большой размер драйвера и радиатора для светодиодных ламп высокой мощности ★ Генерация гармонических помех ★ Большие пусковые токи
Постепенно устаревают Высокая энергоэффективность, слабое излучение инфракрасного света	Самый популярный тип ламп для наружного городского освещения Постепенно заменяются светодиодными лампами	На данный момент являются популярной альтернативой для замены натриевых ламп высокого давления	Светодиодные технологии активно развиваются: <ul style="list-style-type: none"> ■ повышается производительность; ■ снижается цена

Различные типы ламп

Характеристики системы освещения в зависимости от выбранного типа ламп

Токвые характеристики ламп на разных сроках эксплуатации

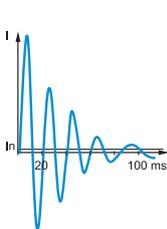


Выбранный тип ламп

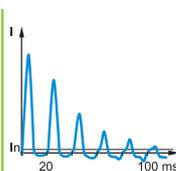
▶ Стр. 18

Электрические ограничения

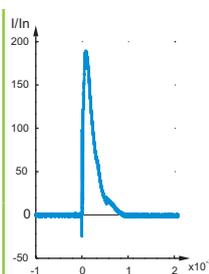
1 Броски тока при включении



Сопротивление холодной нити накала очень низкое



Отключение ферромагнитного элемента при пуске лампы



Заряд конденсаторов при пуске лампы

2 Пусковой ток

Во всех газоразрядных лампах (люминесцентных и лампах высокой интенсивности) зажиганию предшествует фаза ионизации газа, в течение которой повышается энергопотребление (включение лампы)

Промежуточная фаза включения драйвера

Лампы накаливания

Стандартные и низковольтные галогенные

■ 10 – 15 In в течение 5–10 мс

Галогенные лампы сверхнизкого напряжения с ферромагнитным трансформатором

■ 20 – 40 In в течение 5–10 мс

Галогенные лампы с электронным трансформатором

■ 30 – 100 In в течение 0,5 мс

Люминесцентные лампы

Ферромагнитный балласт без компенсации

■ 10 – 15 In в течение 5–10 мс

Ферромагнитный балласт с компенсацией

■ 20 – 60 In в течение 0,5–1 мс

Электронный балласт

■ 30 – 100 In в течение 0,5 мс

■ Длительность: от нескольких десятков до нескольких секунд
■ Амплитуда: в 1,5–2 раза больше номинального тока In

Газоразрядные лампы высокой интенсивности

Ферромагнитный балласт без компенсации

■ 10 – 15 In в течение 5–10 мс

Ферромагнитный балласт с компенсацией

■ 20 – 60 In в течение 0,5–1 мс

Электронный балласт

■ 30 – 100 In в течение 0,5 мс

■ Длительность: 0,5–1,5 с
■ Амплитуда: в 1,1–1,6 раза больше номинального тока In

Светодиодные лампы

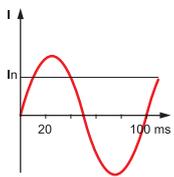
Источник питания (драйвер) для светодиодных ламп

■ 30 – 250 In* в течение 0,1–1 мс

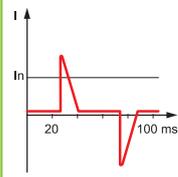
■ Длительность: 0,5–1,5 с
■ Амплитуда: в 2 раза больше номинального тока In

(* Светодиодные лампы: уровень генерируемых помех (броски тока при включении, гармонические помехи) сильно отличается в зависимости от производителя и конструктивных особенностей ламп.

3 Ток установившегося режима



Правильная синусоида при пассивной нагрузке



Помехи, создаваемые электронным выпрямителем/фильтром

3' В конце срока службы

По истечении номинального срока службы энергопотребление увеличивается (время работы, после которого для 50% ламп данного типа истекает срок службы)

Коэффициент мощности

- Потребляемая мощность (Вт)/полная мощность (В·А)
- Менее 1 при наличии некомпенсированных реактивных цепей (емкостная или индуктивная нагрузка)
- Определяет номинальный ток цепи в соответствии с потребляемой мощностью ламп и реактивными потерями

■		До 2 × значение номинального тока I_n	1
■			Близко к 1 при полной нагрузке
	■		> 0,9
■		До 2 × значение номинального тока I_n	0,5
■			> 0,9
	■		> 0,9 с внешним балластом, 0,5 со встроенным балластом
■		До 2 × значение номинального тока I_n	0,5
■			> 0,9
	■		> 0,9
	■ Гармонические помехи*, коэффициент нелинейных искажений < 20%	Неприменимо	> 0,9

Различные типы ламп

Технология светодиодного освещения: принципы работы

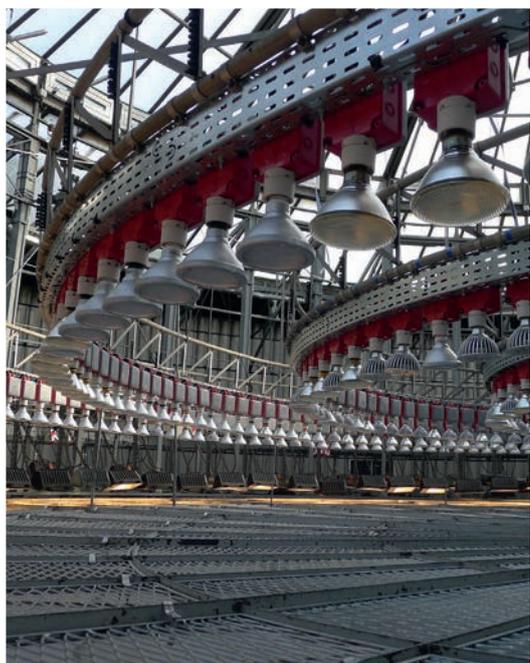


- Многие страны мира уже приняли решение постепенно отказаться от использования наиболее неэкономных ламп.
- Страны ЕС не единственные в своем решении отказаться от использования ламп накаливания.
- Австралия, Куба, Бразилия и Венесуэла (с 2005 года), Аргентина, Россия и Канада (с 2012 года), США (с 2014 года) и другие страны также решили отказаться от ламп накаливания.
- В Европе отказ от использования наименее энергоэффективных ламп регламентируется Директивой 2005/32 об энергопотребляющей продукции, на основании которой были разработаны Регламенты 244/2009 и 245/2009, вводящие специальные требования к различным видам электрических энергопотребляющих устройств.

Стандарт	Год отказа от использования	Тип ламп
Европейский регламент 244/2009	2013	Лампы накаливания мощностью более 25 Вт
	2017	Двухконтактные малогабаритные люминесцентные лампы
	2018	Экономные галогенные лампы
	2018	Все лампы с классом энергоэффективности ниже А
Европейский регламент 245/2009	2010	Трубчатые лампы Т8 с галофосфатным люминофором
	2012	Трубчатые лампы Т10 и Т12 с индексом цветопередачи Ra < 80
	2015	Ртутные газоразрядные лампы высокого давления
	2017	Натриевые газоразрядные лампы высокого давления для замены ртутных ламп
	2017	Лампы с йодидами металлов мощностью < 405 Вт (наименее энергоэффективные)
	2017	Ферромагнитные балласты для люминесцентных ламп класса В1 и В2

Европейский регламент 244/2009: требования к энергоэффективности бытовых осветительных приборов с ненаправленным светоизлучением.

Европейский регламент 244/2009: требования к энергоэффективности люминесцентных ламп без встроенного балласта, газоразрядных ламп высокой интенсивности и для балластов и светильников, предназначенных для перечисленных типов ламп.



Общие характеристики

LED (англ. Light Emitting Diode) означает «светоизлучающий диод» или светодиод. Светодиод – это полупроводниковый элемент диодного типа, который излучает электромагнитные волны в видимом спектре при прохождении через него тока.

Светодиодный элемент – это устройство, включающее светодиод, подложку и первичную линзу. Светодиодный модуль обеспечивает защиту полупроводникового элемента и отвод тепла.

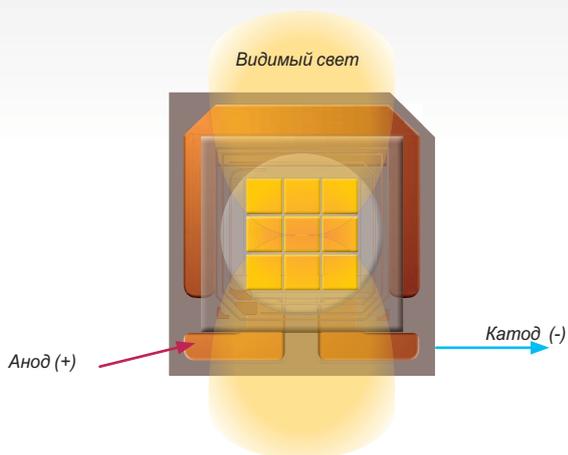


Рисунок 1. Светодиод

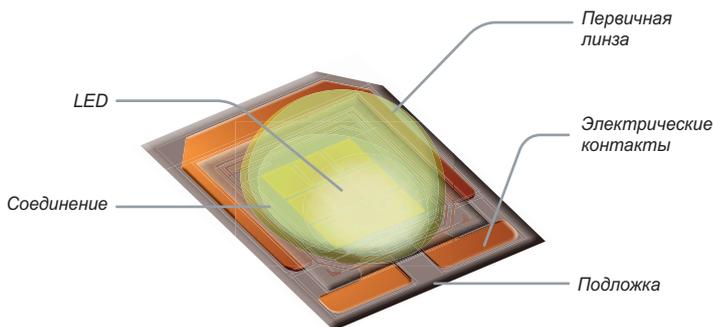


Рисунок 2. Светодиодный элемент

Производители светодиодного оборудования также выпускают **печатные платы** с несколькими светодиодными элементами.

Светодиодный модуль – это сборка из одного или нескольких светодиодных элементов с оптическими, механическими и теплоотводными приспособлениями.

Драйвер – это электронное устройство для преобразования электроэнергии сети низкого напряжения переменного тока в электроэнергию, которая подходит для питания светодиодных осветительных приборов (постоянный ток и напряжение).

Драйвер может быть внешним или встроенным в светильник. Один драйвер может использоваться для питания нескольких светильников.

Светодиодный осветительный прибор – это комплектное устройство, в состав которого входит светодиодный модуль, корпус, оптический отражатель, провода, разъемы, соединители и приспособления для рассеивания тепла (радиатор или вентилятор).

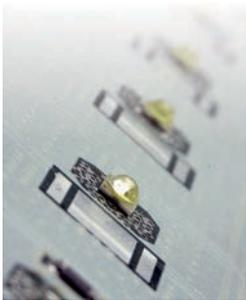


Рисунок 3. Печатная плата со светодиодными элементами



Рисунок 4. Светодиодный модуль



Рисунок 5. Драйвер



Рисунок 6. Промышленный светодиодный осветительный прибор

Технология светодиодного освещения: электрические характеристики

В первую секунду после включения светодиодного осветительного прибора потребляемый ток имеет переменный характер. После выхода на номинальный режим работы ток стабилизируется.

При включении осветительного прибора выделяют три переходных состояния:

- состояние 1: пусковой ток;
- состояние 2: запуск драйвера;
- состояние 3: светодиодная нагрузка.

Эти состояния обозначены цифрами на рисунке 7. Состояние 4 соответствует установившемуся режиму работы.

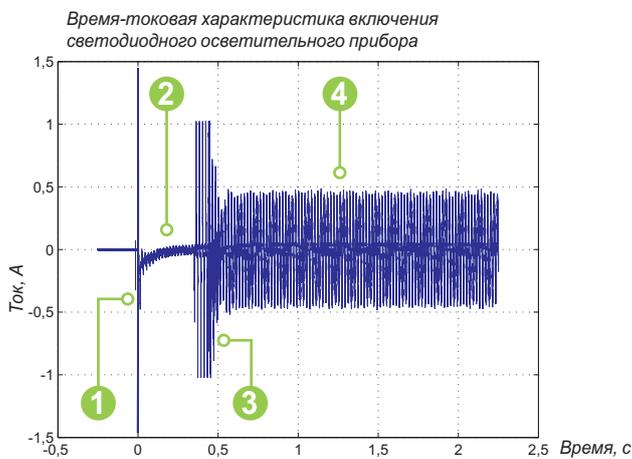


Рисунок 7. Время-токовая характеристика

Сразу после включения светодиодного осветительного прибора переходной ток достигает значительного значения (до 250 раз больше номинального тока). Благодаря наличию конденсаторов в цепи драйвера продолжительность переходного процесса не превышает 1 мс для одного осветительного прибора.

Ток (для фазы напряжения при включении 0° и 90°)

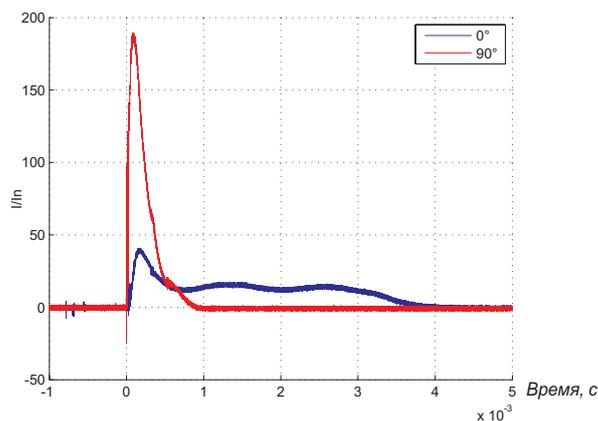


Рисунок 8. Характеристика тока при включении

Рекомендации 1

Тип электрических соединений/оборудование



Стр. 26

■ Площадь поперечного сечения проводов определяется главным образом потребляемым током в установленном режиме.
A Однако, следует учитывать пусковые токи при длительном зажигании ламп и повышение потребляемого тока в конце срока эксплуатации.
B В трехфазных цепях с лампами, генерирующими гармоники 24-го и кратного порядка, сечение заземляющего провода выбирается с учетом гармонических помех.



Стр. 28

C Номинальный ток автоматического выключателя выбирается таким, чтобы обеспечить защиту проводов без срабатывания:
 при включении;
 во время зажигания лампы и в конце срока эксплуатации.
D Для обеспечения надежной работы системы освещения необходимо правильно выбрать кривую отключения выключателя и определить количество подключаемых ламп.



Стр. 32

■ Чувствительность устройства защиты от тока утечки должна быть настроена следующим образом:
 для защиты людей от поражения током: 30 мА;
 для защиты электроустановки от пожара: 300 или 500 мА.
E Значение номинального тока блока дифференциальной защиты Vigi или устройства защиты от утечки на землю должно быть не меньше ном. тока вводного автоматического выключателя.
E Для обеспечения бесперебойной работы системы освещения следует выбирать устройства следующих типов:
 с выдержкой времени срабатывания защиты входной сети от короткого замыкания (тип S);
 сверхнадежные для защиты людей от поражения электрическим током (тип SI – Super Immune).



Стр. 38

■ Ниже в данном руководстве приведены таблицы с характеристиками модульных выключателей. В этих таблицах указаны значения макс. суммарной мощности для каждого номинала выключателей.
F Правильный выбор номинального тока выключателя в соответствии с приведенными ниже таблицами гарантирует, что устройство управления будет выдерживать следующие перегрузки:
 броски тока при включении (сопоставимые с включающей способностью устройства);
 пусковой ток (не вызывающий опасного перегрева устройства).
F Параметры, по которым выбирается устройство управления:
 мощность и тип нагрузки;
 количество вкл./откл. в сутки;
 способ управления (кнопка, сигнал от ПЛК и др.);
 наличие в цепи бросков тока и гармонических помех.

Типы ламп | Опасность перегрева проводов | Опасность ложных срабатываний | Опасность перегрузки

Лампы накаливания

Стандарт. и низковольт. галогенные	★ В течение номинального срока эксплуатации. В конце срока службы	★	★	★
Галогенные лампы сверхнизкого напряжения с ферромагнитным трансформатором		★ C D	★ Гармонические токи утечки	★ F
Галогенные лампы сверхнизкого напряжения с ферромагнитным трансформатором		★ C D	★ Электронные элементы генерируют высокочастотные токи утечки E	★

Люминесцентные лампы

Ферромагнит. балласт без компенсации	★ Пусковые токи имеют кратковременный характер и поэтому не учитываются. Средняя опасность перегрева в конце срока службы	★ C	★ Гармонические токи утечки	★ F
Ферромагнитный балласт с компенсацией		★ Последовательная компенсация (реактивной мощности) ★ Параллельная компенсация C D	★ Гармонические токи утечки	Параллельная компенсация: ★ F Параллельная компенсация: ★ F
Электронный балласт		★ C D	★ Электронные элементы генерируют высокочастотные токи утечки E	★

Газоразрядные лампы высокой интенсивности

Ферромагнитный балласт без компенсации	★ Длительное зажигание и повышение потребляемого тока в конце эксплуатации создают доп. нагрузку на провода. Площадь сечения проводов следует выбирать в два раза больше номинальной A B	★	★ Гармонические токи утечки	★ F ★ Ток утечки не более 1 мА на каждую лампу в светильнике
Ферромагнитный балласт с компенсацией		★	★ Гармонические токи утечки	★ F
Электронный балласт			★ Электронные элементы генерируют высокочастотные токи утечки E	★

Светодиодные лампы

Источник питания (драйвер) для светодиодных ламп	★ В течение номинального срока эксплуатации	★ C D	★ Электронные элементы генерируют высокочастотные токи утечки E	★ F
--	---	-------	---	-----

★ Нет/низкая
 ★ Средняя
 ★ Высокая

Рекомендации 2

Цепь освещения можно включать/выключать одним простым выключателем, установленным на стене или в щите освещения.

В большинстве случаев такие выключатели не подходят для использования, так как не удовлетворяют следующим требованиям:

- подключение цепей освещения высокой мощности;
- подключение кабелей большого сечения, идущих к устройству дистанционного управления;
- подключение трехфазных цепей;
- функция защиты от перенапряжения;
- управление двумя и более цепями освещения;
- невозможность автоматического управления включением/отключением.

При необходимости выполнения перечисленных требований для управления цепью освещения следует использовать силовое реле (контактор или импульсное реле).

Стандартная схема

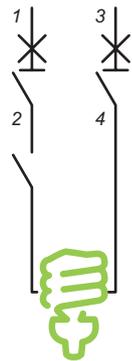
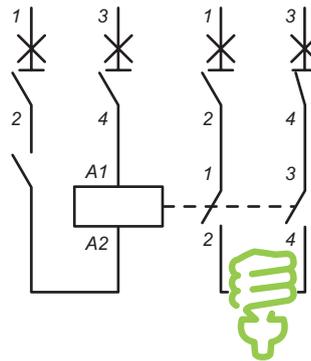


Схема с силовым реле



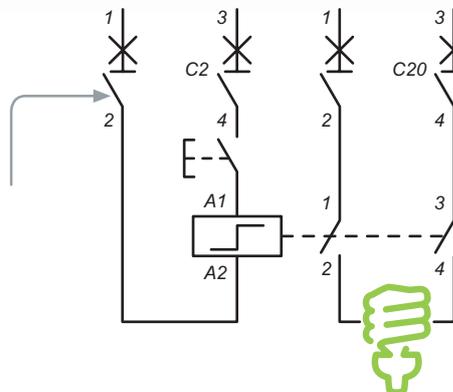
Рекомендации 3

Разделение цепей защиты и цепей управления

В цепях управления также должны быть предусмотрены устройства защиты с учетом следующих параметров:

- площадь сечения проводов;
- допустимый ток цепей управления (выключатель, выход ПЛК, кнопка и др.);

Номинал модульного автоматического выключателя должен соответствовать электрическим параметрам цепи управления.



Номинал модульного автоматического выключателя должен соответствовать электрическим параметрам цепи нагрузки (потребляемый ток, броски тока, повышение тока в конце срока эксплуатации ламп и др.) и сечению проводов в силовой цепи освещения.

- в общем случае защита цепей управления и цепей питания осуществляется отдельно с помощью автоматов с соответствующим номиналом и характеристикой отключения;
- несколько цепей управления силовыми реле могут быть защищены одним автоматом.

Рекомендации 4

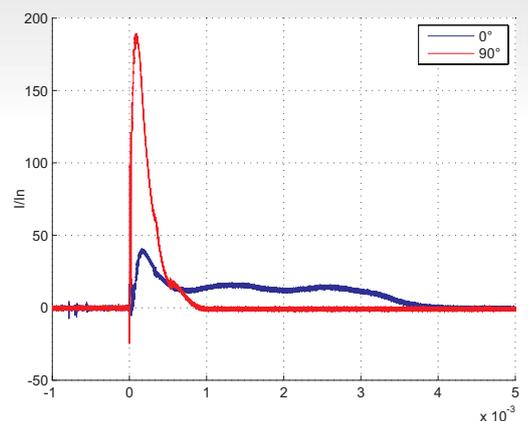
В ситуации, когда:

- существует вероятность токовых перегрузок при включении нагрузки, которые могут привести к срабатыванию автоматического выключателя;
- защитные устройства срабатывают из-за скачков тока, генерируемых нагрузкой

и

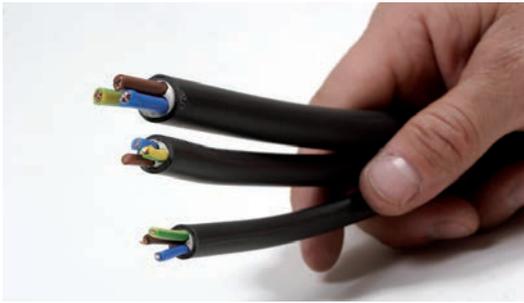
- параметры электрической защиты (номинальный ток, характеристика отключения и др.) изменить нельзя

подойдет одно решение – модульный контактор серии iCT+ или импульсное реле серии iCT+ с управлением по нулевому уровню напряжения (► стр. 38). Кроме того, данные устройства обеспечивают защиту от перенапряжения.



Выбор системы распределения электроэнергии

Принципы выбора кабелей и комплектных шинопроводов



Силовые линии

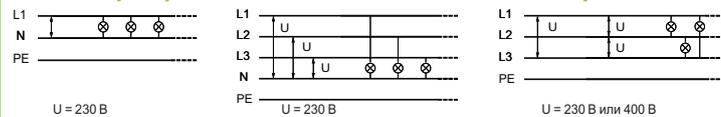
- Силовые линии обеспечивают передачу электроэнергии от распределительного щита к осветительным приборам.
- Линии могут быть выполнены в виде кабелей или канальных шинопроводов.
- В распределенных системах освещения линии соединения различных контуров освещения с основной цепью также являются силовыми.
- Кабели или шины силовых линий выбираются с учетом следующих факторов:
 - безопасность (качество изоляции, нагрев под нагрузкой, механическая прочность и др.);
 - энергоэффективность (падение напряжения на линии и др.);
 - место установки (географическое положение, способ прокладки, температура окружающего воздуха и др.);
 - стоимость.

Параметры выбора сечения проводов

Номинальный ток цепи

- Необходимо рассчитать общую потребляемую мощность цепи с учетом:
 - потребляемой мощности ламп;
 - потерь мощности на балластах и трансформаторах.
- Необходимо учитывать коэффициент мощности в соответствии с типом нагрузки и наличием компенсации реактивной мощности. Например, при низком значении коэффициента мощности действующее значение тока в цепи может быть вдвое больше номинального.
- При выборе площади поперечного сечения проводов следует учитывать, что потребляемый ток ламп может увеличиться в 1,5–2 раза в следующих случаях:
 - в конце срока службы ламп;
 - во время длительного зажигания ламп (для газоразрядных ламп высокой интенсивности).

Одно- и трехфазные схемы подключения с нейтралью и без нее



В большинстве зданий коммерческого и административно-хозяйственного назначения системы освещения однофазные. Для оптимизации кабельной прокладки, особенно в распределенных системах освещения высокой мощности, питание может осуществляться от трехфазной сети: напряжение 230 В между фазой и нейтралью или между фазами или 400 В между фазами для питания мощных ламп (2000 Вт).

Способ прокладки кабелей

В земле или на поверхности, в кабельных каналах или в стене и др.

Взаимные помехи в смежных цепях

Материал изоляции

Температура окружающего воздуха

С повышением температуры выше номинального значения на 1°C потери мощности увеличиваются на 1–2%.

Корректирующий коэффициент тока нейтрали

При подключении газоразрядных ламп с электронными балластами к трехфазной сети в цепях питания возникают гармонические помехи третьего и кратных порядков. Гармонические токи складываются в нейтрали и могут привести к перегрузке цепи. В этом случае длина проводов должна быть ограничена с учетом гармонических составляющих.

Факторы, обуславливающие потери мощности и возможный перегрев проводов

Длина линий

Любой кабель имеет сопротивление, которое обуславливает падение напряжения, пропорциональное длине линии и протекающему току. Падение напряжения может привести к неполадкам при включении ламп и к снижению интенсивности освещения. Площадь сечения проводов выбирается с учетом потребляемой мощности и длины линии.

Материал проводника

Медь имеет меньшее удельное сопротивление, чем алюминий, но медные провода стоят дороже. Алюминиевые провода преимущественно используются в цепях с высокими номинальными токами.

Площадь сечения провода

Кабели: быстрый выбор площади сечения проводов ▶ стр. 34

Оптимизированный расчет ▶ ПО CanBrass



Типовые характеристики

- Потребляемая мощность на одну фазы цепи освещения:
 - рабочие значения: 0,3–0,8 кВт;
 - максимально допустимые значения:
 - напряжение сети 110 В: до 1 кВт;
 - напряжение сети 220–240 В: до 2,2 кВт.
- Коэффициент мощности: не менее 0,92 (с устройствами компенсации реактивной мощности или с электронным балластом).
- Максимальное падение напряжения на линии в установившемся режиме:
 - 3% для цепей длиной до 100 м;
 - 3,5% для цепей длиной более 200 м.
- Площадь поперечного сечения проводов:
 - стандартной длины (менее 20 м): 1,5 или 2,5 мм²;
 - большой длины (более 50 м) для линии высокой мощности: от 4–6 до 10 мм² для снижения падения напряжения при длине линии свыше 100 м.

Тип электрической проводки	Кабели	Шинопровод Canalis
		
Параметры выбора		
Способ прокладки (плохая вентиляция может привести к дополнительному нагреву)	■	
Взаимные помехи в смежных цепях	■	
Температура окружающего воздуха	■	■
Материал изоляции	■	
Корректирующий коэффициент тока нейтрали (в трехфазных сетях с высоким коэффициентом гармонических составляющих)	■	■
Материал проводника	■	
Длина линий	■	■
Номинальный ток цепи	■	■ Упрощенная процедура выбора в соответствии с типом ламп
Материалы не содержат галогенов	■	

Комплектный шинопровод Canalis

Данные системы подходят для применения в любых системах освещения коммерческих, административно-хозяйственных и промышленных зданий.

Шинопровод: быстрый выбор площади сечения ▶ стр. 34

Оптимизированный расчет ▶ ПО CanBrass



Имеют преимущества на каждом этапе жизненного цикла здания

Проектирование

- Упрощение принципиальной электрической схемы.
- Выбор модели шинопровода только по типу и количеству ламп.
- Номинальные параметры совпадают с параметрами автоматических выключателей и кабельного короба (например, при температуре 35°C: KDP 20 A > 20 A).
- Гарантированная работоспособность независимо от способа прокладки (в соответствии со стандартом МЭК 604279-2).
- Подходит для любых условий эксплуатации: степень защиты IP55, применение в помещениях с системами водяного пожаротушения.
- Безопасен для окружающей среды: соответствует требованиям директивы RoHS.
- Не содержит галогенов: не выделяет токсичного дыма при горении.

Применение

- Простота установки: исключает возможность ошибки подключения.
- Для установки не требуются квалифицированные специалисты (соединяется разъемами, полярность жил всегда правильная и др.).
- Ускоренный монтаж, контроль времени на выполнение работ.
- Изготавливается заводским способом, проходит предварительные испытания: готов к эксплуатации сразу после пуска-наладки.

Эксплуатация и обслуживание

- Качественный контакт между проводниками благодаря подпружиненным зажимам.
- Длительный срок службы (до 50 лет), не требует технического обслуживания.
- Бесперебойная работа и безопасность: работы по обслуживанию можно выполнять на шинопроводе под напряжением.
- Существенно более низкий уровень электромагнитных помех.

Внесение конструктивных изменений

- Модульная конструкция – легко демонтировать и использовать повторно.
- На шинопроводе есть соединители для подключения ответвлений (через определенный интервал) в случае перепланировки помещений и изменения расположения светильников.
- Удобная конструкция для тех. обслуживания и модернизации.

		Canalis KDP	Canalis KBA	Canalis KBB
				
Монтаж	Тип	Гибкий	Жесткий	Повышенной жесткости
	Способ прокладки кабелей	<ul style="list-style-type: none"> ■ Над подвесными потолками или под половым покрытием ■ Крепление к элементам конструкции здания (необходимое пространство для прокладки – до 0,7 м) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Подвесной (необходимое пространство для прокладки – до 3 м) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Подвесной (необходимое пространство для прокладки – до 5 м)
Крепление светильников на канал шинопровода		Нет	Да	Да
Цепи питания	Количество	1	1	1 или 2
	Тип	<ul style="list-style-type: none"> ■ Однофазный ■ Трехфазный 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Однофазный ■ Трехфазный 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Однофазный ■ Трехфазный ■ Одна фаза + одна фаза ■ Одна фаза + три фазы ■ Три фазы + три фазы
Однофазный шинопровод: 2 проводника + шина заземления Трехфазный шинопровод: 4 проводника + шина заземления				
Цепи дистанционного управления освещением DALI (0–10 В)		-	По заказу	По заказу
Номинальный ток		20 А	25 или 40 А	25 или 40 А
Защита плавкими вставками		В отводных блоках KBC 16DCF..	В отводных блоках KBC 16DCF..	В отводных блоках KBC 16DCF..
Интервал установки отводных блоков		1,2 – 1,35 – 1,5 – 2,4 – 2,7 – 3 м	Без отводов или 0,5 – 1 – 1,5 м	Без отводов или 0,5 – 1 – 1,5 м

Выбор устройств защиты

Принципы выбора автоматических выключателей



Автоматические выключатели iC60N/DPN

Reflex iC60

- Функции устройств защиты:
 - защита от пожара, который может произойти в случае нарушения электрической цепи (короткое замыкание, перегрузка, повреждение изоляции),
 - защита персонала от поражения электрическим током при непосредственном контакте с токоведущими частями.
- Характеристики защитных устройств должны быть выбраны таким образом, чтобы обеспечить полную защиту цепей и персонала и бесперебойную работу системы освещения.
- Несмотря на то, что устройства защиты часто используются для коммутации цепей освещения, рекомендуется предусмотреть:
 - отдельные устройства управления (выключатель, контактор, импульсное реле ▶ стр. 38)
 - или автоматический выключатель для систем освещения со встроенным дистанционным управлением (Reflex iC60 ▶ стр. 39). Такие выключатели имеют повышенный ресурс (количество включений/отключений).

Защита электрических соединений от коротких замыканий и перегрузок

Выбор отключающей способности

- Отключающая способность должна быть не меньше предполагаемого тока короткого замыкания во входной цепи автоматического выключателя.
- Если в цепи перед устройством защиты установлен вводной автоматический выключатель (AB) для защиты от короткого замыкания, допускается выбор устройств с меньшей отключающей способностью.

Выбор номинального тока

- Выбор значения номинального тока в первую очередь определяется необходимостью защиты электрической цепи:
 - для кабелей: номинальный ток определяется площадью сечения проводов,
 - для комплектного шинпровода Canalis: номинальный ток должен быть не ниже номинального тока шинпровода.
- В общем случае номинальный ток АВ должен быть больше суммарного тока цепи. Но в системах освещения для обеспечения бесперебойной работы рекомендуется выбирать АВ номиналом примерно в **два раза больше** суммарного тока цепи (см. след. раздел). Для этого необходимо ограничить количество ламп, подключаемых к одному АВ.
- Номинал АВ, установленного перед устройством управления (выключатель, дифференциальный автоматический выключатель, контактор, импульсное реле и др.) не должен быть больше номинального тока подключенного после него устройства.

Выбор характеристики отключения

- В цепях освещения принято использовать АВ со следующими характеристиками отключения: В или С в зависимости от предпочтений специалиста.
- Но для предотвращения ложного срабатывания может потребоваться установка АВ с менее чувствительной характеристикой отключения (2), например, С вместо В.

Бесперебойная работа

Меры для предотвращения ложных срабатываний

Ложное срабатывание автоматического выключателя может происходить по следующим причинам:

- броски тока, которые могут достигать больших значений в цепях со светодиодными светильниками;
- ток перегрузки при зажигании ламп;
- в некоторых случаях – гармонические токи в нейтрали трехфазных цепей (1).

Три варианта решения:

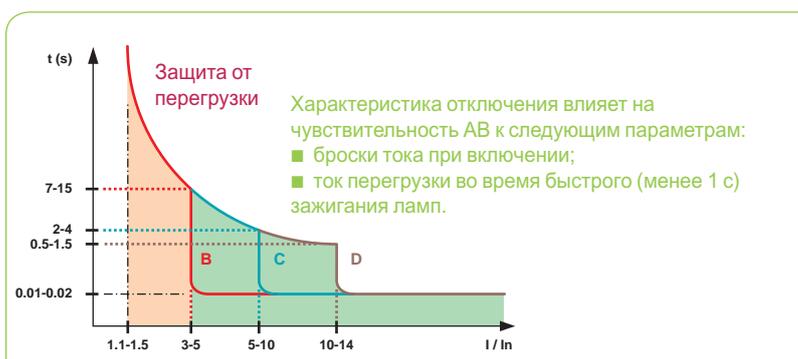
- **выбор автоматического выключателя с менее чувствительной характеристикой отключения:** выбор кривой С вместо В или D вместо С (2);
- **уменьшение количества ламп, подключенных к цепи;**
- **управляемое включение освещения** с помощью реле с задержкой включения (▶ стр. 46 и пример ▶ стр. 47).

Ни при каких условиях нельзя заменять автоматический выключатель на другой большего номинала, так как в этом случае подключенные цепи не будут защищены.

Reflex iC60

Устройства Reflex iC60 (▶ стр. 39) – это автоматические выключатели со встроенным дистанц. управлением, которые объединяют следующие функции:

- авт. выключатель для защиты кабелей;
- дистанционное управление (по наличию уровня сигнала или по импульсу);
- дистанционная индикация состояния устройства;
- интерфейс Acti 9 Smartlink для связи с программируемым логическим контроллером (дистанционное управление и индикация).



Типовые характеристики

Автоматические выключатели: быстрый выбор номинальных характеристик ▶ стр. 34
Оптимизированный расчет: ▶ ПО My Ecodial



- Номинальный ток АВ: в два раза больше расчетного тока цепи (6, 10, 13, 16 или 20 А).
- Характеристика отключения: В или С в зависимости от предпочтений специалиста.

(1) При подключении газоразрядных ламп с электронными балластами к трехфазной сети в цепях питания в цепи нейтрали возникают гармонические помехи третьего и кратных порядков. Площадь сечения проводника нейтрали должна быть достаточной, чтобы он не перегревался в результате прохождения токовых гармоник. При этом ток, протекающий в нейтрали, в какой-то момент может превысить ток, протекающий в одной из фаз, что приведет к ложному срабатыванию.
(2) В системах освещения с очень большой длиной кабелей и системой заземления TT или TN может потребоваться установка дифференциального автоматического выключателя для защиты людей от поражения электрическим током. В любом случае характеристика срабатывания АВ должна соответствовать требованиям проекта.

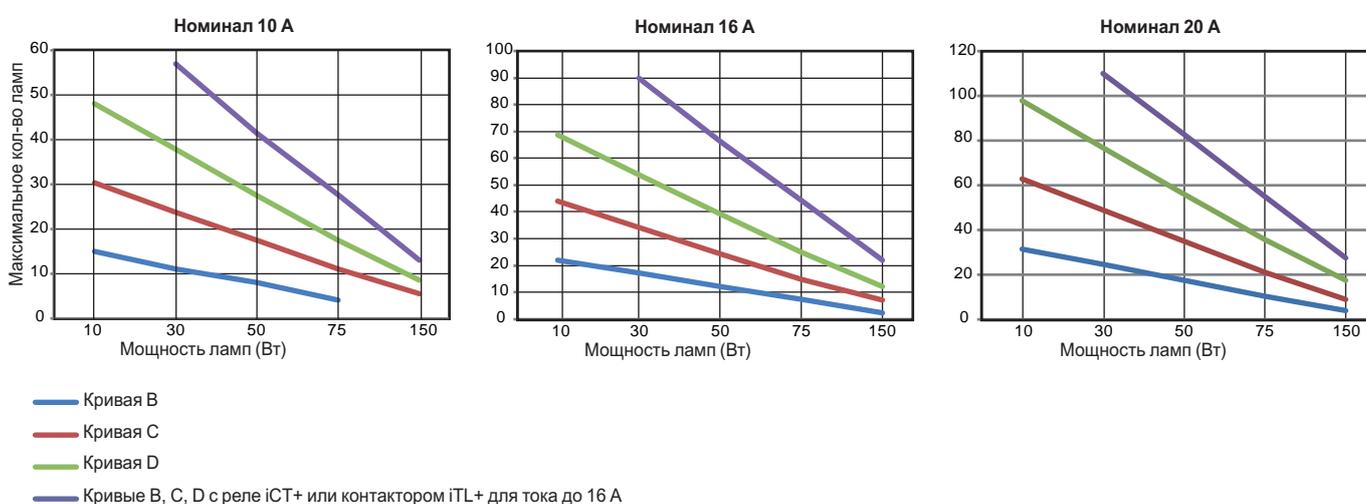
Максимальное количество ламп, подключаемых к автоматическим выключателям, в зависимости от номинального тока и характеристики отключения

A – светодиодные лампы



Особенности применения автоматических выключателей:

- использование в цепях освещения новых электронных устройств (балласты, драйверы) приводит к появлению больших бросков тока при включении ламп, что может привести к срабатыванию АВ;
- данное явление особенно сильно проявляется в системах со светодиодными лампами;
- графики зависимости количества светодиодных ламп от мощности одной лампы для различных номиналов АВ:



Максимальное количество ламп в зависимости от номинального тока и характеристики отключения АВ

Мощность одной светодиодной лампы, Вт	Номинал автомат. выключателя	10 А				16 А				20 А			
		Кривая В	С	D	Кривая В, С, D с реле iCT+ или контактором iTL+	В	С	D	Кривая В, С, D с реле iCT+ или контактором iTL+	В	С	D	В, С, D с реле iCT+
10		15	30	48	-	22	44	69	-	32	63	98	-
30		11	24	38	57	17	34	54	90	25	49	77	110
50		8	17	27	41	12	25	39	66	18	35	56	83
75		4	11	17	28	7	15	25	44	11	21	36	55
150		-	5	9	13	2	7	12	22	4	9	18	28
250		-	3	5	8	-	4	7	13	-	5	10	16
400		-	1	4	5	-	2	6	8	-	3	9	10

Меры по устранению негативного влияния токов переходного процесса для различных устройств управления цепями освещения:

- для стандартных устройств управления (электромагнитные реле СТ и TL) выбор автоматического выключателя большего номинала, чем определено по графику зависимости номинального тока АВ от количества ламп,
- ограничение токов переходного процесса одним из способов:
 - плавный пуск: функция может быть реализована в устройстве управления или драйвере;
 - применение контактора (iTЛ+, iCT+) с управлением по нулевому уровню напряжения. В этом случае необходимость увеличения номинального тока выключателя определяется только коэффициентом мощности цепи освещения.

Данные решения позволяют использовать АВ без необходимости увеличения номинального тока из-за типа ламп.

Пример:

расчетная мощность цепи = 230 В × номинальный ток АВ × коэффициент мощности

Максимальное количество ламп, подключаемых к автоматическим выключателям, в зависимости от номинального тока и характеристики отключения

В – другие типы ламп

Ниже приведена таблица параметров для АВ с характеристикой отключения С:

- для АВ с характеристикой В максимальное количество ламп должно быть уменьшено вдвое;
- для АВ с характеристикой D максимальное количество ламп должно быть увеличено вдвое,

Максимальное количество ламп, подключаемых к автоматическим выключателям, в зависимости от номинального тока и характеристики отключения

Устройства		Автоматический выключатель (кривая С)				
Типы ламп		10 А	16 А	25 А	40 А	63 А
Стандартные лампы накаливания, низковольтные галогенные лампы, лампы для замены ртутных ламп (без балласта)						
	40 Вт	28	46	70	140	207
	60 Вт	23	36	55	103	152
	75 Вт	29	31	46	80	121
	100 Вт	15	23	33	60	88
Галогенные лампы сверхнизкого напряжения 12 или 24 В						
Ферромагнитный трансформатор	20 Вт	11	19	27	50	75
	50 Вт	8	12	19	33	51
	75 Вт	7	10	14	27	43
	100 Вт	5	8	10	22	33
Электронный трансформатор	20 Вт	47	74	108	220	333
	50 Вт	19	31	47	92	137
	75 Вт	15	24	34	64	94
	100 Вт	12	20	26	51	73
Люминесцентные трубчатые лампы со стартером и ферромагнитным балластом						
Одна лампа без компенсации ⁽¹⁾	15 Вт	16	26	37	85	121
	18 Вт	16	26	37	85	121
	20 Вт	16	26	37	85	121
	36 Вт	15	24	34	72	108
	40 Вт	15	24	34	72	108
	58 Вт	9	15	21	43	68
	65 Вт	9	15	21	43	68
	80 Вт	8	12	19	36	58
Одна лампа с параллельной компенсацией ⁽²⁾	15 Вт	5 пФ	11	19	24	48
	18 Вт	5 пФ	11	19	24	48
	20 Вт	5 пФ	11	19	24	48
	36 Вт	5 пФ	11	19	24	48
	40 Вт	5 пФ	11	19	24	48
	58 Вт	7 пФ	8	12	19	36
	65 Вт	7 пФ	8	12	19	36
	80 Вт	7 пФ	8	12	19	36
	115 Вт	16 пФ	4	7	9	17
	115 Вт	16 пФ	4	7	9	17
Две или четыре лампы с последовательной компенсацией	2 x 18 Вт	23	36	56	96	148
	4 x 18 Вт	12	20	29	52	82
	2 x 36 Вт	12	20	29	52	82
	2 x 58 Вт	8	12	20	33	51
	2 x 65 Вт	8	12	20	33	51
	2 x 80 Вт	7	11	15	26	41
2 x 115 Вт	5	8	12	20	31	
Люминесцентные трубчатые лампы с электронным балластом						
Одна или две лампы	18 Вт	56	90	134	268	402
	36 Вт	28	46	70	142	213
	58 Вт	19	31	45	90	134
	2 x 18 Вт	27	44	67	134	201
	2 x 36 Вт	16	24	37	72	108
	2 x 58 Вт	9	15	23	46	70

⁽¹⁾ В цепях с ферромагнитными балластами без компенсации фактическая потребляемая мощность в два раза больше номинальной. Поэтому в такой конфигурации системы количество ламп ограничено.

⁽²⁾ Суммарная емкость компенсирующих конденсаторов, подключаемых параллельно цепи, ограничивает максимальное количество ламп на один контактор. Суммарная емкость цепи, подключенной к модульному контактору номиналом 16, 25, 40 или 63 А, не должна превышать 75, 100, 200 или 300 мкФ соответственно. Если суммарная емкость цепи отличается от приведенных в таблице значений, расчет максимального количества ламп выполняется с учетом данных ограничений.

Максимальное количество ламп, подключаемых к автоматическим выключателям, в зависимости от номинального тока и характеристики отключения (продолжение)

Устройства		Автоматический выключатель (кривая C)					
		10 A	16 A	25 A	40 A	63 A	
Типы ламп							
Компактные люминесцентные лампы							
Внешний электронный балласт	5 Вт	158	251	399	810	Используется редко	
	7 Вт	113	181	268	578		
	9 Вт	92	147	234	463		
	11 Вт	79	125	196	396		
	18 Вт	49	80	127	261		
	26 Вт	37	60	92	181		
Встроенный электронный балласт (замена ламп накаливания)	5 Вт	121	193	278	568	859	
	7 Вт	85	137	198	405	621	
	9 Вт	71	113	160	322	497	
	11 Вт	59	94	132	268	411	
	18 Вт	36	58	83	167	257	
	26 Вт	25	40	60	121	182	
Газоразрядные натриевые лампы низкого давления с ферромагнитным балластом и внешним зажигающим устройством							
Без компенсации (1)	35 Вт	4	7	11	17	29	
	55 Вт	4	7	11	17	29	
	90 Вт	3	4	8	11	23	
	135 Вт	2	3	5	8	12	
	180 Вт	1	2	4	7	10	
С параллельной компенсацией (2)	35 Вт	20 пФ	3	4	7	12	19
	55 Вт	20 пФ	3	4	7	12	19
	90 Вт	26 пФ	2	3	5	8	13
	135 Вт	40 пФ	1	2	3	5	9
	180 Вт	45 пФ	0	1	2	4	8
Натриевые лампы высокого давления							
Лампы с йодидами металлов							
Ферромагнитный балласт с внешним устройством, без компенсации (1)	35 Вт		12	19	28	50	77
	70 Вт		7	11	15	24	38
	150 Вт		3	5	9	15	22
	250 Вт		2	3	5	10	13
	400 Вт		0	1	3	6	10
	1000 Вт		0	0	1	2	3
Ферромагнитный балласт с внешним зажигающим устройством, параллельная компенсация (2)	35 Вт	6 пФ	14	17	26	43	70
	70 Вт	12 пФ	8	9	13	23	35
	150 Вт	20 пФ	5	6	9	14	21
	250 Вт	32 пФ	3	4	5	10	14
	400 Вт	45 пФ	2	3	4	7	9
	1000 Вт	60 пФ	0	1	2	4	7
	2000 Вт	85 пФ	0	0	1	2	3
Электронный балласт	35 Вт		15	24	38	82	123
	70 Вт		11	18	29	61	92
	150 Вт		6	9	14	31	48

Примечание:

Натриевые лампы высокого давления

Для автоматических выключателей номиналом 10 и 16 А с характеристикой отключения В максимальное количество ламп должно быть уменьшено на 10%, чтобы исключить ложное срабатывание электромагнитных реле.

Выбор устройств защиты

Принципы выбора устройства защиты от токов утечки на землю



iD



iC60N + Vigi iC60

- Функции устройства защиты от токов утечки на землю:
 - защита от короткого замыкания и воспламенения в случае нарушения изоляции в электрической цепи;
 - защита персонала от поражения электрическим током (при прямом или непрямом контакте с токоведущими частями).
- Характеристики защитных устройств должны быть выбраны таким образом, чтобы обеспечить полную защиту цепей и персонала и бесперебойную работу системы освещения.
- Требования к применению устройств защиты от токов утечки на землю (УЗО) в системах освещения различаются в зависимости от действующих стандартов, типа системы заземления и особенностей системы.

Защита системы

от короткого замыкания и воспламенения в случае повреждения изоляции

Защита от поражения электрическим током

Выбор чувствительности

- Для защиты электроустановки от пожара: 300 мА.
- Для защиты от поражения электрическим током 30 мА.

Выбор номинального тока

- Номинальный ток УЗО должен быть не ниже потребляемого тока цепи. Потребляемый ток может превышать сумму номинальных токов подключенных ламп в два раза по следующим причинам:
 - из-за длительного зажигания газоразрядных ламп (до нескольких минут);
 - повышение потребляемого тока ламп в конце срока эксплуатации.
- Значение номинального тока (блока дифференциальной защиты Vigi или устройства защиты от утечки на землю) должно быть не меньше номинального тока вводного автоматического выключателя.

Бесперебойная работа

Меры для предотвращения ложных срабатываний

Выбор задержки времени

Разделение защитных устройств

- Рекомендации по построению двухуровневой системы защиты от токов утечки на землю:
 - установить вводное УЗО с задержкой времени (тип S) и уставкой срабатывания в три раза больше, чем уставка УЗО, установленного после него (например, 100 или 300 мА);
 - установить после вводного УЗО одно или несколько УЗО без задержки срабатывания с уставкой 30 мА.

Сверхнадежные устройства защиты

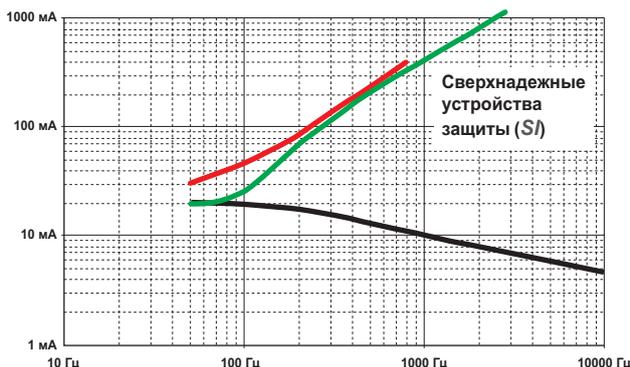
Сверхнадежные устройства защиты типа SI

- Малогабаритные люминесцентные лампы и газоразрядные лампы высокой интенсивности с электронным балластом генерируют токи высокой частоты (несколько кГц), протекающие между силовыми проводами и контуром заземления входных фильтров балласта из-за паразитной емкости изоляции.
- Эти токи (достигают нескольких мА на один балласт) могут привести к срабатыванию стандартного УЗО.
- Для устранения подобных проблем и обеспечения бесперебойной работы системы освещения рекомендуется использовать УЗО типа SI.

Устройства типа SI

- Красный график —: предел тока срабатывания защиты от утечки на землю в зависимости от частоты в соответствии с международным стандартом МЭК 479. Данный предел соответствует безопасному для человека току.
- Черный график —: стандартные устройства защиты от токов утечки на землю более чувствительны к токам высокой частоты (свыше 50/60 Гц).
- Зеленый график —: сверхнадежные устройства защиты типа SI менее чувствительны к высокочастотным помехам и обеспечивают надежную защиту от поражения электрическим током.

Характеристики срабатывания устройства защиты от токов утечки на землю с уставкой 30 мА



Выбор устройств защиты

Принципы выбора устройства защиты от перенапряжения



PRF1 Master

iPRD

iQuick PRD

- Функции устройств защиты подключенной нагрузки:
 - защита подключенного оборудования от перенапряжения и повреждения статическим электричеством при близком разряде молнии;
 - обеспечение бесперебойной работы наиболее важного оборудования.
- Характеристики защитных устройств должны быть выбраны таким образом, чтобы обеспечить полную защиту цепей и персонала и бесперебойную работу системы освещения.
- Сфера применения: устройства защиты от перенапряжения используются на всех уровнях электрических и информационных сетей.

Выбор типа ограничителя перенапряжения

Тип 1

Устанавливаются в распределительном электрическом щите в зданиях, оснащенных системой освещения. Для более надежной защиты нагрузки следует установить два дополнительных ограничителя перенапряжения для поглощения остаточных перенапряжений.

Тип 2

Устанавливаются в распределительном электрическом щите. Предназначены для устранения остаточных токов грозовых разрядов, которые приводят к образованию наведенного напряжения в цепи питания.

Тип 3

Устанавливаются совместно с ограничителями перенапряжения типа 2, если расстояние от ограничителя до нагрузки превышает 30 м.

Выбор типа ограничителя перенапряжения

Тип 1

Два вида устройств с максимальным током разряда $I_{\text{имп.}} = 12,5$ и 25 кА. Нужно устройство выбирается в соответствии с требованиями по безопасности для конкретного здания.

Тип 2

В этой категории представлены устройства с различными значениями максимального тока разряда ($I_{\text{макс.}} = 20, 40, 65$ кА (8/20 мкс)). Выбор необходимой максимальной тока разряда определяется условиями эксплуатации (открытая проводка больше подвержена воздействию грозовых разрядов).

Тип 3

Данные устройства предназначены для защиты отдельного оборудования, чувствительного к скачкам напряжения.

Выбор отключающей способности

Параметры ограничителя перенапряжения должны соответствовать параметрам устройства защиты от короткого замыкания (автоматический выключатель или плавкие вставки).

Отключающая способность выбирается исходя из предполагаемого тока короткого замыкания цепи.

Применение комбинированных ограничителей перенапряжения с автоматическим выключателем гарантирует соответствие характеристик защитных устройств.

Наружное освещение

Поскольку практически во всех современных осветительных приборах используются электронные устройства, рекомендуется устанавливать отдельный ограничитель перенапряжения типа 3 для каждого осветительного прибора.

Бесперебойная работа

Меры для предотвращения ложных срабатываний:

В цепях с системой заземления ТТ УЗО типа *SI* или *S* (с задержкой отключения) должно быть установлено перед ограничителем перенапряжения, так как в этих устройствах исключена возможность ложного срабатывания из-за молнии. УЗО также можно установить после ограничителя перенапряжения.

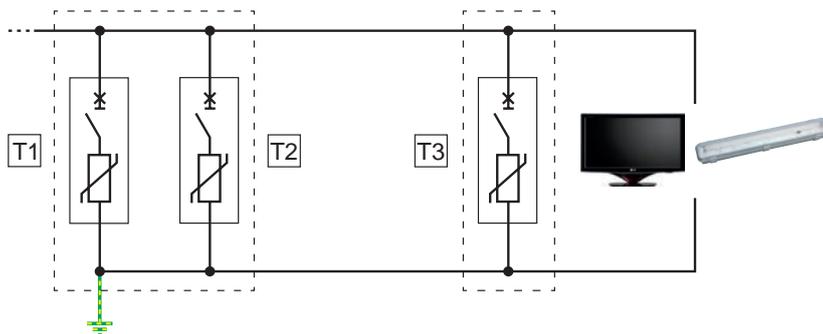
Комбинирование УЗО и ограничителя перенапряжения

Правильное сочетание устройства защиты от токов утечки на землю с ограничителем перенапряжения позволит исключить ложные срабатывания из-за статического электричества и обеспечить надежную защиту сети освещения на протяжении всего срока службы.

Каскадное включение ограничителей перенапряжения

Защита всей цепи и отдельных устройств

- Для надежной защиты электрической цепи максимальный ток разряда ограничителя перенапряжения должен соответствовать характеристикам цепи.
- Ограничитель устанавливается на вводе цепи и для особенно чувствительных устройств – непосредственно на оборудовании.
- Вводный ограничитель обеспечивает защиту всей цепи. Для защиты конкретного оборудования могут быть установлены дополнительные ограничители перенапряжения.





Быстрый выбор параметров устройств защиты и Площадь сечения проводов, номинальный ток автоматического выключателя



230 В пер. тока, однофазный медный кабель

- Применяется редко
- Рекомендуется
- Допускается
- Не рекомендуется (из-за больших бросков тока)
- Опасность перегрузки и перегрева кабеля

Внизу страницы приведен пример конфигурации системы освещения

(1) Если напряжение сети или коэффициент мощности отличается, осветительную мощность и допустимую длину кабелей следует пересчитать (значение номинального тока при этом не изменяется):

- для напряжения 110–115 В значения следует разделить на 2;
- поправочные коэффициенты для других коэффициентов мощности приведены в таблице ниже:

Cos φ	Поправочный коэффициент	Длина кабеля (м)
0,85	0,895	1,118
0,5	0,526	1,9

(2) Для надежной защиты кабелей запрещается превышать максимально допустимые значения.

На основании базовых исходных данных (мощность освещения, расстояние до распределительного щита) по приведенным таблицам можно определить следующие параметры:

- площадь поперечного сечения проводов цепи питания выбирается таким образом, чтобы падение напряжения на линии не превышало 3% независимо от способа прокладки и материала проводников.
- номинальный ток АВ выбирается таким образом, чтобы обеспечить полноценную защиту цепи с небольшим запасом для исключения ложных срабатываний независимо от типа ламп.

Характеристики системы освещения							
Температура воздуха – 40°C, напряжение сети – 230 В пер. тока, cos φ = 0,95 (1)							
Осветительная мощность (кВт) с учетом потерь на балласте	Ном. ток (А)	Максимальная длина кабеля (м), чтобы падение напряжения не превышало 3% (приведены средние значения расстояния от распределительного щита до ламп)					
0,2	1	294	489	783			
0,4	2	147	245	391	587		
0,7	3	98	163	261	391	652	
1,3	6	49	82	130	196	326	522
2,2	10	29	49	78	117	196	313
3,5	16	18	31	49	73	122	196
4,4	20		24	39	59	98	157
5,5	25			31	47	78	125
7,0	32			24	37	61	98
8,7	40				29	49	78
10,9	50					39	63
13,8	63						50

Кабель	1,5	2,5	4	6	10	16	25
Площадь сечения одного проводника (мм ²)							

Автоматический выключатель							
Ном. ток (А)	Рекомендуется	В два раза больше номинального тока цепи освещения					
		2 × 6 А = 13 или 16 А					
Максимальное значение (2)							
Кабель с ПВХ изоляцией	13	16	25	32	40	50	63
Более термостойкий материал изоляции	16	20	32	40	50	63	80

Пример системы освещения офиса с открытой планировкой

Характеристики системы освещения

- 30 светильников, в каждом по две люминесцентные лампы мощностью 18 Вт, однофазная сеть 230 В.
- Коэффициент мощности (cos φ): 0,95.
- Среднее расстояние от светильника до распределительного щита: 60 м

Расчетные параметры

- Общая мощность ламп: 30 × 2 × 18 = 1080 Вт.
- Потери мощности на балласте составляют 10% от мощности ламп или 108 Вт.
- Осветительная мощность (P): 1080 + 108 = 1188 Вт или 1,2 кВт, выбираем в таблице ближайшее большее значение **1,3 кВт**.
- Соответствующий номинальный ток (I = P/U × cos φ): = 1188 Вт / (230 В × 0,95) = 5,4 А.
- Выбираем в таблице ближайшее большее значение **6 А**.
- Среднее расстояние от светильника до распределительного щита: 60 м, выбираем в таблице ближайшее большее значение **82 м**.

Выбор параметров кабелей и устройств защиты

- Рекомендуемая площадь сечения проводов для обеспечения падения напряжения на линии не более 3% составит: **2,5 мм²**.
- Минимальное значение номинального тока автоматического выключателя: 2 × 6 А = 12 А. Выбираем в таблице ближайшее большее значение **13 или 16 А**. Полученное значение должно быть меньше или равно максимально допустимому току кабеля (16 или 20 А).

распределения электроэнергии

Медный кабель, напряжение между фазой и нейтралью – 230 В пер. тока, напряжение между фазами – 400 В пер. тока

Применяется редко
Рекомендуется
Допускается
Не рекомендуется (из-за больших бросков тока)
Опасность перегрузки и перегрева кабеля

Внизу страницы приведен пример конфигурации системы освещения (скорректированные значения с учетом коэффициента мощности 0,85)

(1) Если напряжение сети или коэффициент мощности отличается, осветительную мощность и допустимую длину кабелей следует пересчитать (значение номинального тока при этом не изменяется):

■ для сетей другого напряжения осветительную мощность и длину кабелей необходимо умножить на следующие коэффициенты:

□ 0,577 для сети с межфазным напряжением 230 В;
□ 0,5 для сети с напряжением между фазой и нейтралью 110–115 В;

■ поправочные коэффициенты для других коэффициентов мощности приведены в таблице ниже:

Cos φ	Поправочный коэффициент	
	Мощность	Длина кабеля (м)
0,85	0,895	1,118
0,5	0,526	1,9

(2) Для надежной защиты кабелей запрещается превышать максимально допустимые значения.

Характеристики системы освещения

Температура воздуха – 40°C, симметричная трехфазная сеть, cos φ = 0,95
напряжение между фазой и нейтралью – 230 В пер. тока, напряжение между фазами – 400 В пер. тока (1)

Осветительная мощность на одну фазу (кВт) с учетом потерь на балласте	Ном. ток на одну фазу (А)	Максимальная длина кабеля (м) чтобы падение напряжения не превышало 3% (приведены средние значения расстояния от распределительного щита до ламп)							
		1,5	2,5	4	6	10	16	25	
0,2	1	587	978	1565					
0,4	2	294	489	783	1174				
0,7	3	196	326	522	783	1304			
1,3 x 0,895 = 1,2	6	98 110	163 182	261	391	652	1044		
2,2	10	59	98	157	235	391	626	978	
3,5	16	37	61	98	147	245	391	611	
4,4	20		49	78	117	196	313	489	
5,5	25			63	94	157	250	391	
7,0	32			49	73	122	196	306	
8,7	40				59	98	157	245	
10,9	50					78	125	196	
13,8	63						99	155	

Кабель

Площадь поперечного сечения нейтрали равна площади сечения фазных проводов

Площадь сечения одного проводника (мм ²)	1,5	2,5	4	6	10	16	25
--	-----	-----	---	---	----	----	----

Автоматический выключатель

Ном. ток (А)	Рекомендуется	В два раза больше номинального тока цепи освещения						
		2 x 6 А = 13 или 16 А						
Максимальное значение (2)								
Кабель с ПВХ изоляцией		13	16	25	32	40	50	63
Более термостойкий материал изоляции		16	20	32	40	50	63	80

Пример системы освещения склада

Характеристики системы освещения

■ 39 натриевых газоразрядных ламп мощностью 70 Вт, трехфазная сеть, напряжение 230 В, устройства компенсации подключены между фазами и нейтралью.

■ Коэффициент мощности (cos φ): 0,85.

■ Среднее расстояние от светильника до распределительного щита: 120 м.

Расчетные параметры

■ Общая мощность ламп на одну фазу: (39 × 70)/3 = 910 Вт.

■ Потери мощности на балласте составляют 10% от мощности ламп или 91 Вт.

■ Осветительная мощность на одну фазу (P): 910 + 91 = 1001 Вт или 1 кВт.

■ Соответствующий номинальный ток (I = P/U × cos φ): = 1001 Вт / (230 В × 0,85) = 5,1 А.

■ Выбираем в таблице ближайшее большее значение 6 А.

■ Корректировка табличных значений максимальной длины кабелей с учетом коэффициента мощности:

□ 98 × 1,118 = 110 м;

□ 163 × 1,118 = 182 м.

Ближайшее большее значение в таблице с учетом корректировки составляет **182 м**.

Выбор параметров кабелей и устройств защиты

■ Рекомендуемая площадь сечения проводов для обеспечения падения напряжения на линии не более 3% составит: **2,5 мм²**.

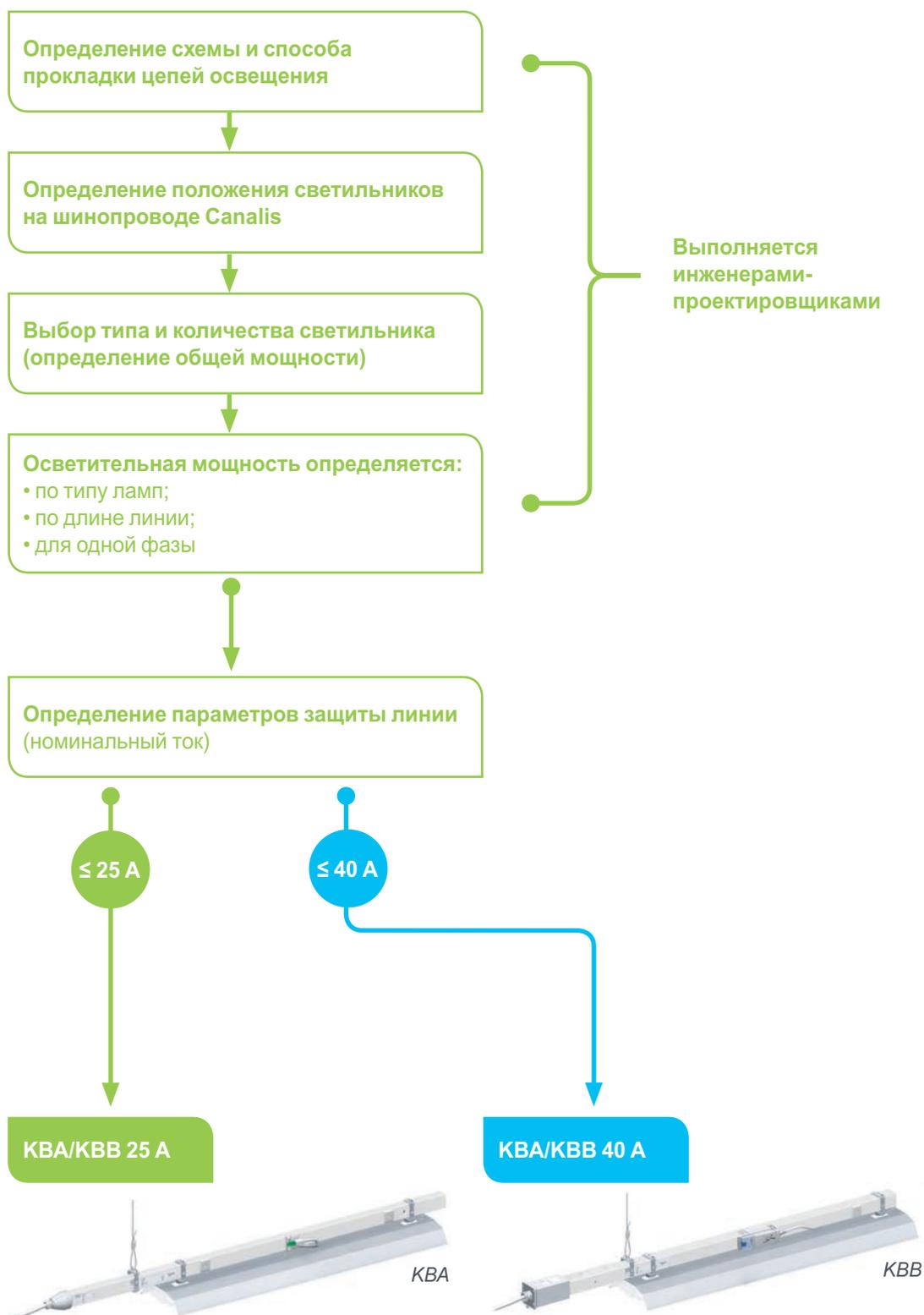
■ Минимальное значение номинального тока АВ с учетом рекомендации – 6 А × 2, т.е. **13 или 16 А**.

Полученное значение должно быть меньше или равно максимально допустимому току кабеля (16 или 20 А).



Быстрый выбор параметров устройств защиты и Тип шинпровода, номинальный ток автоматического выключателя

Шаг 1: выбор номинального тока шинпровода



распределения электроэнергии

Шаг 2: проверка соответствия выбранного номинала шинпровода и параметров цепи (номинала автоматического выключателя и длины линии)

Однофазный шинпровод Canalis, напряжение сети – 230 В пер. тока

Характеристики системы освещения

Температура воздуха – 35°C, cos φ = 0,95 (1)

Осветительная мощность (кВт) с учетом потерь на балласте	Ном. ток (А)	Максимальная длина шинпровода (м), чтобы падение напряжения не превышало 3%. Лампы установлены на шинпроводе через равные интервалы (наиболее распространенный случай)		
		20 А	25 А	40 А
0,2	1			
0,4	2			
0,7	3	330	375	
1,3	6	165	188	384
2,2	10	99	113	231
3,5	16	62	70	144
4,4	20	49	56	115
5,5	25		45	92
7,0	32			72
8,7	40			58
10,9	50	Overloaded busbar trunking		
13,8	63	Overloaded busbar trunking		

Комплектный шинпровод

Тип шинпровода	Гибкий (KDP)		Жесткий (КВА или КВВ)	
	20 А	25 А	25 А	40 А
Ном. ток (А)	20	25	25	40

Автоматический выключатель

Ном. ток (А)	Рекомендуется		
	В два раза больше номинального тока цепи освещения		
Макс.	20	25	40

■	Применяется редко
■	Рекомендуется
■	Допускается
■	Не рекомендуется (из-за больших бросков тока)
■	Опасность перегрузки и перегрева кабеля

Трёхфазный шинпровод Canalis, напряжение между фазой и нейтралью – 230 В пер. тока, напряжение между фазами – 400 В пер. тока

Характеристики системы освещения

Температура воздуха – 35°C, cos φ = 0,95
напряжение между фазой и нейтралью – 230 В пер. тока,
напряжение между фазами – 400 В пер. тока

Осветительная мощность на одну фазу (кВт) с учетом потерь на балласте	Ном. ток на одну фазу (А)	Максимальная длина шинпровода (м), чтобы падение напряжения не превышало 3%. Лампы установлены на шинпроводе через равные интервалы (наиболее распространенный случай)		
		20 А	25 А	40 А
0,2	1			
0,4	2			
0,7	3	661	751	
1,3	6	330	375	769
2,2	10	198	225	461
3,5	16	124	141	288
4,4	20	49	113	231
5,5	25		90	184
7,0	32			144
8,7	40			115
10,9	50	Overloaded busbar trunking		
13,8	63	Overloaded busbar trunking		

Комплектный шинпровод

Тип шинпровода	Гибкий (KDP)		Жесткий (КВА или КВВ)	
	20 А	25 А	25 А	40 А
Ном. ток (А)	20	25	25	40

Автоматический выключатель

Ном. ток (А)	Рекомендуется		
	В два раза больше номинального тока цепи освещения		
Макс.	20	25	40

(1) Если напряжение сети или коэффициент мощности отличаются, некоторые значения в таблице следует пересчитать (значение номинального тока при этом не изменяется):
 ■ для напряжения 110–115 В значения следует разделить на 2;
 ■ поправочные коэффициенты для других коэффициентов мощности приведены в таблице ниже:

Cos φ	Поправочный коэффициент	
	Мощность	Длина шинпровода (м)
0,85	0,895	1,118
0,5	0,526	1,9

(2) Если напряжение сети или коэффициент мощности отличается, осветительную мощность и допустимую длину шинпровода следует пересчитать (значение номинального тока при этом не изменяется):
 ■ для сетей другого напряжения осветительную мощность и длину кабелей необходимо умножить на следующие коэффициенты:
 □ 0,577 для сети с межфазным напряжением 230 В;
 □ 0,5 для сети с напряжением между фазой и нейтралью 110–115 В;
 ■ поправочные коэффициенты для других коэффициентов мощности приведены в таблице ниже:

Cos φ	Поправочный коэффициент	
	Мощность	Длина шинпровода (м)
0,85	0,895	1,118
0,5	0,526	1,9

Устройства управления

Принципы выбора модульных устройств дистанционного управления

Устройства управления

- Предназначены для управления включением и отключением осветительных приборов.
- Устройства управления рассчитаны на большое количество циклов включения/выключения при правильных условиях эксплуатации. Частые переключения не влияют на их работоспособность.
- Применение управляющего реле (импульсного или контактора) позволяет:
 - дистанционно управлять цепями освещения высокой мощности;
 - реализовывать сложные функции управления (централизованное управление, управление по времени или по программе и др.);
 - управление трехфазными цепями.
- Устройства iCT+ и iTL+ оптимально подходят для управления лампами с большими пусковыми токами (светодиодные лампы, лампы с электронным балластом).

Выбор управляющего реле

		Импульсное реле		Модульный контактор	
		iTL iETL iTL+		iCT iCT+ iCT+	
Конструкция устройства управления (модульная/ моноблок)		<ul style="list-style-type: none"> ■ Защиту цепи обеспечивает отдельный автоматический выключатель ■ Цепи питания и цепи управления разделены Также могут использоваться совместно с программируемыми реле (стр. 50) с целью увеличения ресурса циклов переключения или расширения количества коммутируемых контактов (фаза и нейтраль или три фазы)			
Монтаж		В шкафу, на панели			
Управление	Кол-во точек управления	Несколько	Несколько	Одна (стандартная конфигурация) или несколько (с дополнительными реле)	Одна
	Тип	По импульсу, с помощью кнопки		По уровню сигнала (переключатель) в стандартной конфигурации и по импульсу (кнопка) с дополнительным реле	
Дистанционная индикация состояния	Потребляемая мощность	0	1 ВА	1 – 2 ВА	1 ВА
	Срабатывание защит	Совместно с автоматическим выключателем			
Цель управления	Управление	Совместно с контактором или импульсным реле	–	Совместно с контактором или импульсным реле	–
	Кнопка, переключатель ПЛК	12 – 230 В пер. тока	230 В пер. тока	12, 24, 48, 110, 230 В пер. тока	230 В пер. тока
Дистанционное включение устройства защиты	Макс. количество циклов переключения в сутки (в среднем)	6 – 130 В пост. тока	–	24 В пер. тока, 24 В пост. тока при управлении по интерфейсу T124 от устройства iACT или iTL	–
	Расширение функций управления	–	–	–	–
Дополнительные функции	Путем установки дополнительных устройств	С релейной схемой	–	Путем установки дополнительных устройств	С релейной схемой
	Благодаря вспомогательным устройствам доступно большое количество функций:	–	–	Благодаря вспомогательным устройствам доступно большое количество функций:	–
Номинальный ток (наиболее распространенные значения выделены жирным шрифтом)	■ временная задержка;	■ управление с помощью кнопки с подсветкой;	■ шаговое управление;	■ сигнализация;	■ управление с механической блокировкой;
	■ управление с помощью кнопки с подсветкой;	■ шаговое управление;	■ сигнализация;	■ управление с механической блокировкой;	■ централизованное многоуровневое управление;
Регулируемая мощность	■ управление через ПЛК	■ управление через ПЛК	–	■ управление через ПЛК	–
	■ управление через ПЛК	–	–	–	–
Тип регулируемой цепи	16 или 32 А	16 А	16, 25, 40, 63 А	20 А	
	Несколько кВт	–	–	–	
Количество регулируемых ламп	Однофазная (один или два полюса) или трехфазная (моноблок с тремя или четырьмя полюсами, либо в сочетании с портом расширения iETL)	Однофазная (с одним полюсом) проводящая нейтраль	Однофазная (с одним или двумя полюсами) или трехфазная (с тремя или четырьмя полюсами)	Однофазная (с одним полюсом) или трехфазная (с одним полюсом) проводящая нейтраль	
	▶ Стр. 42 и 45	Без снижения мощности: ■ 16 А, cos φ в установившемся состоянии	▶ Стр. 42 и 45	Без сниж. мощности: ■ 20 А, cos φ в установившемся состоянии	
Наиболее распространенные области применения	■ Жилые дома	■ Жилые дома	■ Здания обслуживающего сектора и промышленные здания (офисы, складские помещения, супермаркеты, закрытые автостоянки и т.д.)	■ Жилые дома	
	■ Здания обслуживающего сектора и промышленные здания (офисы, коридоры, цеха, рабочие помещения и т.д.)	■ Здания обслуживающего сектора (отели, больницы)	■ Инфраструктура (тоннели, открытые автостоянки, освещение общ. мест и т.д.)	■ Здания обслуживающего сектора (отели, больницы)	



Reflex iC60



Решение для управления и защиты освещения

- Полная безопасность установки.
- Простая схема подключения.
- Сниженное потребление и нагревание распределительного устройства.
- Бистабильное решение.
- Совместимо с интерфейсом Acti 9 Smartlink или встроенным ПЛК.

Автоматический выключатель со встроенным устройством управления Reflex iC60	Устройство дистанционного управления RCA iC60
	
<i>Reflex iC60</i>	<i>RCA iC60</i>
Моноблок Функции защиты цепи и переключения питания объединены в одном устройстве	Моноблок В сочетании с RCA автоматический выключатель выполняет функции защиты цепи и переключения питания
В шкафу, на панели	В шкафу, на панели
Несколько	Несколько
Без фиксации/с фиксацией	Без фиксации/с фиксацией
5 ВА	1 ВА
Встроенное	<ul style="list-style-type: none"> ■ Встроенное ■ С помощью дополнительного MCB
Встроенное	<ul style="list-style-type: none"> ■ Встроенное ■ С помощью дополнительного MCB
230 В пер. тока 24/48 В пер./пост. тока со вспомогательным устройством iMDU 24 В пост. тока с интерфейсом Ti24	230 В пер. тока 24/48 В пер./пост. тока со вспомогательным устройством iMDU 24 В пост. тока с интерфейсом Ti24
–	Да
<10	В среднем от 1 до 2
Встроенные дополнительные функции	Встроенные дополнительные функции
Широкий ряд встроенных функций: <ul style="list-style-type: none"> ■ выбор режима обработки команд управления; ■ интерфейс управления и индикации, совместимый со стандартами программируемых логических контроллеров напряжением 24 В пост. тока; ■ совместимость со вспомогательными устройствами токовой защиты нулевой последовательности Vigi iC60; ■ временная задержка команд управления посредством реле с выдержкой времени или ПЛК 	Широкий ряд встроенных функций: <ul style="list-style-type: none"> ■ возможно дистанционное повторное включение после неисправности электрической цепи; ■ выбор режима обработки команд управления; ■ интерфейс управления и индикации, совместимый со стандартами программируемых логических контроллеров напряжением 24 В пост. тока; ■ временная задержка команд управления посредством реле с выдержкой времени или ПЛК; ■ совместимость со вспомогательными защитными устройствами серии iC60 и Vigi (iOF, индикаторы iSD и iMN, расцепителем iMX и т.д.)
10, 16, 25, 40, 63 A	1 – 63 A
Несколько кВт	Несколько кВт
Однофазная (P2 – с двумя полюсами) или трехфазная (3P или 4P – с тремя или четырьмя полюсами)	Однофазная (1P или 2P – с одним или двумя полюсами) или трехфазная (3P или 4P – с тремя или четырьмя полюсами)
► Стр. 42 и 45	► Стр. 34
<ul style="list-style-type: none"> ■ Здания обслуживающего сектора и промышленные здания (офисы, открытые офисы, складские помещения, супермаркеты, закрытые автостоянки и т.д.) ■ Инфраструктура (тоннели, открытые автостоянки, освещение общественных мест и т.д.) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Инфраструктура (тоннели, закрытые/открытые автостоянки, освещение общественных мест и т.д.)

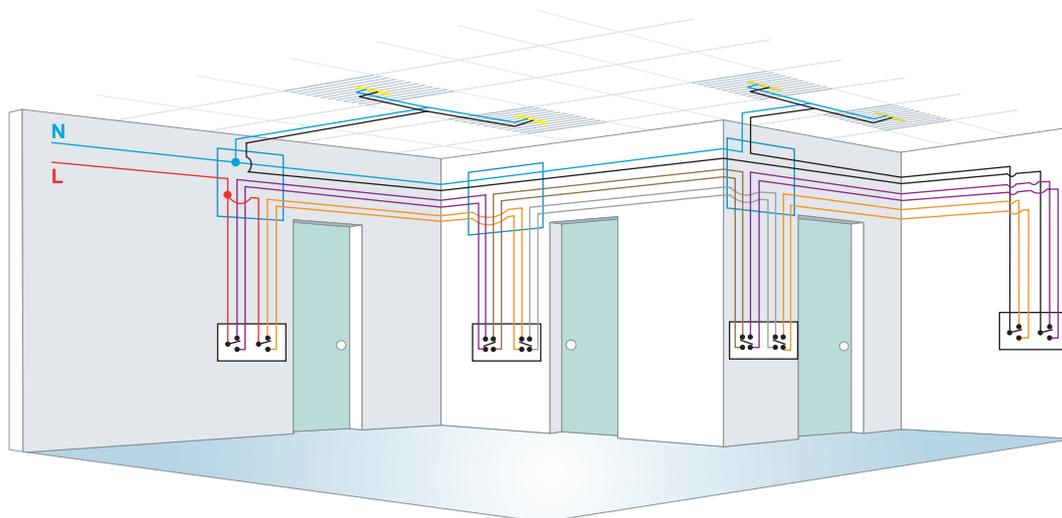
Устройства управления

Пример

Упрощение традиционных кабельных соединений благодаря использованию импульсного реле

Без устройства управления

- Традиционные кабельные соединения с переключателями на два положения (перекрестными) и перекидным переключателем.



С импульсным реле или импульсным устройством управления: Reflex iC60, RCA

■ Снижение капиталовложений:

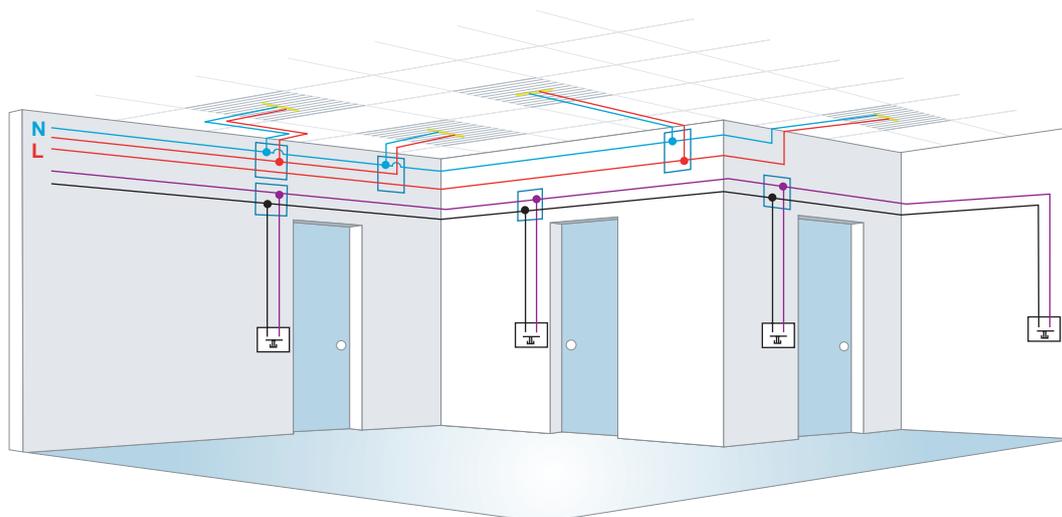
- меньшее количество кабелей;
- меньший размер поперечного сечения цепи управления;
- более быстрая установка (благодаря упрощенной системе кабельных соединений).

■ Обновляемые цепи:

- легкое подключение к точкам управления;
- возможность добавления вспомогательных устройств (реле с задержки времени, таймера, устройства централизованного многоуровневого управления и т.д. ▶ стр. 46) и функций управления.

■ Экономия электроэнергии:

- в цепи управления отсутствует потребление энергии (импульсное реле);
- автоматизированное управление включением/выключением (датчик движения, программируемый временной выключатель, выключатель dusk-to-dawn (от заката до рассвета) и т.д. ▶ стр. 50).



Устройства управления

Выбор номинального тока



iTL



iCT



Reflex iC60



RCA iC60



iTL+



iCT+



Вентиляционная прокладка

- Значение номинального тока, указанное на лицевой стороне продукта, никогда не соответствует номинальному току осветительной цепи.
- Стандарты определения номинального тока не учитывают все электрические ограничения ламп вследствие их разнообразия, а также сложности электрических явлений, которые они создают (ток включения, пусковой ток, ток по окончании срока службы и т.д.).
- Компания Schneider Electric регулярно проводит различные испытания (для всех типов ламп и конфигураций), чтобы определить максимальное количество ламп, которым может управлять реле с указанным номинальным током при заданной мощности.

Импульсные реле iTL и контакторы iCT

- Номинальный ток необходимо выбирать в соответствии с таблицами на страницах ниже.
- Номинальный ток iTL и iCT должен быть равен или больше номинального тока защитного устройства.

Reflex iC60 и RCA iC60

- Номинальный ток определяется в соответствии с характеристиками кабеля – так же, как и для автоматического выключателя.
- Коммутационная способность приведена в таблицах на след. стр.

Рассеяние тепла

- В силу принципа действия, **модульные контакторы** постоянно рассеивают тепло (несколько ватт). Это вызвано:

- потреблением катушки;
- сопротивлением силового контакта.

Если несколько модульных контакторов установлены в ряд в определенном шкафу, на равномерных промежутках (каждые один или два контактора) рекомендуется вставить боковую вентиляционную прокладку. Это способствует рассеянию тепла. Если температура внутри шкафа превышает 40°C, для расчета номинального тока необходимо воспользоваться коэффициентом понижения номинального значения – 1% на каждый градус свыше температуры 40°C.

- **Импульсные реле (Reflex iC60 и RCA)** эффективно заменяют модульные контакторы:

- они потребляют меньше энергии и рассеивают меньше тепла (в катушке отсутствует постоянный ток). Для их установки не требуется прокладка;
- в зависимости от применения они позволяют использовать более компактную установку с меньшим количеством проводов.



Устройства управления

Характеристики номинального тока в зависимости от типа и количества ламп



Общие замечания

Технологии модульных контакторов и импульсных реле различаются. Величина их номинального тока определяется в соответствии с различными стандартами и не соответствует номинальному току цепи. Например (для указанного номинального тока), для управления источниками света с сильным пусковым током либо низким коэффициентом мощности (некомпенсированная индуктивная цепь) больше подходит импульсное реле, а не модульный контактор.

Номинальный ток реле

- В приведенных ниже таблицах указано максимальное количество ламп для каждого реле в соответствии с типом, мощностью и конфигурацией соответствующей лампы. В качестве рекомендации также указана общая допустимая мощность.
- Значения приведены для цепи 230 В с двумя активными проводниками (однофазный фаза/нейтраль или двухфазный фаза/фаза). Для цепей 110 В приведенные значения необходимо уменьшить вдвое.

Таблица выбора

Устройства		Контакторы iCT						Контакторы iCT+					
Типы ламп		Максимальное количество ламп для однофазной цепи и максимальная генерируемая мощность на цепь											
		16 А		25 А		40 А		63 А		20 А			
Стандартные лампы накаливания, низковольтные галогенные лампы, лампы для замены ртутных ламп (без балласта)													
	40 Вт	38	1550 Вт	57	2300 Вт	115	4600 Вт	172	6900 Вт	4660 Вт x cos φ			
	60 Вт	30	—	45	—	85	—	125	—				
	75 Вт	25	2000 Вт	38	2850 Вт	70	5250 Вт	100	7500 Вт				
	100 Вт	19	—	28	—	50	—	73	—				
Галогенные лампы сверхнизкого напряжения 12 или 24 В													
Ферромагнитный трансформатор	20 Вт	15	300 Вт	23	450 Вт	42	850 Вт	63	1250 Вт	4660 Вт x cos φ			
	50 Вт	10	—	15	—	27	—	42	—				
	75 Вт	8	600 Вт	12	900 Вт	23	1950 Вт	35	2850 Вт				
	100 Вт	6	—	8	—	18	—	27	—				
Электронный трансформатор	20 Вт	62	1250 Вт	90	1850 Вт	182	3650 Вт	275	5500 Вт				
	50 Вт	25	—	39	—	76	—	114	—				
	75 Вт	20	1600 Вт	28	2250 Вт	53	4200 Вт	78	6000 Вт				
	100 Вт	16	—	22	—	42	—	60	—				
Люминесцентные трубчатые лампы со стартером и ферромагнитным балластом													
Одна лампа без компенсации ⁽¹⁾	15 Вт	22	330 Вт	30	450 Вт	70	1050 Вт	100	1500 Вт			4660 Вт x cos φ	
	18 Вт	22	—	30	—	70	—	100	—				
	20 Вт	22	850 Вт	30	1200 Вт	70	2400 Вт	100	3850 Вт				
	36 Вт	20	—	28	—	60	—	90	—				
	40 Вт	20	—	28	—	60	—	90	—				
	58 Вт	13	—	17	—	35	—	56	—				
	65 Вт	13	—	17	—	35	—	56	—				
	80 Вт	10	—	15	—	30	—	48	—				
Одна лампа с параллельной компенсацией ⁽²⁾	15 Вт	5 пФ	15	200 Вт	20	300 Вт	40	600 Вт	60	900 Вт			
	18 Вт	5 пФ	15	—	20	—	40	—	60	—			
	20 Вт	5 пФ	15	800 Вт	20	1200 Вт	40	2400 Вт	60	3500 Вт			
	36 Вт	5 пФ	15	—	20	—	40	—	60	—			
	40 Вт	5 пФ	15	—	20	—	40	—	60	—			
	58 Вт	7 пФ	10	—	15	—	30	—	43	—			
	65 Вт	7 пФ	10	—	15	—	30	—	43	—			
	80 Вт	7 пФ	10	—	15	—	30	—	43	—			
Две или четыре лампы с последовательной компенсацией	2 x 18 Вт	30	1100 Вт	46	1650 Вт	80	2900 Вт	123	4450 Вт				
	4 x 18 Вт	16	—	24	—	44	—	68	—				
	2 x 36 Вт	16	1500 Вт	24	2400 Вт	44	3800 Вт	68	5900 Вт				
	2 x 58 Вт	10	—	16	—	27	—	42	—				
	2 x 65 Вт	10	—	16	—	27	—	42	—				
	2 x 80 Вт	9	—	13	—	22	—	34	—				
Люминесцентные трубчатые лампы с электронным балластом	2 x 115 Вт	6	—	10	—	16	—	25	—				
	Одна или две лампы 18 Вт												
		74	1300 Вт	111	2000 Вт	222	4000 Вт	333	6000 Вт				
	36 Вт	38	—	58	—	117	—	176	—				
	58 Вт	25	1400 Вт	37	2200 Вт	74	4400 Вт	111	6600 Вт				
	2 x 18 Вт	36	—	55	—	111	—	166	—				
	2 x 36 Вт	20	—	30	—	60	—	90	—				
	2 x 58 Вт	12	—	19	—	38	—	57	—				



Reflex iC60



Решение для управления и защиты освещения

- Полная безопасность установки.
- Простая схема подключения.
- Сниженное потребление и нагревание распределительного устройства.
- Бистабильное решение.
- Можно подключить к Acti 9 Smartlink или ПЛК.

■ Для получения эквивалентных значений для всей трехфазной цепи 230 В количество ламп и максимальную генерируемую мощность необходимо умножить на:

- $\sqrt{3}$ (1,73) для цепей с напряжением 230 В между фазами без нейтрали;
- $\sqrt{3}$ для цепей с напряжением 230 В между фазой и нейтралью или 400 В между фазами.

Примечание. Наиболее распространенные номинальные значения мощности ламп выделены жирным шрифтом. Если нужное значение отсутствует в таблице, составьте пропорцию, используя ближайшие значения.

Импульсные реле iTL				iTL+ импульсные реле		Reflex iC60								
Максимальное количество ламп для однофазной цепи и максимальная генерируемая мощность на цепь														
16 A		32 A		16 A	10 A	16 A		25 A		40 A		63 A		
40	1500 Вт	106	4000 Вт	3680 Вт x cos φ	28	1120 Вт	46	1840 Вт	70	2800 Вт	140	5600 Вт	207	8280 Вт
25	—	66	—		23	—	36	—	55	—	103	—	152	—
20	1600 Вт	53	4200 Вт		29	2175 Вт	31	2600 Вт	46	3600 Вт	80	6800 Вт	121	9800 Вт
16	—	42	—		15	—	23	—	33	—	60	—	88	—
70	1350 Вт	180	3600 Вт	3680 Вт x cos φ	11	220 Вт	19	380 Вт	27	540 Вт	50	1000 Вт	75	1500 Вт
28	—	74	—		8	—	12	—	19	—	33	—	51	—
19	1450 Вт	50	3750 Вт		7	500 Вт	10	800 Вт	14	1050 Вт	27	2200 Вт	43	3300 Вт
14	—	37	—		5	—	8	—	10	—	22	—	33	—
60	1200 Вт	160	3200 Вт	3680 Вт x cos φ	47	940 Вт	74	1480 Вт	108	2160 Вт	220	4400 Вт	333	6660 Вт
25	—	65	—		19	—	31	—	47	—	92	—	137	—
18	1400 Вт	44	3350 Вт		15	1200 Вт	24	2000 Вт	34	2600 Вт	64	5100 Вт	94	7300 Вт
14	—	33	—		12	—	20	—	26	—	51	—	73	—
83	1250 Вт	213	3200 Вт	3680 Вт x cos φ	16	244 Вт	26	390 Вт	37	555 Вт	85	1275 Вт	121	1815 Вт
70	—	186	—		16	—	26	—	37	—	85	—	121	—
62	1300 Вт	160	3350 Вт		16	647 Вт	26	1035 Вт	37	1520 Вт	85	2880 Вт	121	4640 Вт
35	—	93	—		15	—	24	—	34	—	72	—	108	—
31	—	81	—	3680 Вт x cos φ	15	—	24	—	34	—	72	—	108	—
21	—	55	—		9	—	15	—	21	—	43	—	68	—
20	—	50	—		9	—	15	—	21	—	43	—	68	—
16	—	41	—		8	—	12	—	19	—	36	—	58	—
11	—	29	—	3680 Вт x cos φ	6	—	9	—	12	—	24	—	38	—
60	900 Вт	160	2400 Вт		11	165 Вт	19	285 Вт	24	360 Вт	48	720 Вт	72	1080 Вт
50	—	133	—		11	—	19	—	24	—	48	—	72	—
45	—	120	—		11	640 Вт	19	960 Вт	24	1520 Вт	48	2880 Вт	72	4080 Вт
25	—	66	—	3680 Вт x cos φ	11	—	19	—	24	—	48	—	72	—
22	—	60	—		11	—	19	—	24	—	48	—	72	—
16	—	42	—		8	—	12	—	19	—	36	—	51	—
13	—	37	—		8	—	12	—	19	—	36	—	51	—
11	—	30	—	3680 Вт x cos φ	8	—	12	—	19	—	36	—	51	—
7	—	20	—		4	—	7	—	9	—	17	—	24	—
56	2000 Вт	148	5300 Вт		23	828 Вт	36	1296 Вт	56	2016 Вт	96	3456 Вт	148	5328 Вт
28	—	74	—		12	—	20	—	29	—	52	—	82	—
28	—	74	—	3680 Вт x cos φ	12	1150 Вт	20	1840 Вт	29	2760 Вт	52	4600 Вт	82	7130 Вт
17	—	45	—		8	—	12	—	20	—	33	—	51	—
15	—	40	—		8	—	12	—	20	—	33	—	51	—
12	—	33	—		7	—	11	—	15	—	26	—	41	—
8	—	23	—	3680 Вт x cos φ	5	—	8	—	12	—	20	—	31	—
80	1450 Вт	212	3800 Вт		56	1008 Вт	90	1620 Вт	134	2412 Вт	268	4824 Вт	402	7236 Вт
40	—	106	—		28	—	46	—	70	—	142	—	213	—
26	1550 Вт	69	4000 Вт		19	1152 Вт	31	1798 Вт	45	2668 Вт	90	5336 Вт	134	8120 Вт
40	—	106	—	3680 Вт x cos φ	27	—	44	—	67	—	134	—	201	—
20	—	53	—		16	—	24	—	37	—	72	—	108	—
13	—	34	—		9	—	15	—	23	—	46	—	70	—

Устройства управления

Характеристики номинального тока в зависимости от типа и количества ламп (продолжение)

Таблица выбора (продолжение)

Устройства		Контакторы iCT					Контакторы iCT+			
Типы ламп		Максимальное количество ламп для однофазной цепи и максимальная генерируемая мощность на цепь								
		16 А	25 А	40 А	63 А	20 А				
Компактные люминесцентные лампы										
Внешний электронный балласт	5 Вт	210	1050 Вт	330	1650 Вт	670	3350 Вт	Не проверен		
	7 Вт	150	–	222	–	478	–	4660 Вт x cos φ		
	9 Вт	122	1300 Вт	194	2000 Вт	383	4000 Вт			
	11 Вт	104	–	163	–	327	–			
	18 Вт	66	–	105	–	216	–			
	26 Вт	50	–	76	–	153	–			
Встроенный электронный балласт (замена ламп накаливания)	5 Вт	160	800 Вт	230	1150 Вт	470	2350 Вт	710	3550 Вт	
	7 Вт	114	–	164	–	335	–	514	–	
	9 Вт	94	900 Вт	133	1300 Вт	266	2600 Вт	411	3950 Вт	
	11 Вт	78	–	109	–	222	–	340	–	
	18 Вт	48	–	69	–	138	–	213	–	
	26 Вт	34	–	50	–	100	–	151	–	
Газоразрядные натриевые лампы низкого давления с ферромагнитным балластом и внешним зажигающим устройством										
Без компенсации ⁽¹⁾	35 Вт	5	270 Вт	9	320 Вт	14	500 Вт	24	850 Вт	
	55 Вт	5	–	9	–	14	–	24	–	
	90 Вт	3	360 Вт	6	720 Вт	9	1100 Вт	19	1800 Вт	
	135 Вт	2	–	4	–	6	–	10	–	
	180 Вт	2	–	4	–	6	–	10	–	
С параллельной компенсацией ⁽²⁾	35 Вт	20 пФ	3	100 Вт	5	175 Вт	10	350 Вт	15	550 Вт
	55 Вт	20 пФ	3	–	5	–	10	–	15	–
	90 Вт	26 пФ	2	180 Вт	4	360 Вт	8	720 Вт	11	1100 Вт
	135 Вт	40 пФ	1	–	2	–	5	–	7	–
	180 Вт	45 пФ	1	–	2	–	4	–	6	–
Натриевые лампы высокого давления										
Лампы с йодидами металлов										
Ферромагнитный балласт с внешним запалом, без компенсации ⁽¹⁾	35 Вт	16	600 Вт	24	850 Вт	42	1450 Вт	64	2250 Вт	
	70 Вт	8	–	12	–	20	–	32	–	
	150 Вт	4	–	7	1200 Вт	13	2000 Вт	18	3200 Вт	
	250 Вт	2	–	4	–	8	–	11	–	
	400 Вт	1	–	3	–	5	–	8	–	
Ферромагнитный балласт с внешним запалом, с параллельной компенсацией ⁽²⁾	35 Вт	6 пФ	12	450 Вт	18	650 Вт	31	1100 Вт	50	1750 Вт
	70 Вт	12 пФ	6	–	9	–	16	–	25	–
	150 Вт	20 пФ	4	1000 Вт	6	2000 Вт	10	4000 Вт	15	6000 Вт
	250 Вт	32 пФ	3	–	4	–	7	–	10	–
	400 Вт	45 пФ	2	–	3	–	5	–	7	–
	1000 Вт	60 пФ	1	–	2	–	3	–	5	–
Электронный балласт	35 Вт	24	850 Вт	38	1350 Вт	68	2400 Вт	102	3600 Вт	
	70 Вт	18	–	29	–	51	–	76	–	
	150 Вт	9	1350 Вт	14	2200 Вт	26	4000 Вт	40	600 Вт	
Светодиодные лампы										
С драйвером	10 Вт	48	500 Вт	69	700 Вт	98	1000 Вт	200	2000 Вт	
	30 Вт	38	–	54	–	77	–	157	–	
	50 Вт	27	1400 Вт	39	1950 Вт	56	3000 Вт	114	6200 Вт	
	75 Вт	17	–	25	–	36	–	73	–	
	150 Вт	9	–	12	–	18	–	37	–	
	200 Вт	7	–	9	–	15	–	31	–	

⁽¹⁾ В цепях с ферромагнитными балластами без компенсации фактическая потребляемая мощность в два раза больше номинальной. Поэтому в такой конфигурации системы количество ламп ограничено.

⁽²⁾ Суммарная емкость компенсирующих конденсаторов, подключаемых параллельно цепи, ограничивает максимальное количество ламп на один контактор. Суммарная емкость со стороны нагрузки модульных контакторов номинальным током 16, 25, 40 или 63 А не должна превышать 75, 100, 200 или 300 мФ соответственно.

Если суммарная емкость цепи отличается от приведенных в таблице значений, расчет максимального количества ламп выполняется с учетом данных ограничений.

Импульсные реле iTL				Имп. реле iTL+		Reflex iC60										
Максимальное количество ламп для однофазной цепи и максимальная генерируемая мощность на цепь																
16 A		32 A		16 A		10 A		16 A		25 A		40 A		63 A		
240	1200 Вт	630	3150 Вт	3680 Вт x cos φ	158	790 Вт	251	1255 Вт	399	1995 Вт	810	4050 Вт	Применяется редко			
171	—	457	—		113	—	181	—	268	—	578	—				
138	1450 Вт	366	3800 Вт		92	962 Вт	147	1560 Вт	234	2392 Вт	463	4706 Вт				
118	—	318	—		79	—	125	—	196	—	396	—				
77	—	202	—		49	—	80	—	127	—	261	—				
55	—	146	—		37	—	60	—	92	—	181	—				
170	850 Вт	390	1950 Вт		121	605 Вт	193	959 Вт	278	1390 Вт	568	2840 Вт	859	4295 Вт		
121	—	285	—		85	—	137	—	198	—	405	—	621	—		
100	1050 Вт	233	2400 Вт		71	650 Вт	113	1044 Вт	160	1560 Вт	322	3146 Вт	497	4732 Вт		
86	—	200	—		59	—	94	—	132	—	268	—	411	—		
55	—	127	—	36	—	58	—	83	—	167	—	257	—			
40	—	92	—	25	—	40	—	60	—	121	—	182	—			
Не проверено, применяется редко					4	153 Вт	7	245 Вт	11	385 Вт	17	595 Вт	29	1015 Вт		
					4	—	7	—	11	—	17	—	29	—		
					3	253 Вт	4	405 Вт	8	792 Вт	11	1198 Вт	23	2070 Вт		
					2	—	3	—	5	—	8	—	12	—		
					1	—	2	—	4	—	7	—	10	—		
38	1350 Вт	102	3600 Вт		3	88 Вт	4	140 Вт	7	245 Вт	12	420 Вт	19	665 Вт		
24	—	63	—		3	—	4	—	7	—	12	—	19	—		
15	—	40	—		2	169 Вт	3	270 Вт	5	450 Вт	8	720 Вт	13	1440 Вт		
10	—	26	—		1	—	2	—	3	—	5	—	9	—		
7	—	18	—		0	—	1	—	2	—	4	—	8	—		
Не проверено, применяется редко					12	416 Вт	19	400 Вт	28	980 Вт	50	1750 Вт	77	2695 Вт		
					7	—	11	—	15	—	24	—	38	—		
					3	481 Вт	5	750 Вт	9	1350 Вт	15	2500 Вт	22	4000 Вт		
					2	—	3	—	5	—	10	—	13	—		
					0	—	1	—	3	—	6	—	10	—		
					0	—	0	—	1	—	2	—	3	—		
34	1200 Вт	88	3100 Вт		14	490 Вт	17	595 Вт	26	910 Вт	43	1505 Вт	70	2450 Вт		
17	—	45	—		8	—	9	—	13	—	23	—	35	—		
8	1350 Вт	22	3400 Вт		5	800 Вт	6	1200 Вт	9	2200 Вт	14	4400 Вт	21	7000 Вт		
5	—	13	—		3	—	4	—	5	—	10	—	14	—		
3	—	8	—		2	—	3	—	4	—	7	—	9	—		
1	—	3	—		0	—	1	—	2	—	4	—	7	—		
0	—	1	—		0	—	0	—	1	—	2	—	3	—		
38	1350 Вт	87	3100 Вт		15	525 Вт	24	840 Вт	38	1330 Вт	82	2870 Вт	123	4305 Вт		
29	—	77	—		11	—	18	—	29	—	61	—	92	—		
14	2200 Вт	33	5000 Вт		6	844 Вт	9	1350 Вт	14	2100 Вт	31	4650 Вт	48	7200 Вт		
69	700 Вт	98	1000 Вт		30	300 Вт	44	450 Вт	71	700 Вт	108	1050 Вт	146	1450 Вт		
54	—	77	—		24	—	34	—	55	—	83	—	113	—		
39	1950 Вт	56	3000 Вт		17	850 Вт	25	1250 Вт	40	2000 Вт	61	3050 Вт	83	4150 Вт		
25	—	36	—		11	—	15	—	24	—	37	—	50	—		
12	—	18	—		5	—	7	—	11	—	17	—	23	—		
9	—	15	—		-	—	6	—	10	—	15	—	20	—		

Примечание. Reflex iC60

Натриевые лампы высокого давления

Для автоматических выключателей номиналом 10 и 16 А с характеристикой отключения В максимальное количество ламп должно быть уменьшено на 10%, чтобы исключить ложное срабатывание электромагнитных реле.

Светодиодные лампы

Характеристика В, количество ламп должно быть уменьшено вдвое. Характеристика D, количество ламп должно быть увеличено вдвое.

iCT+, iTL+!

Cos φ	Регулируемая мощность (Вт)	
	iTL+	iCT+
0,95	3500	4420
0,85	3120	3960
0,5	1840	2330

В случаях когда стандартные контакторы или импульсные реле управляют ограниченным количеством ламп, в качестве альтернативного варианта следует рассмотреть iCT+ и iTL+. Они хорошо подходят для ламп с высоким пусковым током, потребляя до 16 А (iTL+) или 20 А (iCT+) в установившемся состоянии (например, лампы с балластом или ферромагнитным трансформатором). В нижеприведенной таблице указана регулируемая мощность (Pc) относительно коэффициента мощности. Для разрядных ламп высокой интенсивности значения мощности необходимо уменьшить вдвое (продолжительный пусковой ток).

Пример: каким количеством компенсированных люминесцентных ламп мощностью 58 Вт (коэффициент мощности – 0,85) с ферромагнитным балластом (потеря 10%) может управлять iCT+ 20 А? Количество ламп (N) = регулируемая мощность (Pc) / (генерируемая мощность каждой лампы + потеря балласта) – в данном случае N = 3900 / (58 + 10%) = 61. Для сравнения: iCT 16 А ограничен до 10 ламп 58 Вт, iCT 25 А – до 15, а iCT 63 А – до 43.

Вспомогательные компоненты управления

Обзор



iATEt iACT24 iRTA iATLc+s Фиксаторы

Вспомогательные компоненты управления

- Эти вспомогательные компоненты выполняют широкий набор функций:
 - от самых простых (передача сигналов, подсчет времени, задержка включения света и т.д.);
 - до наиболее сложных (централизованное многоуровневое управление, пошаговое управление и т.д.).
- Кроме того, некоторые вспомогательные устройства позволяют преодолевать электрические помехи, которые снижают эффективность включения.
- Ассортимент Schneider Electric – самый обширный и полноценный на рынке. Все вспомогательные устройства одной серии (модульный контактор или импульсное реле) совместимы с другими устройствами этой же серии.
- Их очень легко устанавливать – встроенные монтажные зажимы обеспечивают и электрическое, и механическое соединение.

Выбор вспомогательных устройств

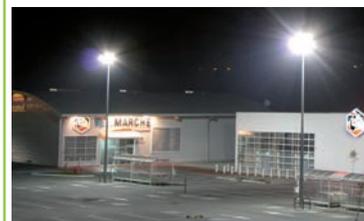
или встроенных вспомогательных управляющих устройств

Функция		Встроенное вспомогательное импульс. реле или импульсное реле + вспомогательное устройство	Модульный контактор + вспомогат. устройство	Автоматический выключатель со встроенным устройством управления Reflex iC60	Устройство дистанцион. управления RCA iC60
Централизованное управление	Централизованное управление (1 уровень) для группы цепей с поддержкой управления каждой цепью отдельно. Пример: управление всем этажом сразу или каждой комнатой по отдельности	iTL или iTL + вспомогательное iATLc	-	Встроенный вариант	Встроенный вариант
	Централизованное управление (1 уровень) + передача сигналов	iTL + вспомогательное iATLc+s	-	Встроенный вариант	Встроенный вариант
	Централизованное управление (2 уровня) Пример: управление всем этажом, зоной или каждой комнатой отдельно	iTL + вспомогательное iATLc+c	-	Через ПЛК	Через ПЛК
	Локальное управление импульсного типа + централизованное управление с механической блокировкой	-	iCT + вспомогательное iACTc	Встроенный вариант	Встроенный вариант
Интерфейс с ПЛК	Можно управлять через Acti 9 Smartlink или ПЛК	Вспомогательное iATL24	Вспомогательное iATL24	Версия Reflex iC60 Ti24	Версия Reflex iC60 Ti24
Передача сигналов	Дистанционная передача сигналов о состоянии лампы (горит или погашена)	iTLs или iTL + вспомогательное iATLs	iCT + вспомогательное iACTs	Встроенный вариант	Встроенный вариант
Таймер	Возврат в положение покоя после настраиваемой временной задержки	Вспомогательное iATEt + iTL	Вспомогательное iATEt + iTL	Реле с выдержкой времени iRT + PLC	Реле с выдержкой времени iRT + PLC
Шаговое управление	Позволяет управлять двумя цепями с одного блока управления	Вспомогательное iATL4 + 2 импульсных реле iTL	Через ПЛК	Через ПЛК	Через ПЛК
Компенсация, активируемая через кнопку с подсветкой	Позволяет безотказное управление с помощью кнопок с подсветкой	Одно или несколько вспомогательных iATLz для каждого iTL	-	Макс. ток утечки: 1,35 мА на входе Y2	Макс. ток утечки: 1,35 мА на входе Y2
Изменение типа управления	Работает на командах с блокировкой, исходящих от переключателя (селекторный переключатель, временной выключатель и т.д.)	iTLm или iTL + вспомогательное iATLm	Стандартный режим работы	Да	Да
	Локальное управление импульсного типа + централизованное управление с механической блокировкой	Стандартный режим работы без вспомогательного устройства	Вспомогательное iACTc + iCT	Встроенный вариант	Встроенный вариант
Временная задержка	Задержка подсветки (см. пример ► стр. 47). Позволяет ограничить пусковой ток в головном блоке сети, подавая питания на цепи последовательно	Вспомогательное iATEt + iTL	Вспомогательное iATEt + iCT	Реле с выдержкой времени iRT + Reflex iC60	Реле с выдержкой времени iRT + RCA iC60
Подавитель помех	Подавляет помехи, возникающие при отключении электрической цепи	Не применимо	1 вспомогательное iACTr для каждого iCT	Не применимо	Не применимо
Адаптация к напряжению цепи управления	Доступно для 24 В или 48 В пер./пост. тока	Доступно для пер. и пост. тока	<ul style="list-style-type: none"> ■ Доступно для переменного тока ■ Доступно для постоянного тока со вспомогательным 	Доступно со вспомогательным iMDU	

Пример

Определение размеров и установка

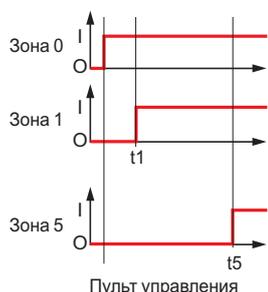
Супермаркет: основные осветительные цепи



Требование	Общее освещение			Усовершенствование изделия			Освещение автостоянки		
Цель	Трехфазная + нейтраль, 230/400 В пер. тока			Однофазная, 230 В пер. тока			Однофазная, 230 В пер. тока		
Количество линий	18 (по одной на отдел)			3 (по одной на витрину)			10		
Количество ламп на одной линии	45 осветительных устройств со светодиодными лампами 56 Вт			4 лампы с йодидами металлов 150 Вт с ферромагнитным балластом и параллельной компенсацией			9 натриевых ламп высокого давления 70 Вт с ферромагнитным балластом и параллельной компенсацией		
Электрические соединения									
Основные линии	18 линий длиной 60 м шинпровода Canalis KBA 25 A (2 проводника + защит. проводник)			3 линии длиной 20 м шинпровода Canalis KBA 25 A			10 подземных кабельных линий длиной 100 м		
Ответвление к каждому осветительному прибору	Один метр кабелей с сечением 1,5 мм ²			-			Пять метров кабелей с сечением 1,5 мм ²		
Контроль/управление									
Защита									
Устройство дифференциального тока	4 полюса (4P) – 40 А – 300 мА – типа SI – одно на группу из пяти линий			2 полюса (2P) – 25 А – 300 мА – одно для трех линий			2 полюса (2P) – 40 А – 300 мА – одно на группу из двух линий		
Возможные решения	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Автоматический выключатель	4-полюсный (4P), 16 А, с характер. С – одно устройство на линию	4-полюсный (4P), 16 А, с характер. С – одно устройство на линию	Reflex iC60 – 4-полюсный (4P), 16 А, с характер. С – одно устройство на линию – встроенные функции центр. управления (УЗ) и индикации (OF, SD)	2-полюсный (2P), 16 А, с характер. С – одно устройство на линию	2-полюсный (2P), 16 А, с характер. С – одно устройство на линию	Reflex iC60 – 2-полюс. (2P), 16 А, с характер. С – одно устройство на линию – встроенные функции центр. управления (УЗ) и индикации (OF, SD)	2-полюсный (2P), 16 А, с характер. В – одно на линию	2-полюсный (2P), 16 А, с характер. В – одно на линию	Reflex iC60 – 2-полюсный (2P), 16 А, с характер. В – одно устройство на линию – встроенные функции центр. управления (УЗ) и индикации (OF, SD)
Устройства управления	Импульсное реле, контактор или автоматический выключатель со встроенным устройством управления			Импульсное реле ITL – 2-полюсное (2P), 16 А – одно устройство на линию			Импульсное реле ITL – 1-полюсное (1P), 16 А – одно устройство на линию		
Вспомогательные компоненты управления	Индикация			Индикация			Индикация		
Подача сигналов на панель управления	Одно iATLs на импульсное реле	Одно iACTs на контактор		Одно iATLc+s на импульсное реле	Одно iACTs на контактор		Одно iATLc+s на импульсное реле	Одно iACTs на контактор	
Централизованное управление	-			-			-		
Пусковой ток ограничен посредством последовательной подсветки групп линий	Одно АТЕТ на шесть групп из трех линий с временной задержкой 2 с между каждой группой			Через ПЛК			-		
Устройства управления									
Авт. управлен. по уровню освещенности на улице, расписанию и календарю	-			-			Один светочувствительный переключатель IC2000P+		

Последовательная подсветка шести зон

Для ограничения пускового тока используется одно iATEt на группу линий.



Шинпровод Canalis KBB с системой DALI



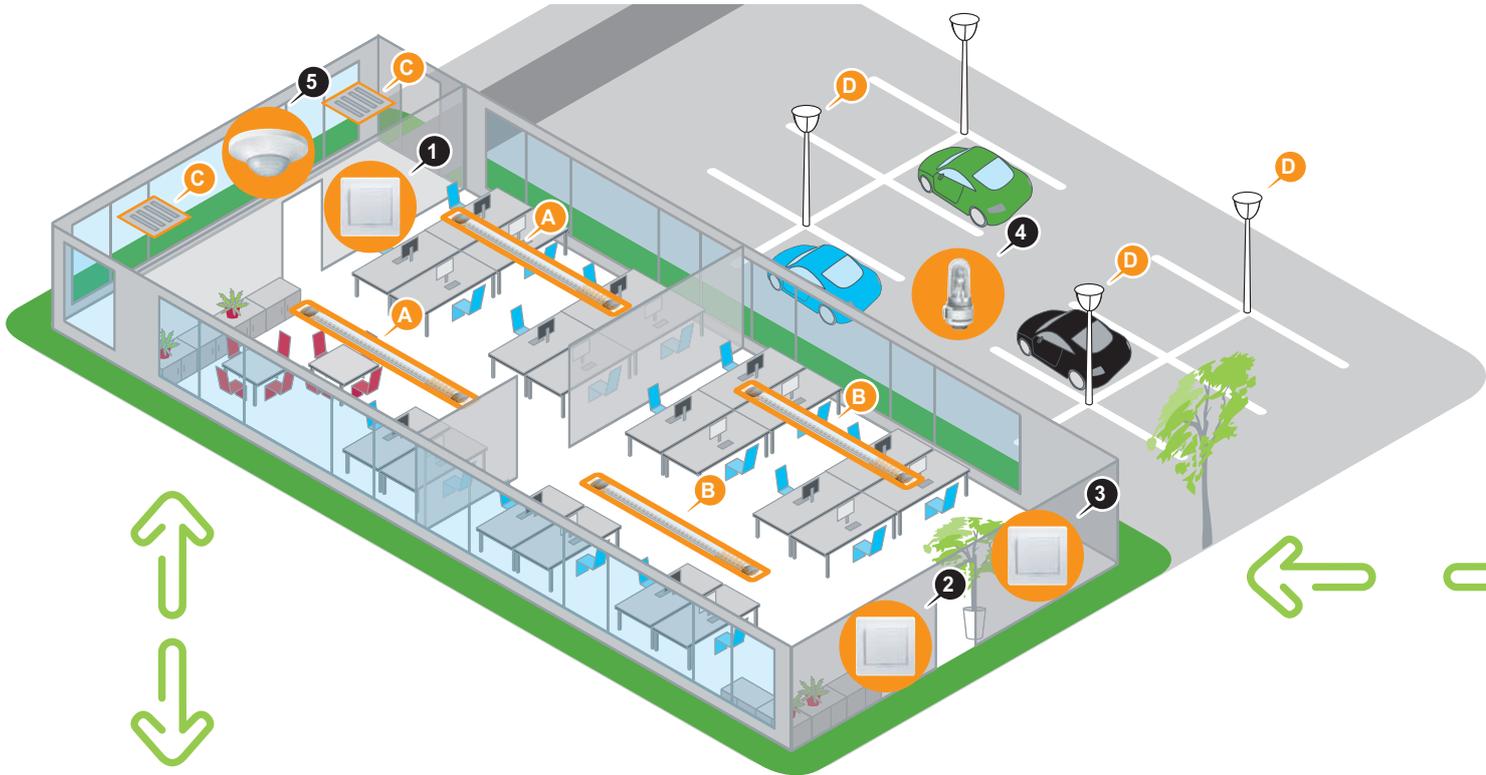
Превосходное решение для регулирования и подачи питания на систему освещения супермаркета.

2

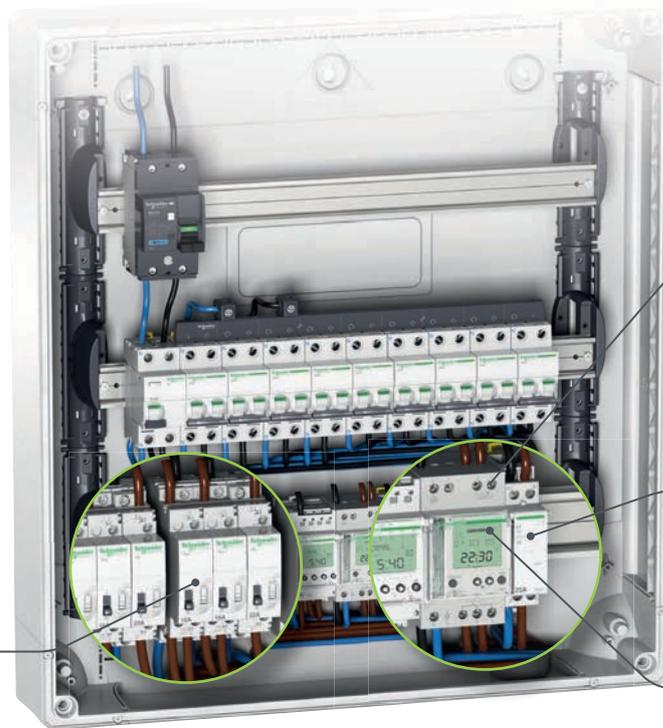
Рекомендации по выбору осветительного оборудования и сечения проводов цепей освещения

Пример

Управление освещением: простое решение или решение для дистанционного управления



Простое решение



Датчик освещенности

Электрическая схема силового реле iCT

Сумеречные выключатели IC

Средство дистанционного управления iTL

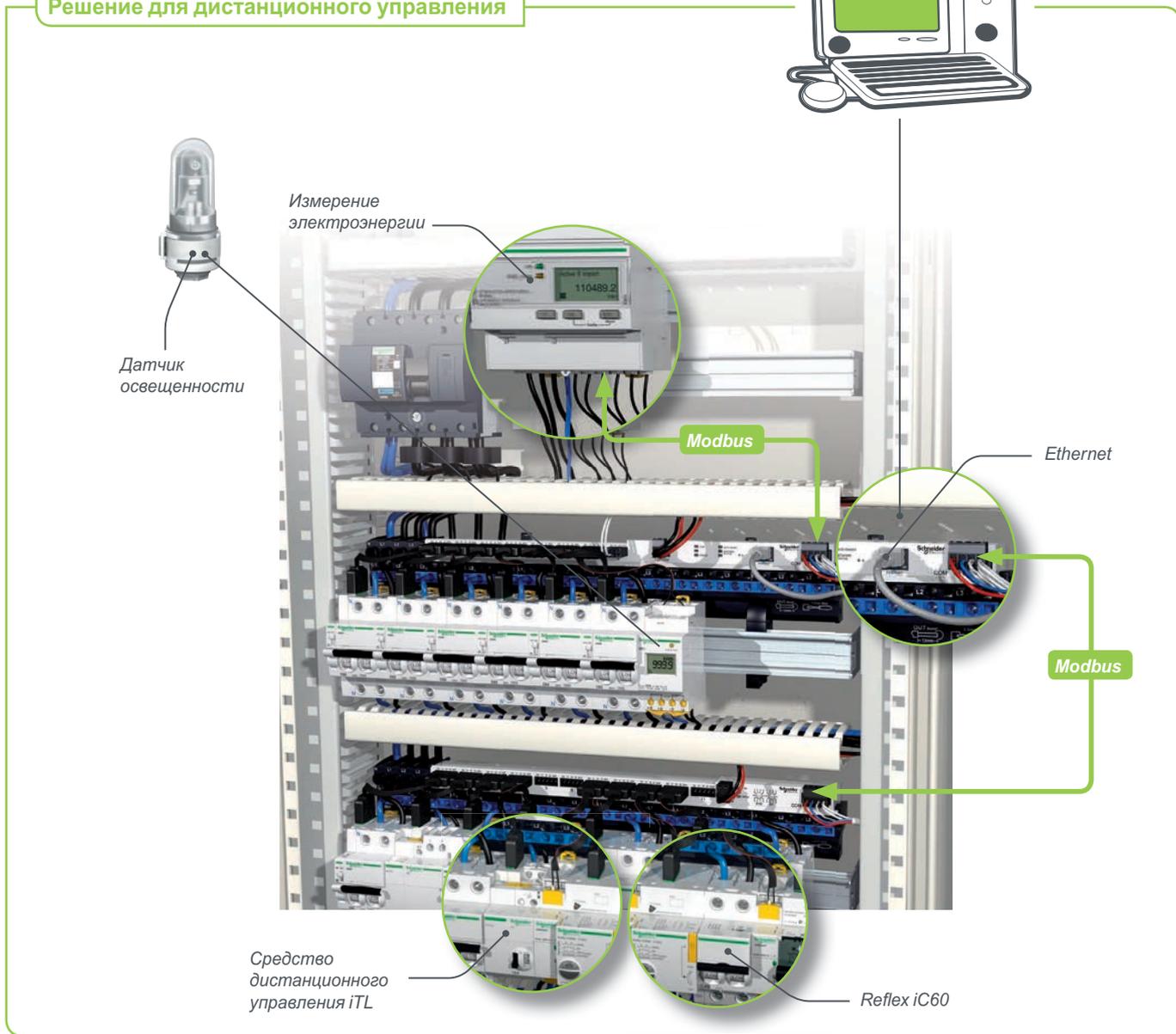
Зоны	Устройства включения	Реле мощности	Типы ламп
Проходы	Автоматически – датчик движения	-	LED
Офисы	Вручную – локальная кнопка	Импульсное реле	Люминесцентные T5
Автостоянки	Автоматическое управление – определение яркости света и программируемое время	Контактор	Натриевая лампа высокого давления

- 1 Зона 1 – локальное управление освещением
 - 2 Зона 2 – локальное управление освещением
 - 3 Централизованное управление зоной 1 и зоной 2
 - 4 Автоматическое управление наружным освещением посредством обнаружения присутствия
 - 5 Автоматическое управление посредством обнаружения движения
- A Источники света в зоне 1
 - B Источники света в зоне 2
 - C Источники света в коридорах
 - D Наружные источники света



Система управления зданием

Решение для дистанционного управления



Зоны	Устройства включения	Реле мощности	Типы ламп
Проходы	Автоматически – датчик движения	-	LED
Офисы	Вручную – локальная кнопка	Импульсное реле с дистанционным управлением	Люминесцентные T5
Автостоянки	Автоматическое управление – определение яркости света и программируемое время	Reflex iC60 с интерфейсом дистанционного управления	Натриевая лампа высокого давления

Дополнительные функции	
	• Дистанционное отображение сведений о нормальной работе (состояние автоматических выключателей, контакторов и т.д.)
	• Индикация отказа
	• Время работы источника света
	• Количество операций переключения, выполняемых реле мощности

Устройства управления



IHP

IC2000

MIN

- Главным образом, эти устройства позволяют оптимизировать потребление энергии посредством управления освещением в соответствии с различными параметрами:
 - временем, днем или датой;
 - заданным расписанием работы;
 - движением или присутствием сотрудников;
 - уровнем освещенности;
 - яркостью естественного света.
- Кроме того, они повысят удобство выполнения ежедневных операций:
 - автоматизации задач включения/выключения;
 - ручной или автоматической регулировки уровня освещенности.

Выбор устройств управления

для экономии электроэнергии и повышения комфорта

Устройства	Потенциальная экономия электроэнергии	Функции	Совместимость			
			Лампы накаливания	Люминесцентные лампы	Газоразрядные лампы высокой интенсивности	Светодиодные лампы (мощность 2–8 Вт)
IH Электро-механические реле времени	50%	<ul style="list-style-type: none"> ■ Каждый час, день или неделю ■ Одна или две цепи ■ С резервированием питания или без него (работа в случае сбоя сетевого питания) 	1000 Вт	600 – 700 Вт	См. примечание	15 – 50 Вт
IHP Электронные реле времени	50%	<ul style="list-style-type: none"> ■ Каждый день, неделю или год ■ Одна или две цепи ■ С условным вводом или без него ■ Интервал переключения: более одной минуты 	1000 – 2600 Вт	1000 – 2300 Вт		20 – 180 Вт
IC Сумеречные выключатели	30%	<ul style="list-style-type: none"> ■ Регулируется посредством: <ul style="list-style-type: none"> □ использования астрономических часов (автоматическое определение времени восхода и захода солнца) определения яркости (от 2 до 2000 лк) ■ С функцией программирования времени или без нее 	2300 – 3600 Вт	2300 – 3600 Вт		55 – 160 Вт
MIN Таймеры	30%	<ul style="list-style-type: none"> ■ От 30 с до 1 ч ■ 50% уменьшение яркости перед выключением ламп накаливания с помощью вспомогательного устройства PRE 	2300 – 3600 Вт	2300 – 3600 Вт Не рекомендуется при использовании временных задержек продолжительностью менее нескольких минут	Не рекомендуется при использовании при использовании временных задержек продолжительностью менее часа	55 – 150 Вт

Примечание: IH/IHP/IC

Для управления осветительными нагрузками в случае бросков тока привод подачи питания необходимо объединить с каждой цепью:

- контактором;
- импульсным реле со вспомогательным устройством управления с блокировкой;
- Reflex iC60
- или
- RCA iC60 (с низкой частотой переключений).

Аварийное освещение



Указатель аварийного выхода



Аварийный светильник

- Аварийное освещение предотвращает панику в случае серьезного происшествия: пожара, землетрясения и даже простого отключения энергии.
- Подходит для зданий любого типа и размера (школы, отели, торговые центры, больницы, офисы, магазины, музеи и т.д.). Аварийное освещение Schneider Electric – ключевой фактор безопасности людей, находящихся в здании.
- Аварийные светильники дают достаточное количество света, чтобы люди могли увидеть, где они находятся, а также избежать препятствий, а указатели четко показывают маршрут к выходу из здания. Как правило, такие устройства устанавливаются на высоте.

Различные технологии и характеристики

- Как правило, источники света таких осветительных устройств состоят из люминесцентных и светодиодных ламп, аккумулятора для подачи энергии при сбое сетевого питания, а также электронной платы. Выбор таких изделий основан на силе светового потока, классе защиты, степени ударопрочности, времени работы от батареи, а также того, работает ли свет непрерывно или только в случае отключения энергии.
- Кроме того, их выбирают из-за высокой ремонтопригодности:
 - стандартные светильники: испытания проводятся вручную или дистанционно;
 - светильники Activa с функцией самодиагностики: проверяются автоматически и сигнализируют о рабочем состоянии через цветные светодиоды;
 - светильники Dardo* с адресацией: проверяются автоматически и отправляют результат на централизованное устройство управления по двухпроводной линии.

Отключение источников света

- Чтобы аккумулятор не разряжался во время сбоев сети или в моменты, когда установка не используется, источники света можно отключить с помощью:
 - пульта дистанционного управления (TBS) для стандартных блоков и блоков с функцией самодиагностики;
 - блока управления Dardo Plus для адресуемых блоков.

Правила и графики установки приведены в ознакомительных целях. В зависимости от страны они могут меняться. Необходимо соблюдать только те правила, которые имеют силу во всех странах.

Установка указателей аварийного выхода

Установите по одному указателю аварийного выхода на каждом выходе и аварийном выходе, а также у каждой преграды и в местах изменения направления – это упростит эвакуацию из здания.

- Максимальное расстояние между каждым указателем на маршруте должно соответствовать размеру эвакуационных значков.
- На минимальной высоте вне досягаемости для людей (как правило, 2 м).
- Прикрепите предупредительные пиктограммы к указателям.
- Соблюдайте требования к минимальной силе светового потока.
- Требования к автономной работе при нарушениях электроснабжения (как правило, 1 ч).
- Необходимо установить во всех помещениях общего пользования.

Установка светильников аварийного освещения для распознавания окружающей обстановки

- Мин. плотность света (в лм) на квадратный метр.
- Равномерное распределение света во всех помещениях (как правило, на одно помещение требуется минимальное количество блоков).
- Требования к автономной работе при нарушениях электроснабжения (как правило, 1 ч).
- Необходимо установить во всех помещениях общего пользования.

* Светильники Dardo с адресацией на данный момент не коммерциализованы в РФ.

Приложение

Практические рекомендации по защите и управлению осветительными цепями

Основные правила

- Поперечное сечение и длина кабелей должны быть достаточными, чтобы ограничивать падение напряжения менее чем до 3% на конце линии в установившемся состоянии (см. таблицы на ▶ стр. 34 – 37).
- Номинальный ток (In) стандартного распределительного устройства защиты и управления должен сильно превышать номинальный ток осветительной цепи:
 - для автоматического выключателя: приблизительно в два раза выше номинального тока цепи;
 - для реле: всегда используйте таблицы совместимости для каждого типа лампы и проверяйте, что номинальный ток всегда превышает номинальный ток вводного автоматического выключателя (координация короткого замыкания).
- Значение номинального тока (In) устройства защиты от утечки тока на землю не должно быть ниже номинального тока вводного автоматического выключателя (координация).

Учитывайте фазу зажигания лампы

Рекомендация 1

- Ограничьте нагрузку на каждой цепи до 300–800 Вт на каждую двухпроводную цепь для стандартного оборудования 10/16 А, 230 В пер. тока.
- Увеличьте количество цепей, чтобы ограничить количество ламп на одну цепь.

Рекомендация 2

- Используйте комплектный шинный провод Canalis для крупных промышленных зданий и зданий служебного сектора.

Рекомендация 3

- Для установок с временной задержкой: установите временную задержку до включения питания каждой цепи – от нескольких десятков миллисекунд до нескольких секунд.

Рекомендация 4

- Для управления лампами с ферромагнитным балластом или трансформатором: вместо стандартных реле рекомендуется использовать высокоэффективные устройства управления (контактор iCT+ или импульсное реле iTL+) – это поможет оптимизировать управление цепями мощностью несколько кВт до 16 А.

Рекомендация 5

- Вместо выключателей с характеристикой В следует использовать автоматические выключатели с характеристикой С или D.

Проблемы

- Пусковой ток всех ламп слишком высок. См. список ниже:
 - пусковой ток – при запуске пиковое значение превышает номинальный ток (In) в 10–250 раз;
 - вслед за пусковым током (для люминесцентных или разрядных ламп) – возможна перегрузка величиной до двойного значения номинального тока (2 In) на несколько секунд или минут в зависимости от типа лампы.
- Следовательно, это может привести к следующим рискам:
 - перегрев проводника;
 - ложное срабатывание автоматического выключателя;
 - перегрузка устройства управления.

Использование электронного балласта, лампы трансформатора или драйвера требует особой осторожности

Рекомендация 1

- Создайте максимально короткие соединения между лампами и балластом – это снизит количество высокочастотных помех и величину емкостного тока утечки на землю.

Рекомендация 2

- Обеспечьте достаточную селективность защиты, установите надлежащую защиту от утечки на землю на каждом уровне:
 - вышестоящие устройства:
 - не используйте 30 мА в качестве уставки мгновенного срабатывания;
 - используйте защиту с выдержкой времени 100 или 300 мА типа S (селективную);
 - фидеры: используйте мгновенную защиту от утечки на землю силой 30 мА типа SI (Super Immune – сверхустойчивая).

Рекомендация 3

- При использовании трехфазной цепи + нейтрали, содержание третьих и комбинированных гармоник которых превышает 33%:
 - увеличьте поперечное сечение кабеля нейтрали относительно поперечного сечения кабелей фаз;
 - убедитесь, что ток нейтрали, полученный из суммы гармоник, не превышает номинальный ток (In) четырехполюсного автоматического выключателя.

Проблемы

- При использовании ламп с электронным балластом требуется особое внимание (высокочастотные утечки на землю, гармоники) – это поможет избежать следующих рисков:
 - ложного срабатывания устройства защиты от утечки тока на землю;
 - перегрева/перегрузки нейтрального проводника в трехфазных цепях;
 - ложного срабатывания четырехполюсного автоматического выключателя (перегрузка нейтрали током третьего порядка и распределительным током).



Экономьте энергию без увеличения расходов на техническое обслуживание

Проблемы

- Разрядные лампы значительно снижают энергопотребление, но создают дополнительные трудности как в отношении управления ими, так и для пользователя напрямую:
 - загорание происходит постепенно из-за времени пуска (несколько секунд для люминесцентных ламп и до нескольких минут для газоразрядных ламп высокой интенсивности);
 - многократное переключение ускоряет износ в 3–5 раз;
 - из-за более высокой стоимости такие лампы требуют более осторожного управления.

Рекомендация 1

- Для соответствия требованиям к мгновенному и/или временному освещению помещений с разрядными лампами можно использовать дополнительную цепь с галогенными или светодиодными лампами.

Рекомендация 2

- Для замедления износа люминесцентных ламп значения таймеров или датчиков присутствия должны составлять не менее 5–10 минут.

Рекомендация 3

- Используйте светодиодные лампы для частого переключения, или когда требуется повторное включение света.

Рекомендация 4

- Настройте освещение так, чтобы в пиковый период лампы в коридорах и офисах работали непрерывно, вместо того, чтобы использовать датчики присутствия, которые будут многократно включать/выключать лампы.

Рекомендация 5

- По окончании среднего срока службы ламп необходимо менять все лампы и выключатель в указанной зоне – это поможет сократить затраты на обслуживание. Проводите замену на регулярной основе.

Рекомендация 6

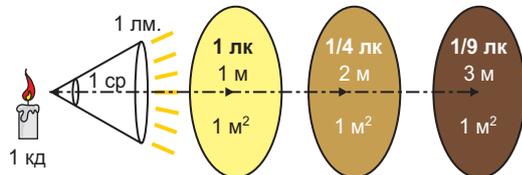
- Вместо контактора следует использовать импульсное реле или Reflex iC60 – это сократит потерю энергии в катушках (несколько ватт/реле).

Приложение

Определения единиц измерения, связанных со светом

Кандела (кд)

- Старое определение: сила света (светимость) одной свечи.
- Современное определение (стандартная международная единица измерения): сила света на волне длины 555 нм с интенсивностью излучения $1,46 \cdot 10^{-3}$ Вт/ср.



Люмен (лм)

Световой поток с силой света 1 кд, испускаемый в телесный угол величиной в один стерадиан (1 сфера/4π).

Люкс (лк)

Освещенность (количество света/м²) при излучении 1 лм/м².

Световая отдача (лм/Вт)

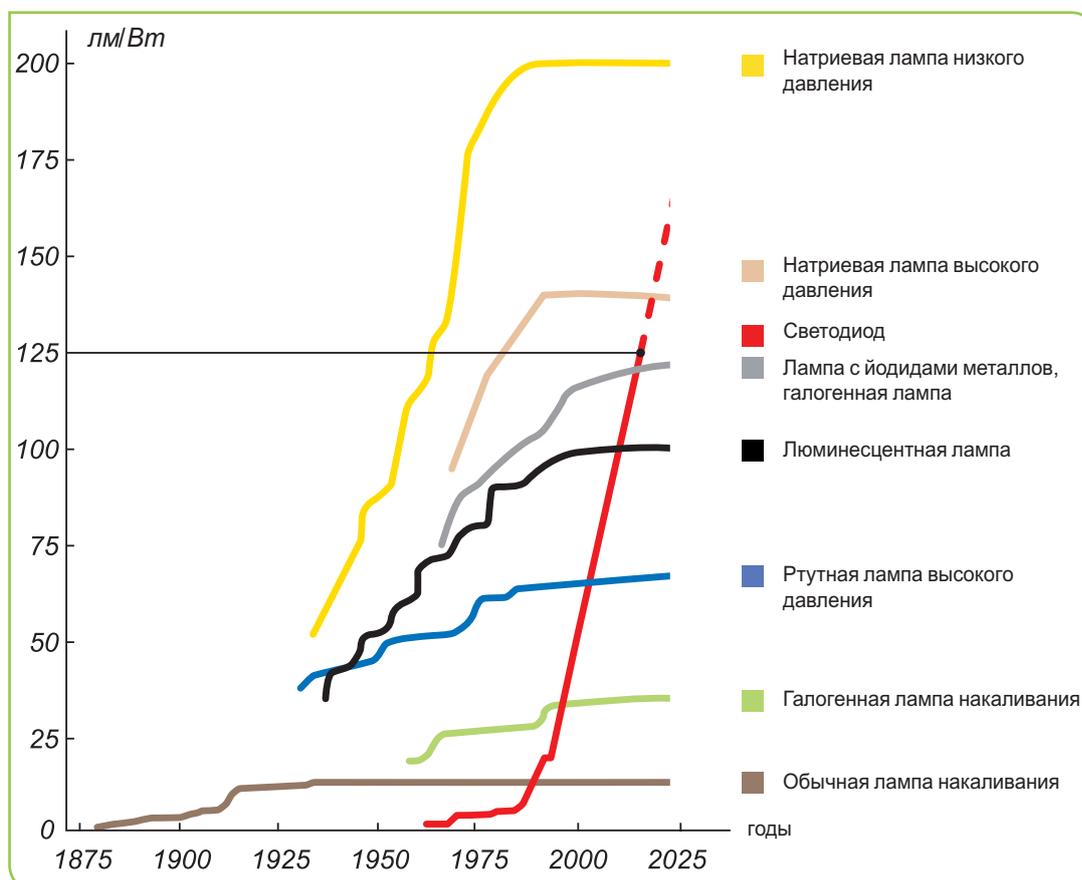
Отношение излучаемого светового потока к потребляемой мощности. Энергия, которая не преобразуется в свет, рассеивается в виде тепла.

К окончанию срока службы лампы световая отдача снижается на 30–70%.

Изменение показателей эффективности каждой технологии с течением времени

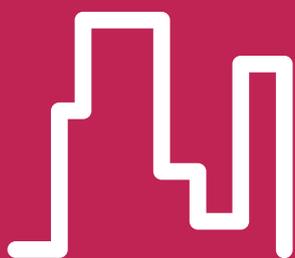
Нижеприведенный график показывает:

- низкую эффективность ламп накаливания, несмотря на их галогеновую технологию;
- устаревание ртутных ламп, которые можно эффективно заменить натриевыми лампами или лампами с йодидами металлов;
- высокую эффективность люминесцентных ламп;
- непрерывное улучшение светодиодов – стабильное повышение эффективности (светодиодный модуль, световая отдача, индекс цветопередачи и т.д.).



Как реализовать интеллектуальное управление освещением
и сэкономить энергию?

Экономия энергии с помощью управления освещением



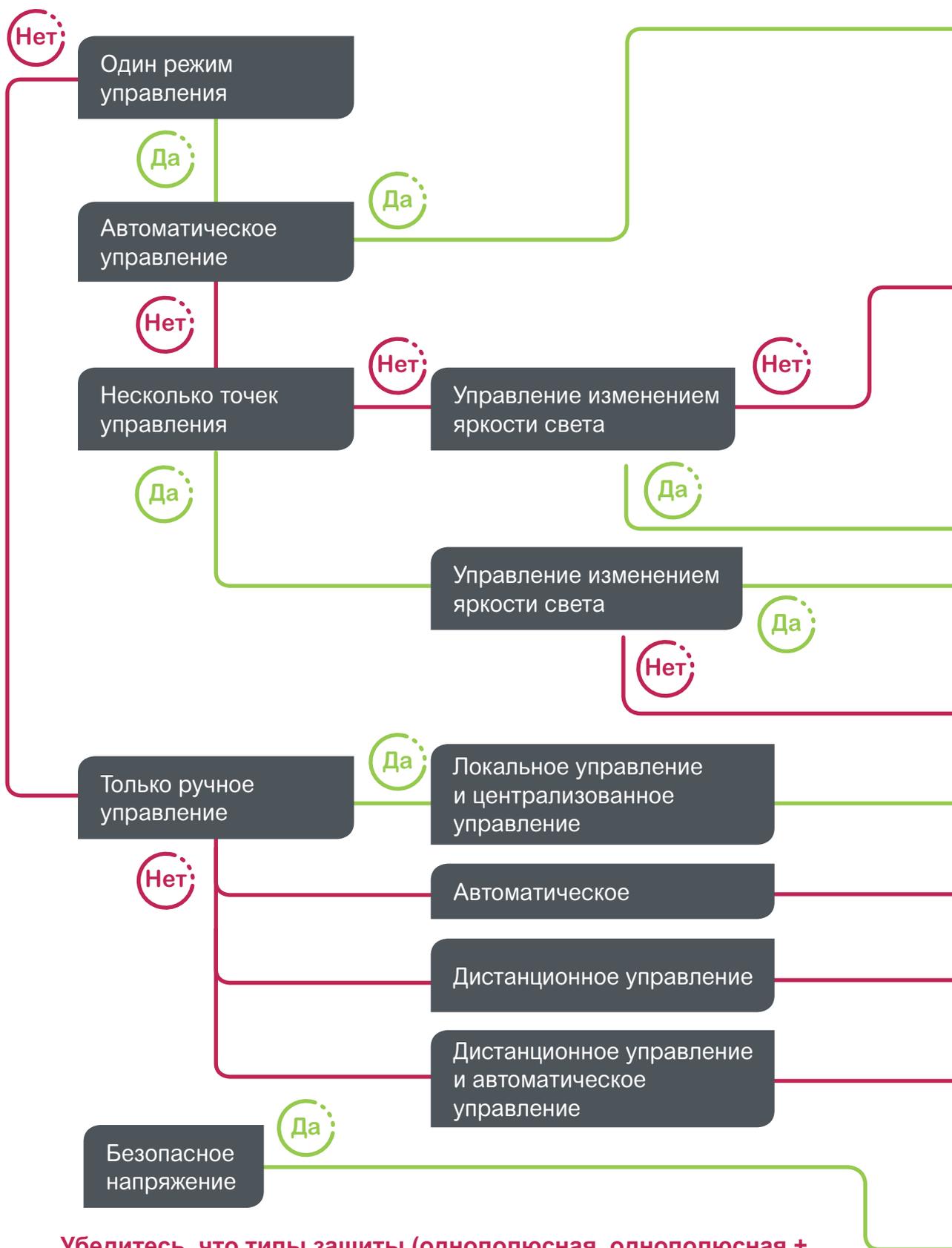
В зависимости от бизнеса

25% – 50%

энергопотребления здания

«Интеллектуальное» управление
освещением – **однозначный способ** быстро
сократить расходы на энергию, **сохраняя**
необходимый комфорт!

Простые решения для управления освещением



Убедитесь, что типы защиты (однополюсная, однополюсная + нейтраль, двухполюсная, а также защита от утечки на землю) соответствуют действующим в вашей стране правилам установки

Программирование времени	Управление периодами включения освещения и звонками в школах	▶ 58
	Управление освещением небольшого магазина с самообслуживанием	▶ 60
	Управление освещением автостоянки крупного объекта в сфере услуг	▶ 62
	Автоматическое управление освещением общественных мест в соответствии со временем восхода и захода солнца	▶ 64
Обнаружение присутствия или движения	Освещение вестибюля гостиницы	▶ 66
Яркость света	Управление освещением офисного помещения	▶ 68
	Оптимизация освещения автостоянки гостиницы	▶ 70
	Оптимизация освещения витрин	▶ 72
Автоматическое	Усовершенствование управления освещением общественных мест в городе	▶ 74
	Повышение надежности светодиодного уличного освещения (для однофазной цепи)	▶ 76
	Повышение надежности светодиодного уличного освещения (для трехфазной цепи)	▶ 78

Управление с помощью переключателей	Функциональное освещение в супермаркетах	▶ 80
Управление с помощью селекторных переключателей	Освещение склада	▶ 82

Светорегуляторы дистанционного управления с кнопками	Управление освещением выставочных залов музея	▶ 86
--	---	------

Импульсное реле 230 В	Освещение переговорной с дистанционной передачей отчетов	▶ 84
-----------------------	--	------

Один уровень	Управление освещением жилого дома	▶ 88
	Обновление системы освещения здания городского совета	▶ 90
	Управление освещением адвокатской конторы	▶ 92
Несколько уровней	Управление освещением здания университета	▶ 94
Локальное + дистанционное управление	Обеспечение эффективной работы потребителей энергии, критичных для безопасности человека	▶ 96
Индивидуальное + общее управление	Управление освещением номера гостиницы	▶ 98

Локальное + автоматическое управление	Управление отключением питания в номере с помощью магнитной карты	▶ 100
Ручное управление + автоматическое отключение питания	Управление освещением архивного помещения	▶ 102
	Управление освещением лестницы, коридора или вестибюля	▶ 104
	Управление освещением подвала	▶ 106
	Как модернизировать вход многоквартирного здания	▶ 108
Автоматическое управление + локальное управление в обход автоматики	Оптимизация освещения открытых офисных помещений	▶ 110
	Управление освещением крупного бизнес-центра	▶ 112
	Обеспечение эффективной работы потребителей энергии, критичных для безопасности человека	▶ 96

Локальное + дистанционное управление	Управление отключением питания в номере с помощью магнитной карты	▶ 100
--------------------------------------	---	-------

Дистанционное + автоматическое управление	Обеспечение эффективной работы потребителей энергии, критичных для безопасности человека	▶ 96
	Автоматизация освещения промышленного объекта	▶ 114

Импульсное реле 24 В	Освещение помещений с повышенной влажностью	▶ 116
----------------------	---	-------

Аварийное освещение	Аварийное освещение общественного здания: средняя школа	▶ 118
---------------------	---	-------

Аварийное освещение

> Управление освещением

Управление периодами включения освещения и звонками в школах



Потребности заказчика

- Конструкторские отделы хотят оптимизировать эксплуатационные расходы местных образовательных учреждений благодаря экономии на освещении и автоматизированному включению школьных звонков в установленное время.
- В целях проведения технического обслуживания и осмотра доступна функция управления в обход автоматики.

Предложенное решение

- Использование ИТА позволяет:
 - уменьшить расход энергии на освещение, запрограммировав его таким образом, чтобы классы и зоны общего пользования освещались только в указанное время;
 - запрограммировать время звонков;
 - управлять освещением в обход автоматики с помощью кнопки.
- Дублирование программы в каждое образовательное учреждение выполняется следующим образом: сперва программа составляется в средстве программирования, после чего ее копия передается на карте памяти.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Простота программирования:** изменение программы реле времени для особых событий или каникул выполняется в программе на компьютере; карта памяти позволяет быстро скопировать внесенные изменения в каждое образовательное учреждение.
- **Более быстрое техническое обслуживание:** благодаря получению времени через GPS.
- **Управление освещением в обход автоматики:** дистанционные кнопки позволяют управлять освещением в обход автоматики в целях технического обслуживания и осмотра.

> Крупным планом

ИТА

Эффективность
в вашем
распоряжении!



Наиболее распространённые области применения:

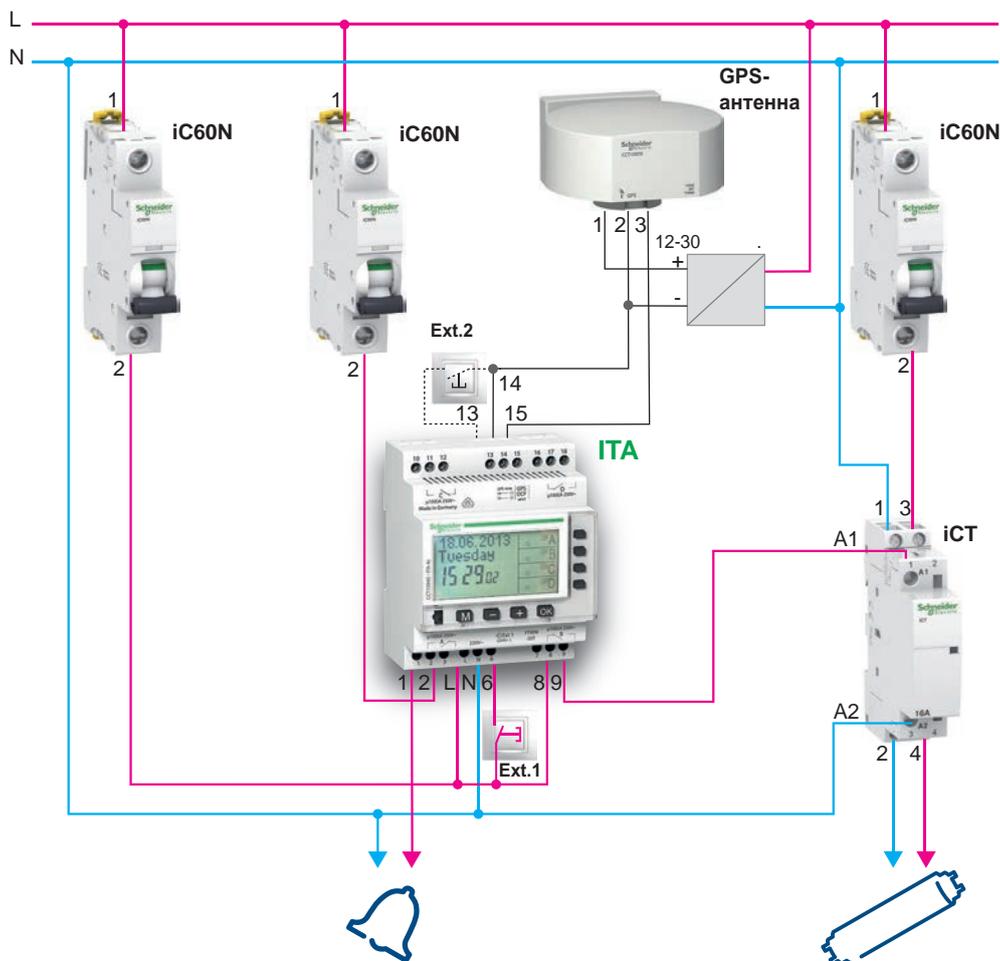
- офисы и образовательные учреждения;
- гостиницы;
- промышленность;
- жилые дома;
- и т.д.



> Программирование времени срабатывания +
получение времени через GPS = освещение
и звонки срабатывают одновременно

Управление
освещением

Схема решения



Технические условия

- Освещение и звонки срабатывают одновременно благодаря программируемому реле времени.
- Для составления и сохранения программы, а также копирования составленной программы на другое реле времени используется комплект для программирования.
- Синхронизация по GPS-часам позволит избежать отклонений от расписания.
- Управление освещением в обход автоматики будет выполняться с помощью переключателя или кнопки.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
ITA 4c	Реле времени с программируемыми на год временными параметрами, 4 канала	1	CCT15940
GPS или DCF	GPS или DCF антенна (дополнительно)	1	CCT15970 или CCT15960
Комплект для программирования и карта памяти	Средство программирования для ПК и кнопка памяти (дополнительно)	1 + 1	CCT15950 и CCT15955
iC60N	Автоматический выключатель, 1P, кривая C, 16 A	3	A9F79116
ICT	Модульный контактор, 2P	1	A9C22512

Управление освещением небольшого магазина с самообслуживанием



Потребности заказчика

- Менеджер магазина хочет оптимизировать освещение.
- Магазин состоит из двух освещаемых зон: склада и торгового зала.
- Необходимо сократить количество источников освещения: во время поставки, после закрытия и во время уборки должен работать один из трех источников, а в рабочее время – все источники.
- Можно изменить схему расположения полок; источники света необходимо перераспределить без проведения дополнительных работ.

Предложенное решение

- Выбранная система – шинопровод Canalis KBA 25 A.
- Источники освещения должны быть установлены прямо под шинопроводом Canalis KBA с помощью крепежных элементов KBA40ZFUW.
- Реле времени INP+2с, установленное совместно с контакторами, позволит создать сценарии освещения.
- Ручное управление освещением в обход автоматики будет осуществляться через электрическое распределительное устройство.
- Изменение установки во время переустройства полок будет упрощено за счет модульности и чрезвычайной простоты сборки/разборки компонентов Canalis.

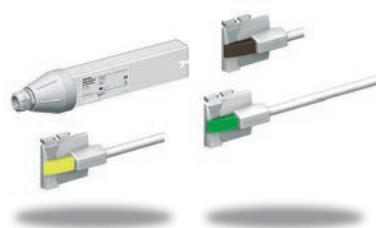
Преимущества для заказчика/клиента

- **Простота и скорость выполнения:** от проектирования до установки – шинопровод Canalis подойдет ко всем конфигурациям магазина без каких-либо ограничений.
- **Внешняя привлекательность:** компоненты Canalis белого цвета (RAL 9003) гармонируют с цветом источников света.
- **Экономия расходов:** автоматизация установки сократит потребление энергии.
- **Универсальность:** при преобразовании или изменении торгового зала не потребуется проводить дополнительные работы.

> Крупным планом

КВА

Прочный шинопровод!



Шинопровод Canalis KBA

Наиболее распространенные области применения:

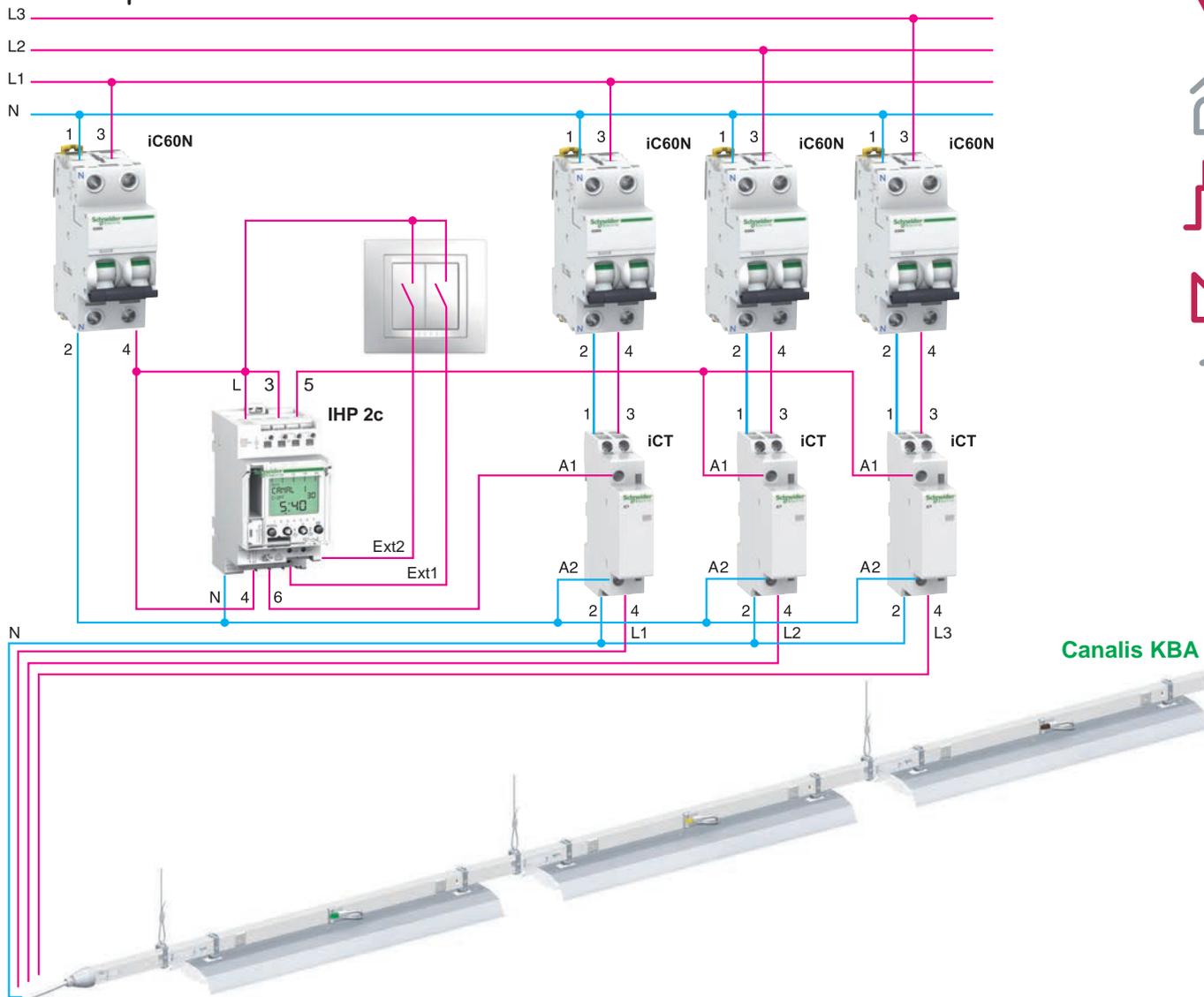
- небольшие магазины;
- небольшие магазины с самообслуживанием;
- и т.д.



> Предварительная разводка кабеля +
программирование времени =
освещение в нужном месте в нужное время

Управление
освещением

Схема решения



Технические условия

- Использование децентрализованной архитектуры распределения электроэнергии для освещения, состоящей из элементов, изготовленных заранее.
- Возможность переорганизовать схему размещения источников освещения без внесения изменений в установку.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
Шинопровод Canalis KBA	Прямой элемент, 25 A		KBA25ED4303W
Шинопровод Canalis KBA	Блок питания, 25 A	1	KBA25ABG4W
Шинопровод Canalis KBA	Крепежные элементы		KBA40ZFUW
Шинопровод Canalis	Разветвленные соединители		KBC10DCS101, 201, 301
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 2 A	1	A9F74202
IHP 2c	Программируемое реле времени с двумя выходными контактами	1	CCT15402
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 16 A	3	A9F79216
iCT	Контактор, 2P, 25 A	3	A9C20532

Управление освещением автостоянки крупного объекта в сфере услуг



Потребности заказчика

- Автоматизировать систему освещения открытой автостоянки технологического парка в соответствии с временем и положением солнца, не подключая датчик освещенности.
- В целях экономии расходов: после определенного времени должен работать только один фонарный столб из двух.
- Запрограммировать систему освещения таким образом, чтобы она включалась только в рабочие дни.
- Возможность перейти в режим управления освещением в обход автоматики в целях проведения технического обслуживания.

Предложенное решение

- Использование астрономического реле времени IC Astro 2C позволяет:
 - включать освещение автостоянки в соответствии с положением солнца;
 - управлять двумя независимыми осветительными цепями;
 - программировать дни и время включения освещения;
 - переходить в режим управления в обход автоматики с помощью простой кнопки.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Система, не требующая ухода:** реле времени IC Astro выполняет те же функции, что и обычный сумеречный выключатель, но для его работы не требуется датчик освещенности. Следовательно, не нужно проводить техническое обслуживание (очистку, регулировку или замену вследствие актов вандализма).
- **Экономия энергии:** освещение включается только в определенный период активности объекта, когда яркость дневного света требует включения системы освещения автостоянки. Отсутствие датчика помогает избежать незапланированного включения системы освещения вследствие неисправности, повреждения датчика или качания растений на ветру.

> Крупным планом

IC Astro 2C

Астрономическое реле времени с возможностью программирования!



IC Astro 2C

Наиболее распространенные области применения:

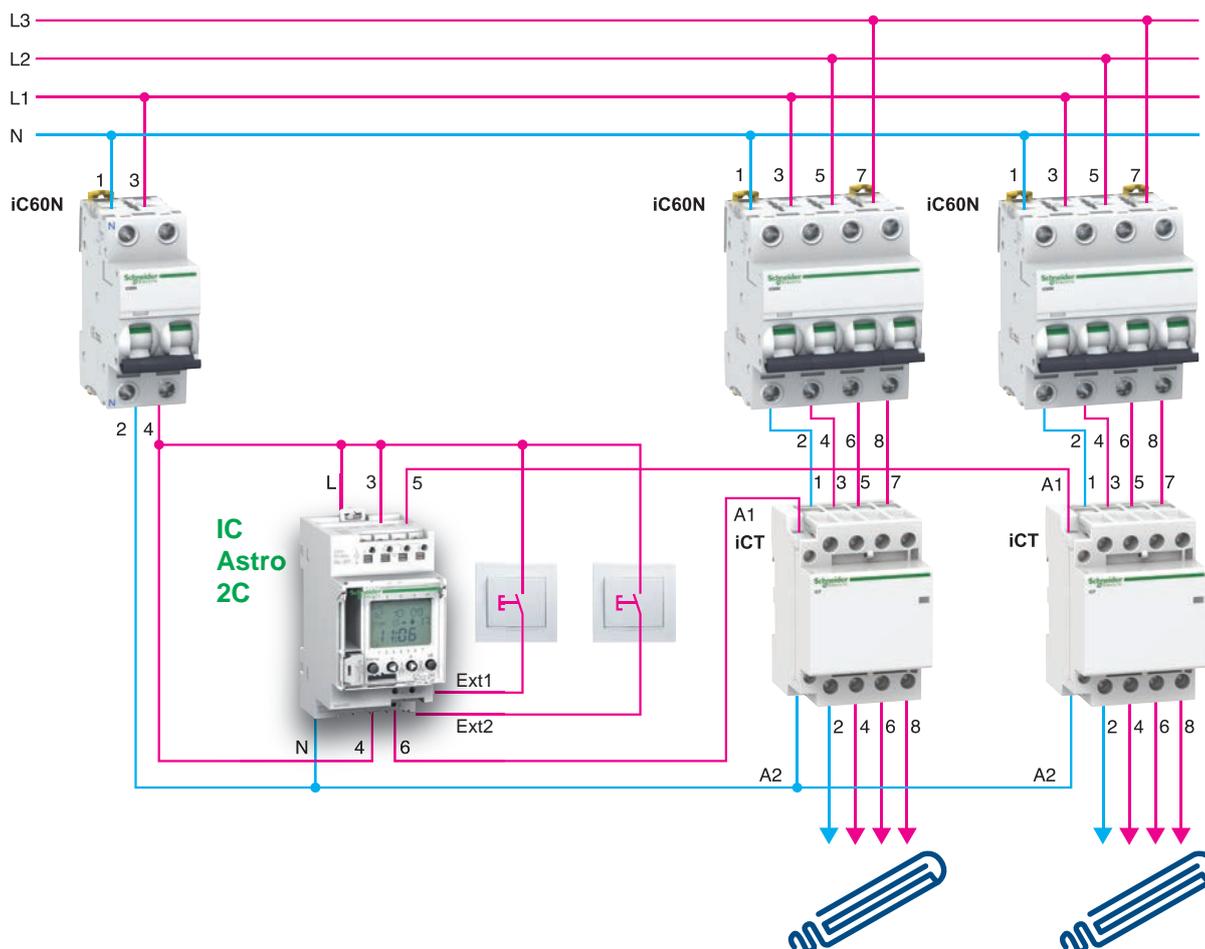
- освещение общественных мест;
- открытые автостоянки;
- и т.д.



> Астрономические часы + программирование = стабильная продолжительность освещения

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

● Система наружного освещения управляется реле времени, которое позволяет установить время восхода и захода солнца и для работы которого не требуется датчик освещенности. Необходима возможность заблокировать работу системы освещения в определенные дни.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, кривая C, 10 A	1	A9F79210
IC Astro 2C	Программируемое астрономическое реле времени с двумя каналами	1	CCT15244
iC60N	Автоматический выключатель, кривая C, 63 A	2	A9F79463
iCT	Контактор, 4P, 63 A	2	A9C20864

> Управление освещением

Автоматическое управление освещением общественных мест в соответствии со временем восхода и захода солнца



Потребности заказчика

- Глава городской администрации хочет улучшить эксплуатационную надежность освещения общественных мест, чтобы:
 - повысить комфорт и безопасность своих избирателей;
 - получить возможность регулировать периоды работы системы освещения.
- Кроме того, он хочет снизить яркость освещения вдвое на период с 00:00 до 05:00 и таким образом сократить расходы на электроэнергию.

Предложенное решение

- Использование программируемого астрономического реле времени IC Astro 2C позволит автоматически включать/выключать освещение в соответствии с временем восхода и захода солнца.
- Для того чтобы сократить количество используемых источников света в период с 00:00 до 05:00, используются два канала (подача питания на одну или две фазы).
- Управление каждым каналом в обход автоматики с помощью кнопок.
- Принимая во внимание проектную мощность, для передачи сигналов будут использованы контакторы.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Интуитивно понятное программирование:** IC Astro 2C оснащен ЖК дисплеем с подсветкой, с помощью которого можно выполнять программирование системы на каждый день.
- **Создание резервной копии программы:** в случае сбоя питания от сети будет автоматически создана резервная копия программы.
- Для сохранения и копирования настроек и программ в другие шкафы используется **комплект для программирования с ПК.**
- **Упрощенное техническое обслуживание:** для работы устройства не требуется датчик освещенности, следовательно, будет достигнута более высокая эксплуатационная надежность.
- **Упрощенная установка:** безвинтовые зажимы для простого и быстрого подключения.

> Крупным планом

IC Astro 2C

Астрономическое реле времени с возможностью программирования!



IC Astro 2C

Наиболее распространенные области применения:

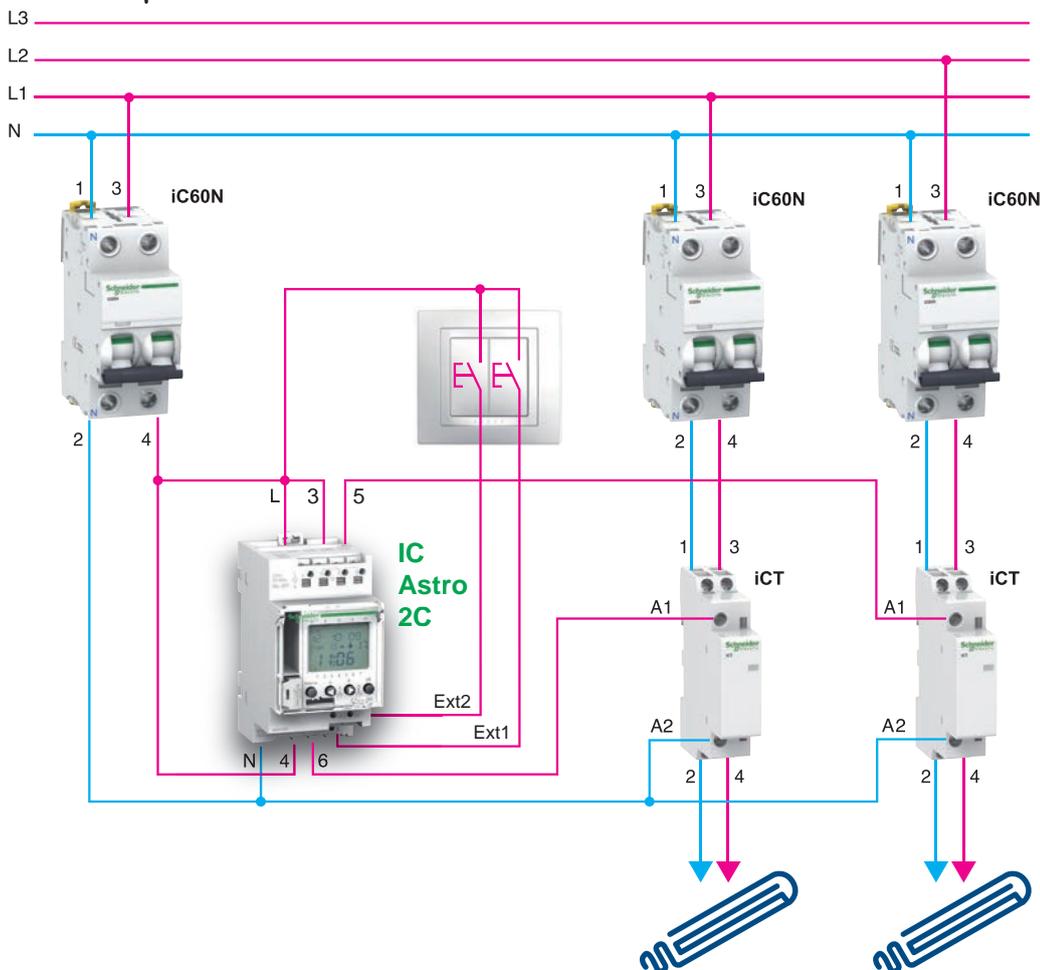
- освещение общественных мест;
- открытые автостоянки;
- и т.д.



> **Астрономические часы +
2 программируемых канала = экономия
электроэнергии на 30%**

Управление
освещением

Схема решения



Технические условия

- Использование астрономического реле времени с двумя независимыми каналами позволяет включать/выключать освещение в соответствии со временем восхода и захода солнца и географическим положением. Кроме того, для его работы не требуется датчик освещенности.
- Создание резервной копии и копирование программы выполняется с помощью комплекта для программирования с ПК.
- Возможность перейти к ручному управлению освещением в обход автоматики для каждого канала с помощью кнопок (или переключателей).

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая С, 2 А	1	A9F74202
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая С, 20 А	2	A9F79220
IC Astro 2C	Программируемое астрономическое реле времени с двумя каналами	1	CCT15244
iCT	Контактор, 2P, 25 А	2	A9C20732

Освещение вестибюля гостиницы



Потребности заказчика

- При недостаточной освещенности система освещения будет включаться при обнаружении движения людей.
- Через определенный период времени, когда люди покинут здание, система освещения будет отключаться автоматически.
- Необходимо предусмотреть возможность включения освещения через дистанционное управление в обход автоматики – благодаря этому можно проверять состояние ламп днем.

Предложенное решение

- **Датчик движения Argus** позволяет распознавать движение людей. При недостаточной освещенности система освещения будет автоматически включена на указанный период.
- Передача сигналов с помощью контактора позволит повысить управляемую мощность.
- Двухпозиционный настенный переключатель (который можно установить у регистрационной стойки) можно использовать для включения системы освещения вручную, в обход автоматики (в случае необходимости).

Преимущества для заказчика/клиента

- **Экономия электроэнергии:** освещение будет включаться только при недостаточной освещенности и при обнаружении движения, благодаря чему можно оптимизировать потребление энергии и гарантировать безопасность передвижения. Кроме того, можно указать время, в течение которого система освещения будет работать после обнаружения движения.
- **Удобство:** автоматическое включение системы освещения, без необходимости управлять ей вручную.

Argus

Датчик движения



Argus 360

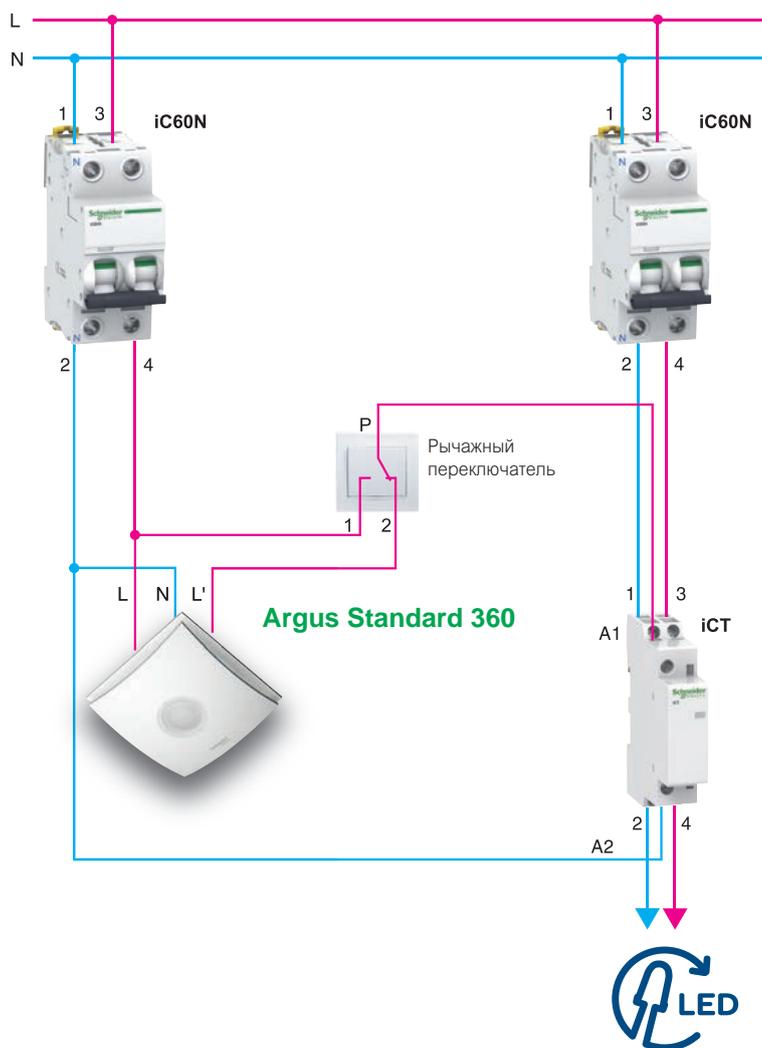
Наиболее распространенные области применения:

- гостиницы;
- жилые здания;
- и т.д.



> Обнаружение движения + измерение освещенности = безопасное перемещение

Схема решения



Технические условия

- Система освещения конкретной зоны должна включаться при обнаружении движения и в соответствии с уставкой освещенности.
- Необходима возможность включить систему освещения дистанционно и на неопределенный срок.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая С, 2 А	1	A9F74202
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая С, 16 А	1	A9F79216
Argus Standard 360	Датчик движения с углом обзора 360 градусов	1	CCTR1PA02
iCT	Контактор, 2P, 25 А	1	A9C20732

> Управление освещением

Управление освещением офисного помещения



Потребности заказчика

- Управляющий открытого офисного пространства хочет построить схему расположения источников освещения.
- Кроме того, он хочет сократить расходы на электроэнергию посредством автоматического включения/выключения системы в соответствии с присутствием людей и яркостью света.
- Автоматическое выключение освещения в каждом офисе должно выполняться после определенной временной задержки (при отсутствии людей).
- Необходима возможность легко изменить установку при перепланировке офисов.

Предложенное решение

- Выбранное решение – шинопровод Canalis в архитектуре DALI без программирования.
- Автоматическое освещение реализовано с помощью ведущего и ведомого датчиков присутствия DALI, а регулировка постоянного уровня освещения в каждом офисе является встроенной функцией ведущих датчиков Argus.
- Датчики крепятся прямо на шинопровод или подсоединяются к нему – это зависит от планировки офисов.
- Информация равномерно передается на все балласты, подключенные к сети ведущего датчика.
- Управление освещением в обход автоматики осуществляется с помощью кнопок, подключенных к (ведущему) датчику DALI.
- Модульная конструкция и чрезвычайная простота сборки/разборки компонентов Canalis позволит легко изменить установку.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Меньшее количество кабелей:** одна труба для кабеля вмещает шину питания и коммуникационную шину DALI для ведущих и ведомых датчиков Argus, а также для балласта DALI (вариант Т серии изделий КВА).
- Для обмена данными между ведущим и ведомым устройствами Argus, а также для управления системой в обход автоматики с помощью кнопок используется проводник модуля питания (высокочастотная связь по ЛЭП).
- Предварительно собранная система распределения электроэнергии для освещения гарантирует универсальность установки – при планировке или перепланировке офисных пространств не придется менять схему сети.

> Крупным планом

КВА

Прочный шинопровод!



Шинопровод Canalis KVA

Наиболее распространенные области применения:

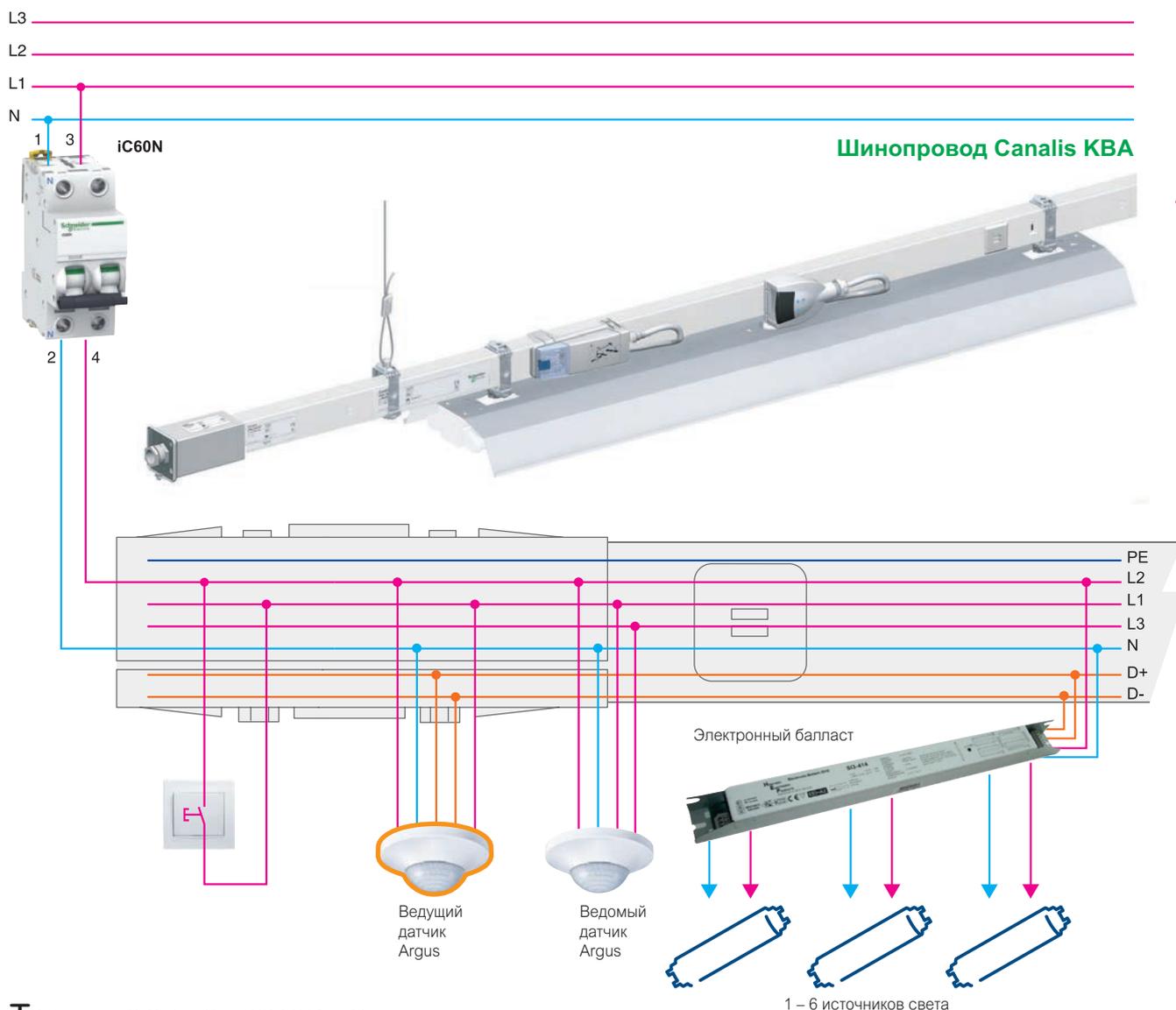
- небольшие магазины;
- небольшие магазины с самообслуживанием;
- и т.д.



> Предварительная разводка кабелей + обнаружение присутствия = достаточная освещенность в нужном месте

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

- Децентрализованная система освещения DALI без необходимости составлять программу.
- Простая перепланировка офиса.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
Шинопровод Canalis KBA	Прямой элемент, 40 А (с коммуникационной шиной)		KBA40ED4303TW
Шинопровод Canalis KBA	Блок питания, 40 А	1	KBA40ABG4TW
Шинопровод Canalis KBA	Крепежные элементы		KBA40ZFUW
Шинопровод Canalis	Разветвленные соединители	1	KBC16DCB21+KBC16ZT1
Шинопровод Canalis	Соединители для ведущего датчика Argus	1	KBC16DCB40+KBC16ZT1
Шинопровод Canalis	Соединители для ведомого датчика Argus	1	KBC10DCB40
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 16 А	1	A9F79216

Оптимизация освещения автостоянки гостиницы



Потребности заказчика

- Управляющий гостиницей хочет оптимизировать освещение автостоянки с помощью простого решения, которое гарантирует достаточный уровень освещения вне зависимости от яркости естественного света.

Предложенное решение

- Использование сумеречного выключателя IC100 позволит автоматизировать управление освещением автостоянки относительно яркости естественного света. Пороговое значение освещенности устанавливается на сумеречном выключателе.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Безопасность клиента:** система освещения будет включаться при низкой яркости естественного света.
- **Экономия электроэнергии:** точная настройка порогового значения включения освещения на сумеречном выключателе IC100 поможет оптимизировать периоды работы системы освещения.
- **Простой доступ к настройкам:** настройка осуществляется прямо на сумеречном выключателе, который расположен в распределительном щите.

IC100

Свет включается ночью!



IC100

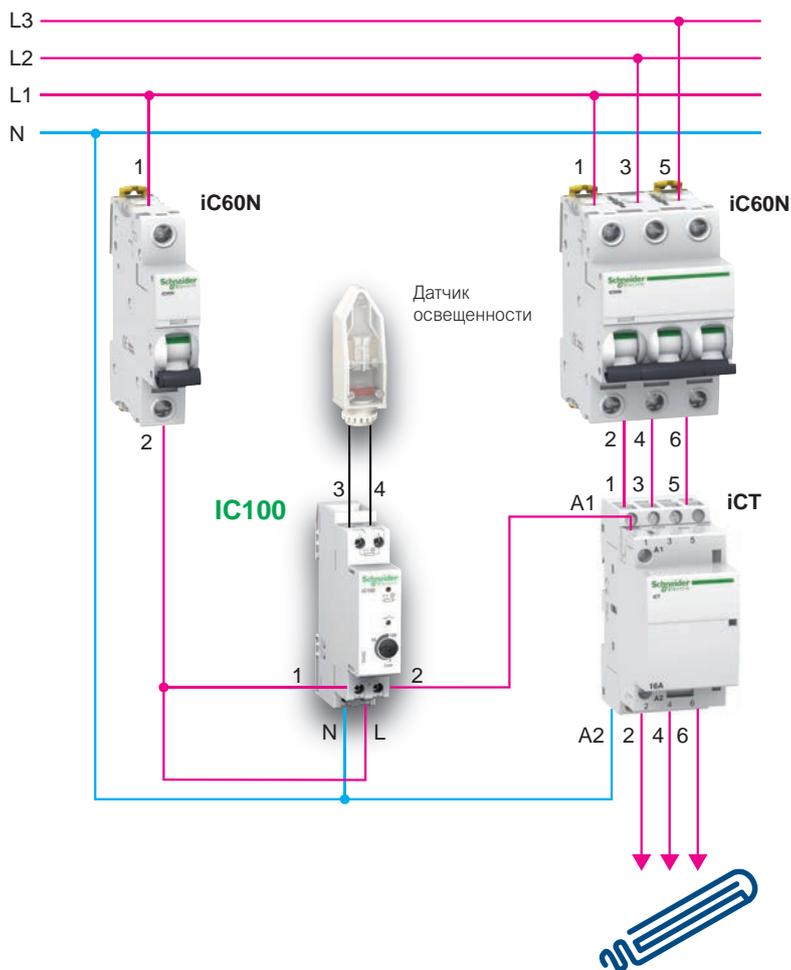
Наиболее распространенные области применения:

- гостиницы;
- образовательные учреждения;
- офисы;
- и т.д.



> Измерение освещенности = достаточное освещение в любых условиях

Схема решения



Технические условия

- Освещение автостоянки будет включаться в зависимости от яркости естественного света. Сумеречный выключатель должен подключаться к настенной ячейке.
- Потребляемая мощность – свыше 2300 Вт.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
IC100	Сумеречный выключатель (в комплект входит настенный датчик освещенности)	1	15482
iC60N	Автоматический выключатель, 1P, кривая C, 2 А	1	A9F74102
iC60N	Автоматический выключатель, 3P, кривая C, 25 А	1	A9F79325
iCT	Контактор 3P, 40 А	1	A9C20843

Оптимизация освещения витрин



Потребности заказчика

- Владелец магазина, расположенного в торговом центре, хочет, чтобы при низкой яркости естественного освещения свет на витринах включался автоматически.
- Также он хочет повысить экономию электроэнергии – в нерабочее время и выходные дни свет должен отключаться автоматически.

Предложенное решение

- Использование программируемого сумеречного выключателя IC2000P+ позволит автоматически управлять освещением витрин в соответствии с яркостью естественного света и рабочими часами.
- Программу можно составить таким образом, чтобы включение света в выходные дни было недоступно.
- Дистанционное управление в обход автоматики осуществляется с помощью простого выключателя.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Простота установки:** благодаря интуитивно понятной конфигурации.
- **Гибкая настройка:** уровень естественного света настраивается от 2 до 2100 лк, а настраиваемая временная задержка позволит предотвратить незапланированное включение освещения в случае незначительного изменения яркости естественного света.
- **Простота использования:** управление освещением в обход автоматики осуществляется с помощью переключателя с дистанционным управлением. Автоматический переход на летнее/зимнее время.

IC

Свет включается ночью!



IC2000P+

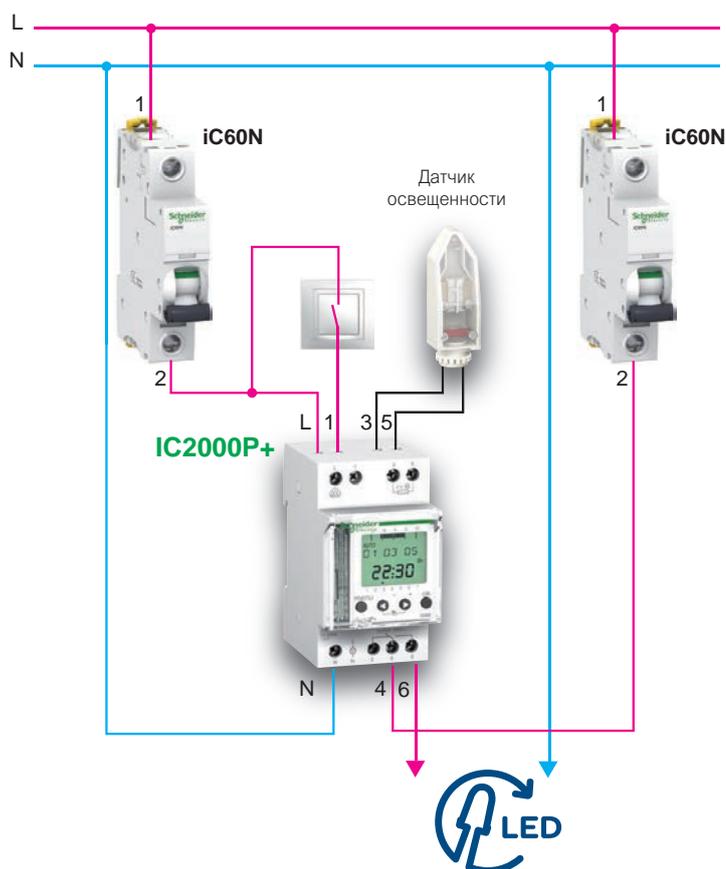
Наиболее распространенные области применения:

- жилые дома,
- магазины,
- и т.д.



> Измерение освещенности +
программирование времени включения =
создание дополнительной стоимости +
экономия

Схема решения



Технические условия

- Необходимо предусмотреть установку датчика освещенности.
- Период работы системы необходимо настроить относительно часов работы торгового центра.
- Необходимо предусмотреть возможность регулировки порога срабатывания системы освещения в зависимости от уровня естественного света – от 2 до 2100 лк.
- Необходимо предусмотреть возможность управления в обход автоматики с помощью дистанционного переключателя.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
IC2000P+	Программируемый сумеречный выключатель (датчик освещенности в комплекте)	1	15483
iC60N	Автоматический выключатель, 1P, кривая C, 2 А	1	A9F74102
iC60N	Автоматический выключатель, 1P, кривая C, 16 А	1	A9F79116

> Управление освещением

Усовершенствование управления освещением общественных мест в городе



Потребности заказчика

- Для города качество освещения имеет первостепенное значение. Установка позволяет управлять освещением общественных мест и подавать питание на розетки, расположенные в общественных местах, для проведения особых мероприятий (ярмарок, уличных выступлений).
- Цель – гарантировать дистанционное выполнение следующих функций:
 - включение/выключение освещения общественных мест;
 - включение/выключение питания цепи розеток;
 - получение сведений о работоспособности оборудования в целях планирования ремонта;
 - дистанционный перезапуск после короткого замыкания.
- При сбое дистанционного управления функция, выполняемая локальным ПЛК для включения/ выключения освещения публичных мест, обеспечит повышенную надежность работы.

Предложенное решение

- Функциональные блоки устанавливаются либо в шкафы, расположенные вдоль дорог, либо в аппаратные, расположенные вблизи питаемых зон.
- Устройство управления RCA позволяет ПЛК выключить питание, активировав устройство iC60,
- Каждый шкаф имеет систему локального автоматического управления, связанную с центральной системой.
- Пульт управления RCA настраивается в режим 1-А, в котором приоритет отдается управлению через ПЛК, а также возможно повторное включение автоматического выключателя после короткого замыкания.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Простота:** автоматизированное надежное решение для включения/выключения питания, индикаторы на лицевой панели и дистанционная передача сигналов.
- **Безопасность:** устройство можно заблокировать навесным замком – вспомогательные принадлежности не требуются.
- **Бесперебойная работа:** гарантирует автоматическое повторное включение после короткого замыкания.
- **Эффективное использование энергии:** постоянное потребление отсутствует, поскольку пульт управления RCA iC60 представляет собой бистабильный привод.

> Крупным планом

RCA iC60

Дистанционное управление!



Наиболее распространенные области применения:

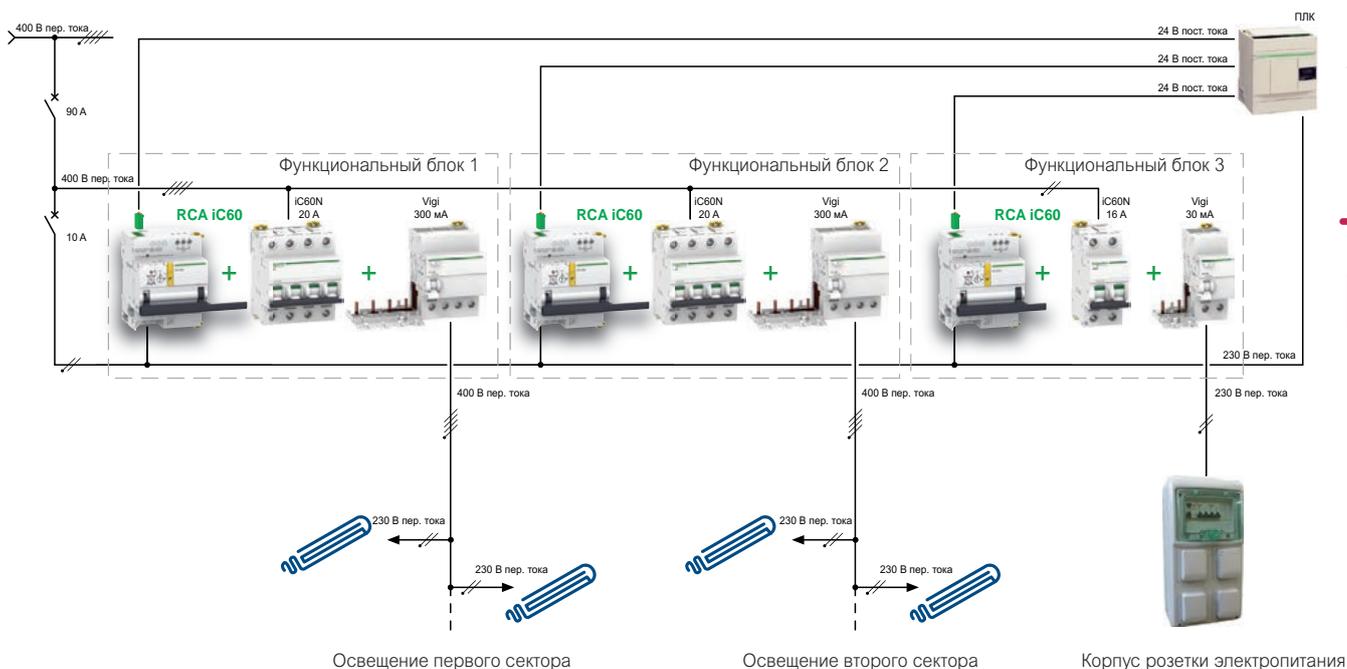
- инфраструктура;
- промышленность, крупные объекты сферы услуг;
- освещение общественных мест;
- распределение энергии;
- сброс нагрузки цепи;
- и т.д.



> Дистанционное + автоматическое управление = надежность работы + экономия

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

- Фидеры освещения и розеток электропитания должны работать от модульного автоматического выключателя со вспомогательными устройствами для дистанционного управления и защиты от токов утечки на землю.
- Управление автоматическим выключателем должно осуществляться дистанционно и автоматически посредством подключения к ПЛК без дополнительного интерфейса.
- Состояние автоматического выключателя (разомкнут/замкнут) и присутствие в системе короткого замыкания должны отображаться на уровне ПЛК.
- После отключения защитного устройства будет доступна функция дистанционного повторного включения.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
RCA iC60	Устройство дистанционного управления, 230 В пер. тока, 50 Гц с интерфейсом Ti24, 4P	2	A9C70124
iC60N	Автоматический выключатель, 4P, кривая C, 20 А	2	A9F79420
Vigi iC60	Устройство защиты от утечки на землю, 4P, 300 мА	2	A9V65463
RCA iC60	Устройство дистанционного управления, 230 В пер. тока, 50 Гц с интерфейсом Ti24, 2P	1	A9C70122
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 16 А	1	A9F79216
Vigi iC60	Устройство защиты от утечки на землю, 2P, 30 мА	1	A9V61225

> Управление освещением

Повышение надежности светодиодной системы освещения улиц (однофазная сеть)



Потребности заказчика

- Переходя от стандартной технологии освещения к светодиодной технологии, технической отдел здания администрации хочет получить решение, которое будет совместимо с любыми световыми головками на рынке.
- Решение должно свести количество работ по техническому обслуживанию к минимуму, повысить общую надежность. Кроме того, оно должно согласовываться с существующими установками.

Предложенное решение

- iCT+ позволяет снизить пиковый ток при запуске и использовать автоматические выключатели без снижения мощности. Соответственно, степень износа распределительного устройства будет снижена, а срок его службы увеличен до максимума.
- Импульсные разрядники iQuick PRD защищают цепи питания.
- Импульсные разрядники iPRI защищают системы обмена данными, которые подвержены перенапряжению.

Преимущества для пользователей/заказчика

- **Для проектировщиков:** готовое, простое, встраиваемое и обновляемое решение.
- **Простота установки:** данное решение позволяет обновить существующие объекты; оно имеет небольшие габариты. Установить решение – легко, а внедрить в работу – еще проще.
- **Оптимизированное техническое обслуживание:** защита от поражения молнией.
- **Максимальная окупаемость инвестиций** благодаря выбору наилучшего технико-экономического решения.

> Крупным планом

iQuick PRD

Импульсный разрядник со встроенным разъединителем



iQuick PRD

iCT+

Контактор нулевого напряжения



iCT+

Наиболее распространенные области применения:

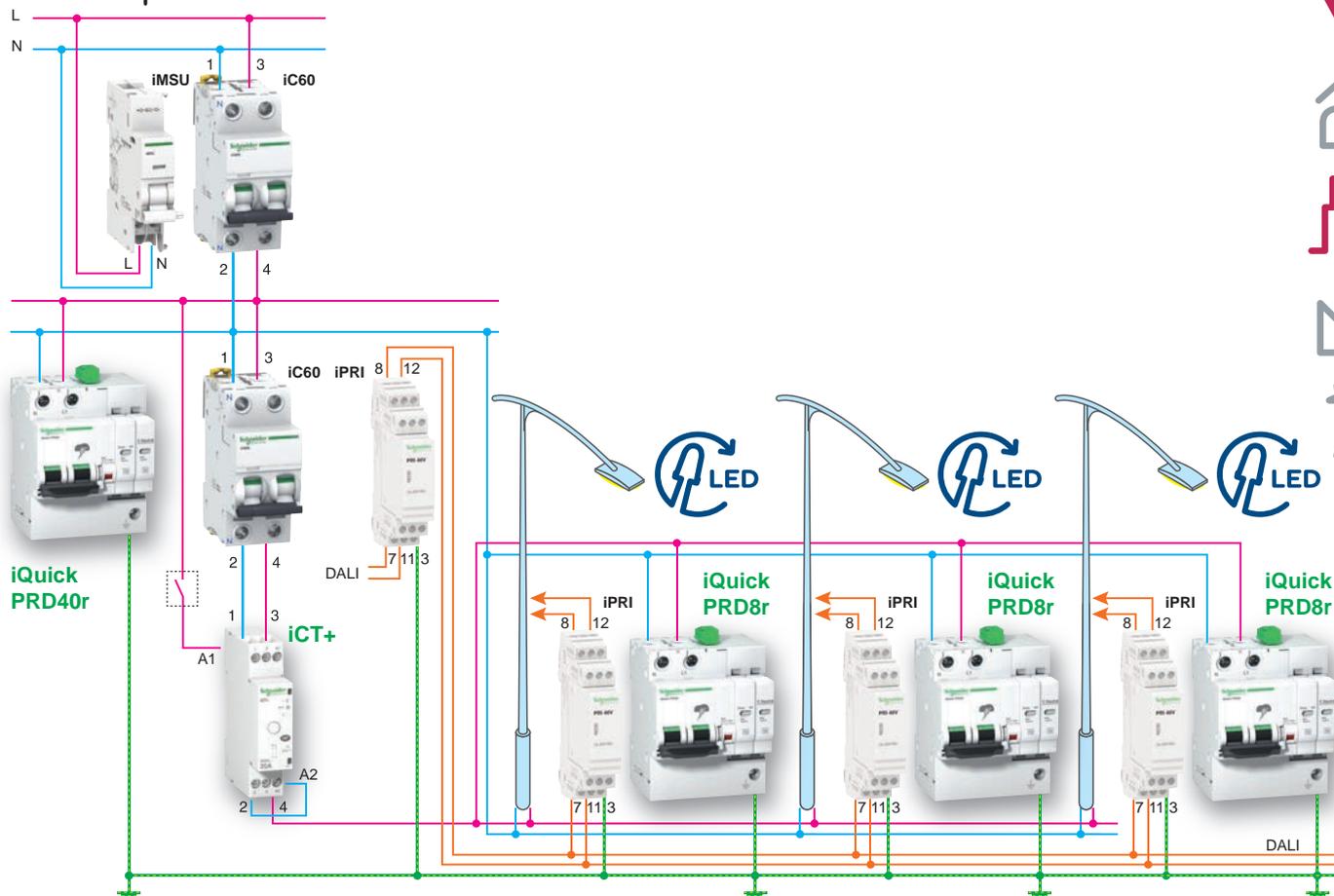
- уличное освещение;
- автостоянки;
- супермаркеты;
- и т.д.



> Защита от перенапряжения + контактор нулевого напряжения = минимальное техническое обслуживание + более длительный срок службы

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

- Фидеры освещения и розеток электропитания должны работать от модульного автоматического выключателя со вспомогательными устройствами для дистанционного управления и защиты от токов утечки на землю.
- Управление автоматическим выключателем должно осуществляться дистанционно и автоматически посредством подключения к ПЛК без дополнительного интерфейса.
- Состояние автоматического выключателя (разомкнут/замкнут) и присутствие в системе короткого замыкания должны отображаться на уровне ПЛК.
- После отключения защитного устройства будет доступна функция дистанционного повторного включения.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iQuick PRD40r (*)	УЗИП со сменными картриджами, 1P + N (класс 2)	1	A9L16292
iQuick PRD8r	УЗИП со сменными картриджами, 1P + N (класс 2)	3	A9L16298
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 40 А	2	A9F79240
iCT+	Контактор, 1P + N, 20 А, с ручным управлением	1	A9C15031
iPRI	Импульсный разрядник для сети обмена данными	4	A9L16339
iMSU	Сброс порогового напряжения	1	A9A26500

(*) Если имеется УЗИП Т1 или Т2: iPRF1 12.5r A9L20 + соответствующий разъединитель.

> Управление освещением

Повышение надежности светодиодного уличного освещения (для трехфазной цепи)



Потребности заказчика

- Переходя от стандартной технологии освещения к светодиодной технологии, технической отдел здания администрации хочет получить решение, которое будет совместимо с любыми световыми головками на рынке.
- Решение должно свести количество работ по техническому обслуживанию к минимуму, повысить общую надежность. Кроме того, оно должно согласовываться с существующими установками.

Предложенное решение

- iCT+ позволяет снизить пиковый ток при запуске и использовать автоматические выключатели без снижения мощности. Соответственно, степень износа распределительного устройства будет снижена, а срок его службы увеличен до максимума.
- Импульсные разрядники iQuick PRD защищают цепи питания.
- Импульсные разрядники iPRI защищают системы обмена данными, которые подвержены перенапряжению.

Преимущества для пользователей/заказчика

- **Для проектировщиков:** готовое, простое, встраиваемое и обновляемое решение.
- **Простота установки:** данное решение позволяет обновить существующие объекты; оно имеет небольшие габариты. Установить решение – легко, а внедрить в работу – еще проще.
- **Оптимизированное техническое обслуживание:** защита от поражения молнией.
- **Максимальная окупаемость инвестиций** благодаря выбору наилучшего технико-экономического решения.

> Крупным планом

iQuick PRD

Импульсный разрядник со встроенным разъединителем



iQuick PRD

iCT+

Контактор нулевого напряжения



iCT+

Наиболее распространенные области применения:

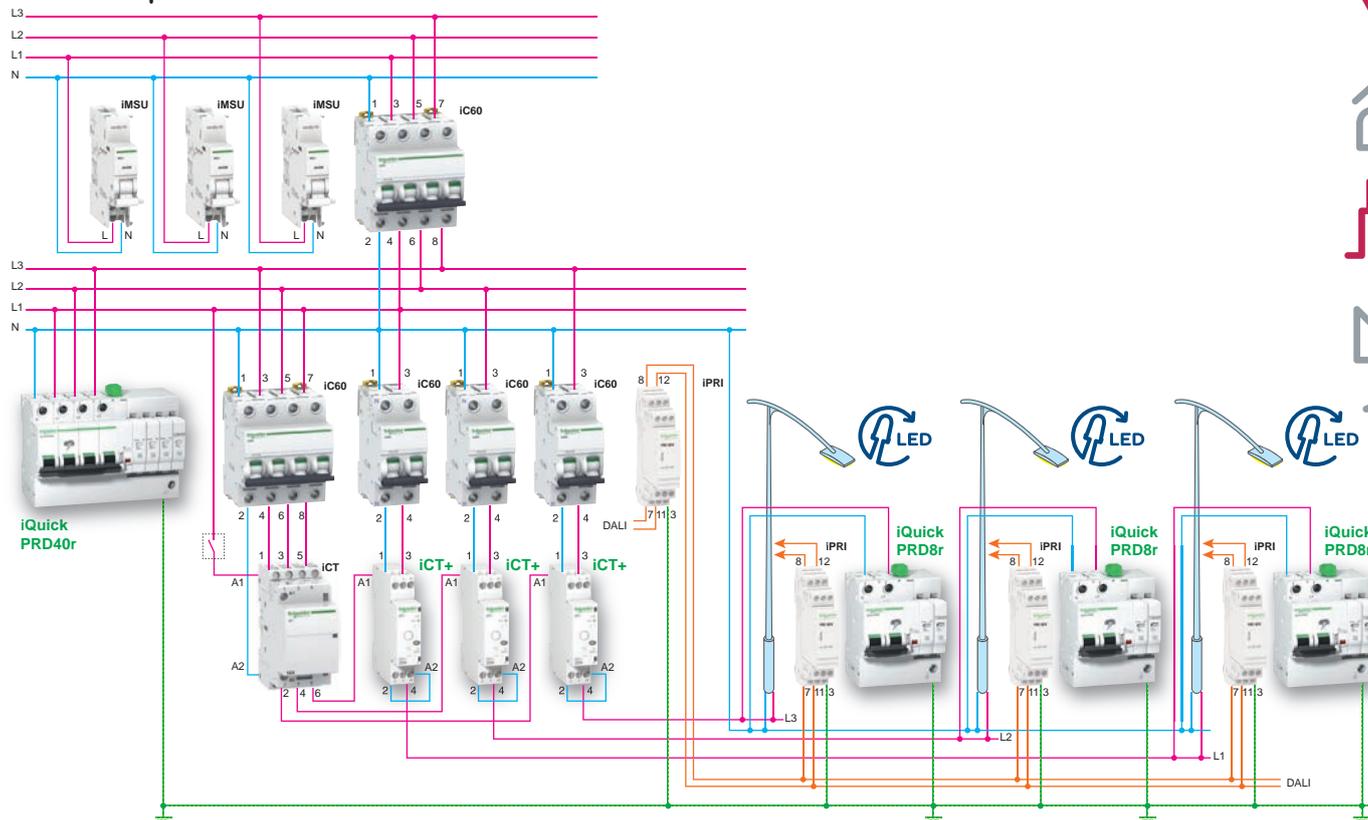
- уличное освещение;
- автостоянки;
- супермаркеты;
- и т.д.



➤ Защита от перенапряжения + контактор нулевого напряжения = минимальное техническое обслуживание + более длительный срок службы

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

- В целях ограничения пускового тока при подаче питания на световые головки должен быть установлен контактор нулевого напряжения.
- Расцепитель максимального напряжения должно защищать установку от временных перенапряжений промышленной частоты. Импульсные разрядники энергетической сети должны быть согласованы и оборудованы разъединителями, а также установлены в распределительный шкаф и в основании каждого фонарного столба.
- Импульсные разрядники сети обмена данными должны быть установлены в распределительном шкафу и в основании каждого фонарного столба.

➤ Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iQuick PRD40r (*)	УЗИП со сменными картриджами, 3P + N (класс 2)	1	A9L16294
iQuick PRD8r	УЗИП со сменными картриджами, 1P + N (класс 2)	3	A9L16298
iC60N	Автоматический выключатель, 4P, кривая C, 40 А	2	A9F79440
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 40 А	3	A9F79240
iCT+	Контактор, 1P + N, 20 А с ручным управлением	3	A9C15031
iCT	Контактор, 3P, 25 А	1	A9C20833
iPRI	Импульсный разрядник для сети обмена данными	4	A9L16339
iMSU	Сброс порогового напряжения	3	A9A26500

(*) Если имеется УЗИП Т1 или Т2: iPRF1 12.5r A9L22 + соответствующий разъединитель.

> Управление освещением

Функциональное освещение в супермаркетах



Потребности заказчика

- Отдел технического обслуживания гипермаркета заменит люминесцентные лампы T12 функциональной системы освещения на гораздо более эффективные светодиодные лампы.
- Заказчик не хочет менять систему распределения или тип защиты (большая длина кабеля), а также увеличивать количество фидеров распределительного устройства.
- При заданной яркости света установленная производительность светодиодов будет гораздо ниже, но генерируемые при подаче питания пиковые токи могут привести к срабатыванию защитных автоматических выключателей с характеристикой В.

Предложенное решение

- Заменить стандартные контакторы на контакторы управления действием iCT+ (коммутирование на фазном угле нулевого напряжения).
- Сохранить прежние характеристики защитных автоматических выключателей (номинальные токи и другие параметры).

Преимущества для заказчика/клиента

- Контактors iCT+ позволят **сократить пиковые токи** до коэффициента 4–5 при запуске, благодаря чему можно:
 - оставить прежнюю систему защиты;
 - исключить возможность ложного срабатывания;
 - ограничить уровень перенапряжения, генерируемого при подаче питания, а также снизить нагрузку на светодиодные драйверы (концепция Soft Start – плавный запуск).

> Крупным планом

iCT+

Контактор!



iCT+

Наиболее распространенные области применения:

- гипермаркеты;
- магазины;
- офисы;
- и т.д.



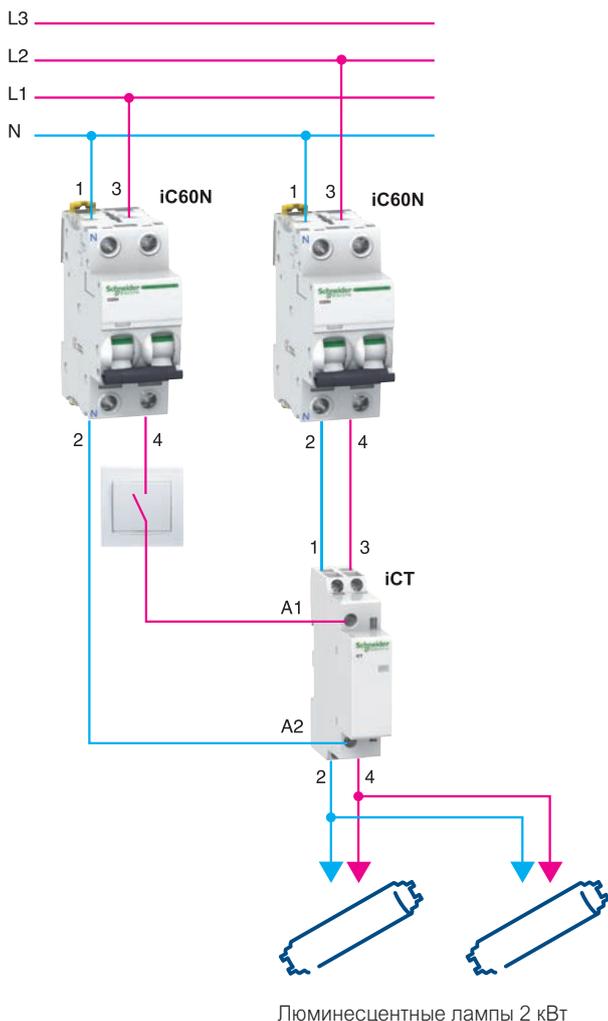
> Светодиодное освещение + управление действием = снижение капиталовложений + сокращение эксплуатационных затрат

Управление освещением

Схема решения

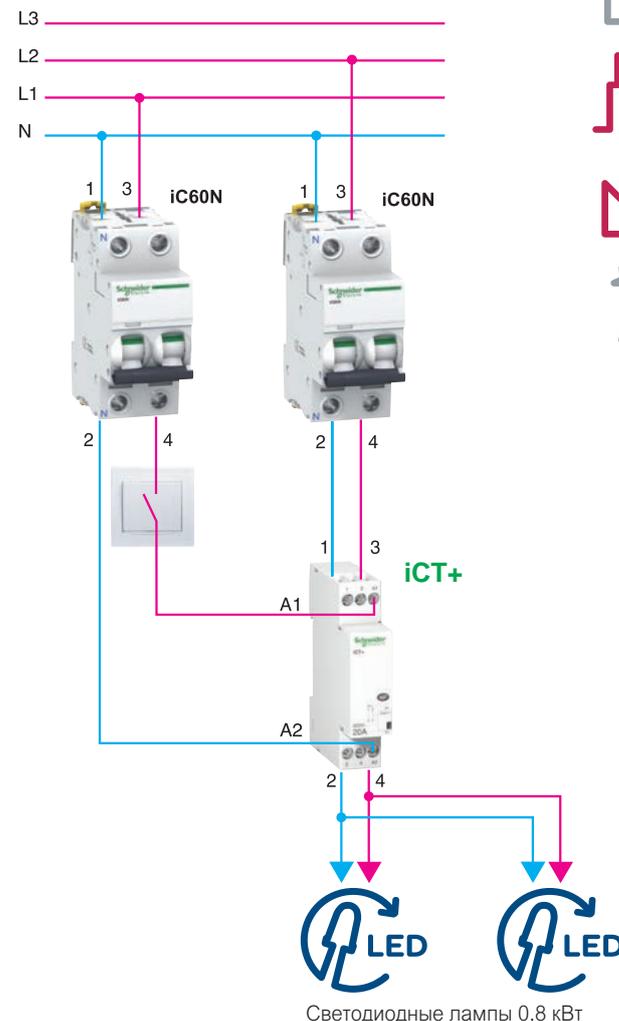
До

Старая установка с устройством СТ и люминесцентными лампами



После

Новая установка с iCT+ и светодиодными лампами



Технические условия

- Замену системы освещения с люминесцентными лампами T12 необходимо провести без:
 - изменения архитектуры;
 - изменения параметров защитных устройств;
 - освобождения дополнительного пространства в электрораспределительном устройстве.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 10 A	1	A9F79210
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 16 A	1	A9F79216
iCT+	Контакты для чувствительной среды	1	A9C15030

Освещение склада



Потребности заказчика

- Управление системой освещения должно осуществляться с помощью простого переключателя.
- Получение обратной связи о состоянии осветительной цепи (ВКЛ. или ВЫКЛ.).
- В некоторых случаях мощность освещения может быть очень высокой.

Предложенное решение

- Импульсное реле iTLm, управляемое блокировкой, должно представлять собой бистабильное реле, которым можно управлять с помощью перекидного выключателя.
- Реле iTLm замыкает и размыкает контакты в зависимости от подачи напряжения на клемму включения/выключения. Также подача напряжения осуществляется с помощью переключающего контакта простого переключателя, реле времени и т.д.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Меньшее потребление и нагревание в распределительном устройстве:** импульсные реле ограничивают постоянный расход энергии катушкой контактора.
- **Упрощенное управление:** импульсное реле с блокировкой позволяет использовать простой переключатель.
- **Управление освещением в обход автоматики:** элементы управления, расположенные на лицевой панели устройства, используются для включения и выключения системы освещения в обход автоматики (в случае необходимости).

> Крупным планом

iTLm

Импульсное реле!



iTLm



iTL



iATLm

Наиболее распространенные области применения:

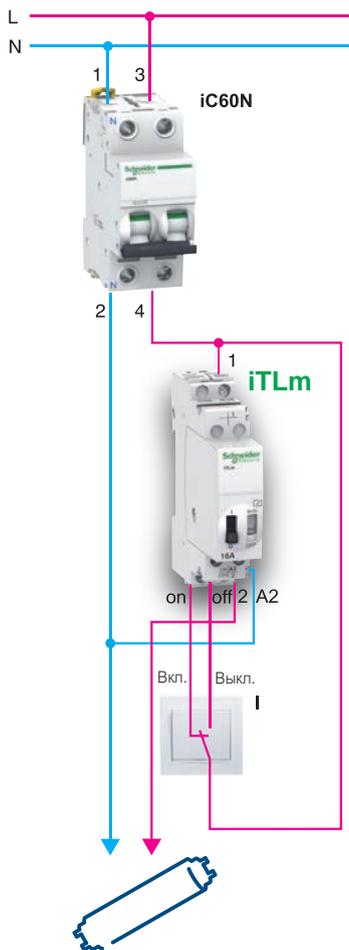
- образовательные учреждения;
- гостиницы;
- промышленность;
- инфраструктура;
- и т.д.



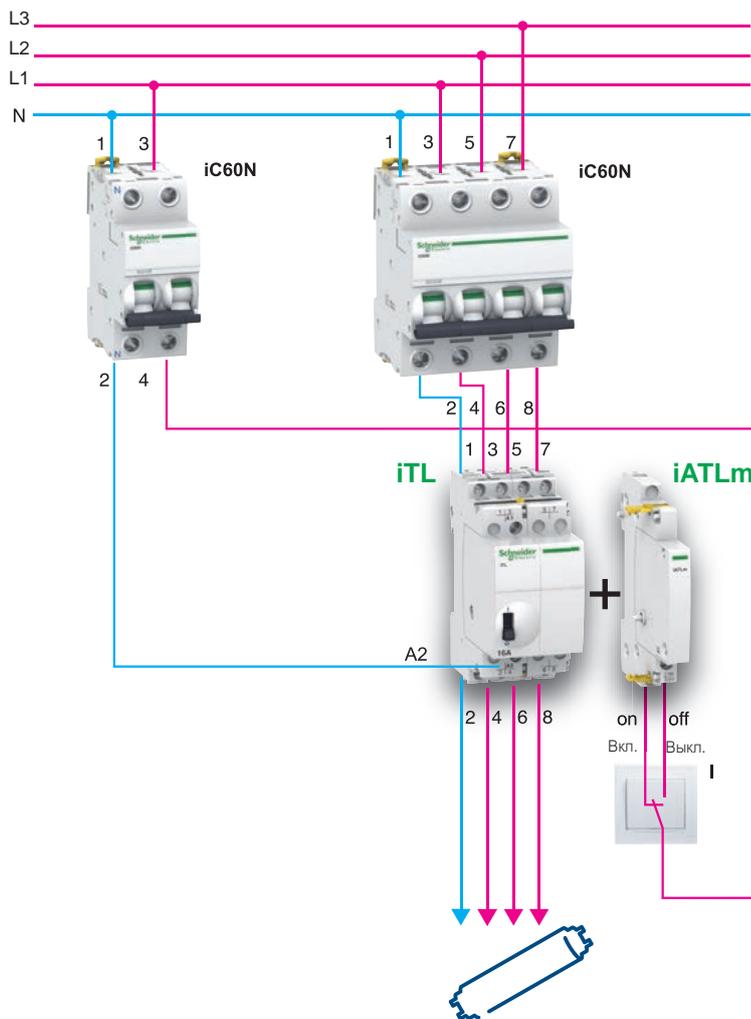
> Импульсное дистанционное управление + переключатель = получение сведений о состоянии системы освещения

Управление освещением

Схема решения



Вариант для трехфазной осветительной цепи



Технические условия

● Освещение определенной области должно активироваться импульсным реле, которое управляется простым двухпозиционным переключателем. Дистанционное управление освещением должно легко блокироваться.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 16 А	1	A9F79216
iTLm	Импульсное реле со встроенной функцией блокировки	1	A9C34411
Вариант для трехфазной цепи			
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 2 А	1	A9F74202
iC60N	Автоматический выключатель, 4P, кривая C, 16 А	1	A9F79416
iTL	Импульсное реле, 4P	1	A9C30814
iATLm	Импульсное реле с функцией блокировки	1	A9C15414

> Управление освещением

Освещение переговорной с дистанционной передачей отчетов



Потребности заказчика

- Необходима возможность управлять освещением переговорной из разных точек.
- Секретарь должен иметь возможность проверить, что при отсутствии необходимости свет выключен – это предотвратит потерю энергии, если пользователи забудут выключить свет.

Предложенное решение

- Импульсные реле iTL, iTLs замыкают и размыкают цепь при подаче управляющего импульса. Импульс генерируется нажатием одной из кнопок. Все кнопки соединены последовательно.
- При дистанционном управлении сигнал о состоянии системы освещения генерируется соответствующей функцией iTLs.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Экономия места:** импульсное реле iTLs экономит место, потому что в него встроено устройство передачи сигналов. Общая ширина – 18 мм.
- **Сниженное потребление и нагревание:** бистабильное решение, которое не расходует энергию на удержание осветительной цепи в замкнутом положении.
- **Комфорт:** по сравнению с контакторами импульсное реле гарантирует более стабильную и бесшумную работу. Распределительный щит можно установить в спальню, офис и другие помещения – он не мешает пользователям.

> Крупным планом

iTL

Импульсное реле!



iTL

iTLs

Наиболее распространенные области применения:

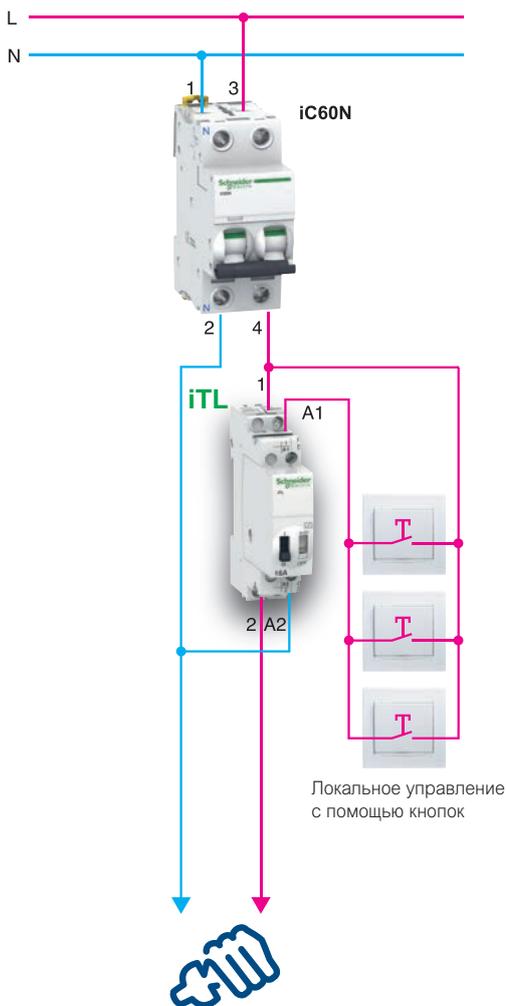
- жилые дома;
- офисы;
- гостиницы;
- и т.д.



> Импульсное дистанционное управление + передача сигналов = получение сведений о состоянии системы освещения

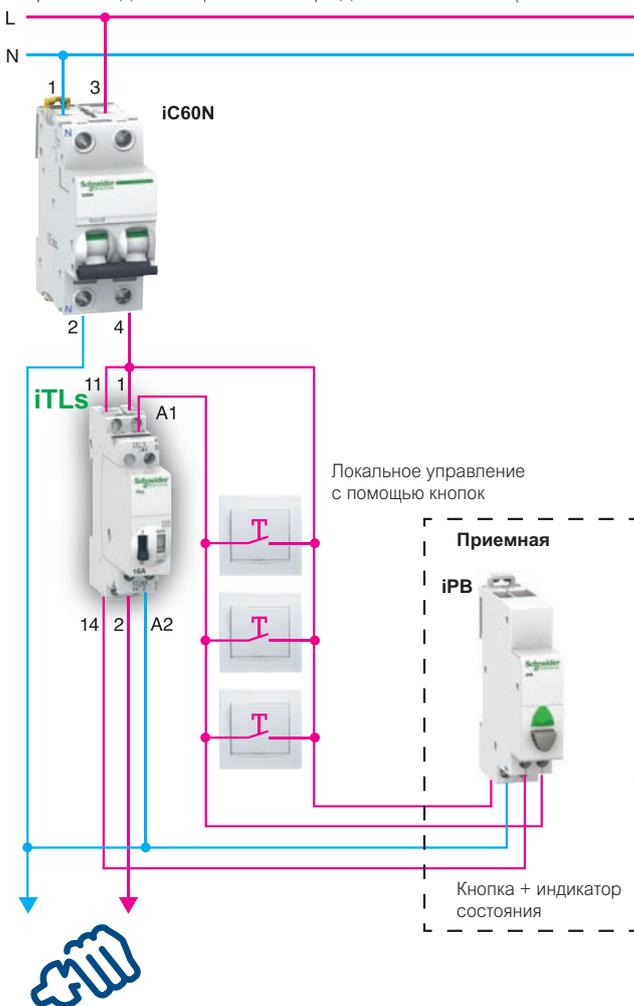
Схема решения

Освещение переговорной



Освещение переговорной

Вариант с дистанционной передачей сигналов (о состоянии цепи)



Технические условия

- Освещение зоны активируется локально, с помощью кнопок. Управление освещением в обход автоматики при проведении технического обслуживания должно выполняться с распределительного щита.
- Необходима возможность дистанционной передачи сигналов о состоянии цепи.
- В зависимости от номинального тока защитного автоматического выключателя цепи питания может потребоваться дополнительная защита цепи управления.

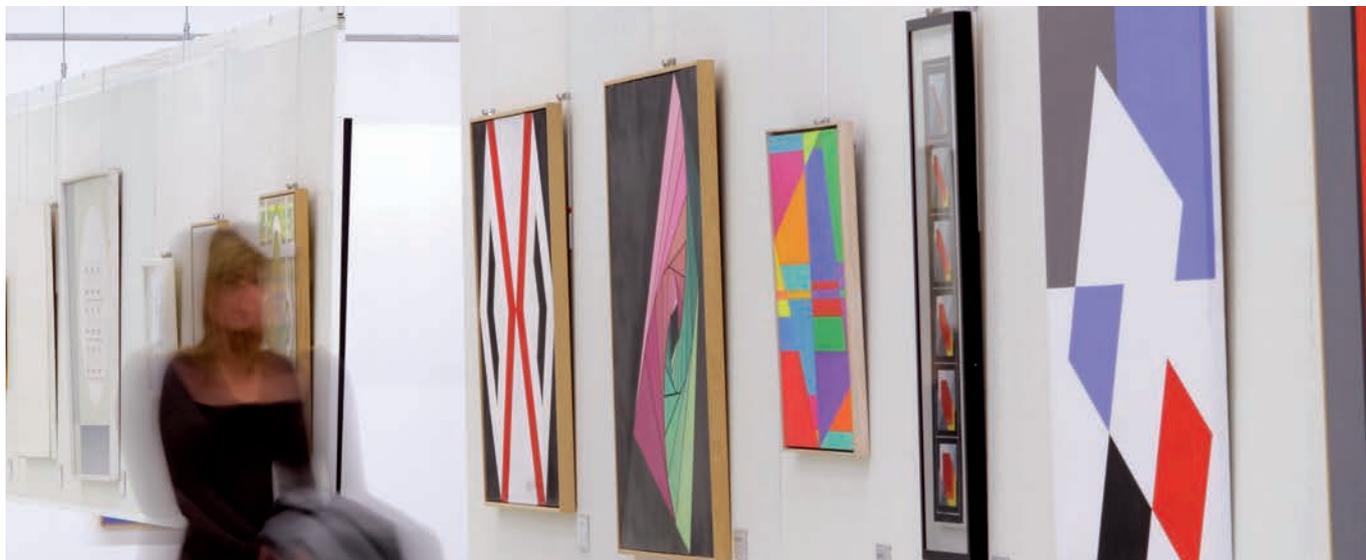
> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 16 A	1	A9F79216
iTl	Импульсное реле, 16 A	1	A9C30811
iTls	Импульсное реле, 16 A, с дистанционной передачей сигналов	1	A9C32411
iPB	Кнопка + зеленый индикатор	1	A9E18036



> Управление освещением

Управление освещением выставочных залов музея



Потребности заказчика

- Раздельное управление основной системой освещения трех выставочных залов. Централизованная активация системы.
- Необходима возможность регулировать систему освещения, чтобы снижать яркость света и адаптировать потребление энергии в соответствии с нуждами.
- Требуется по меньшей мере два уровня освещения, а управление ими не должно вызывать трудностей.

Предложенное решение

- Система освещения состоит из люминесцентных ламп с электронным балластом, регулируемым от 1 до 10 Вт.
- Решение должно разделить три выставочных зала на три тематические зоны.
- Три диммера SCU10-SAE с дистанционным управлением обеспечат централизованное управление тремя зонами, а также позволят сохранить в памяти два уровня освещения.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Простота использования:** нажатие внешних кнопок позволит воспроизвести два уровня освещения, сохраненных в памяти светорегулятора с дистанционным управлением.
- **Четкие индикаторы на лицевой панели светорегулятора** с дистанционным управлением: индикатор на кнопке управления на лицевой панели отображает состояние устройства: «в работе» или «отказ».
- **Надежность:** светорегуляторы с дистанционным управлением поставляются с электронными защитными устройствами.
- **Экономия энергии:** изменение яркости всего на 25% приведет к экономии энергии на 20%.

> Крупным планом

Диммер

Управляйте освещением!



SCU10

Наиболее распространенные области применения:

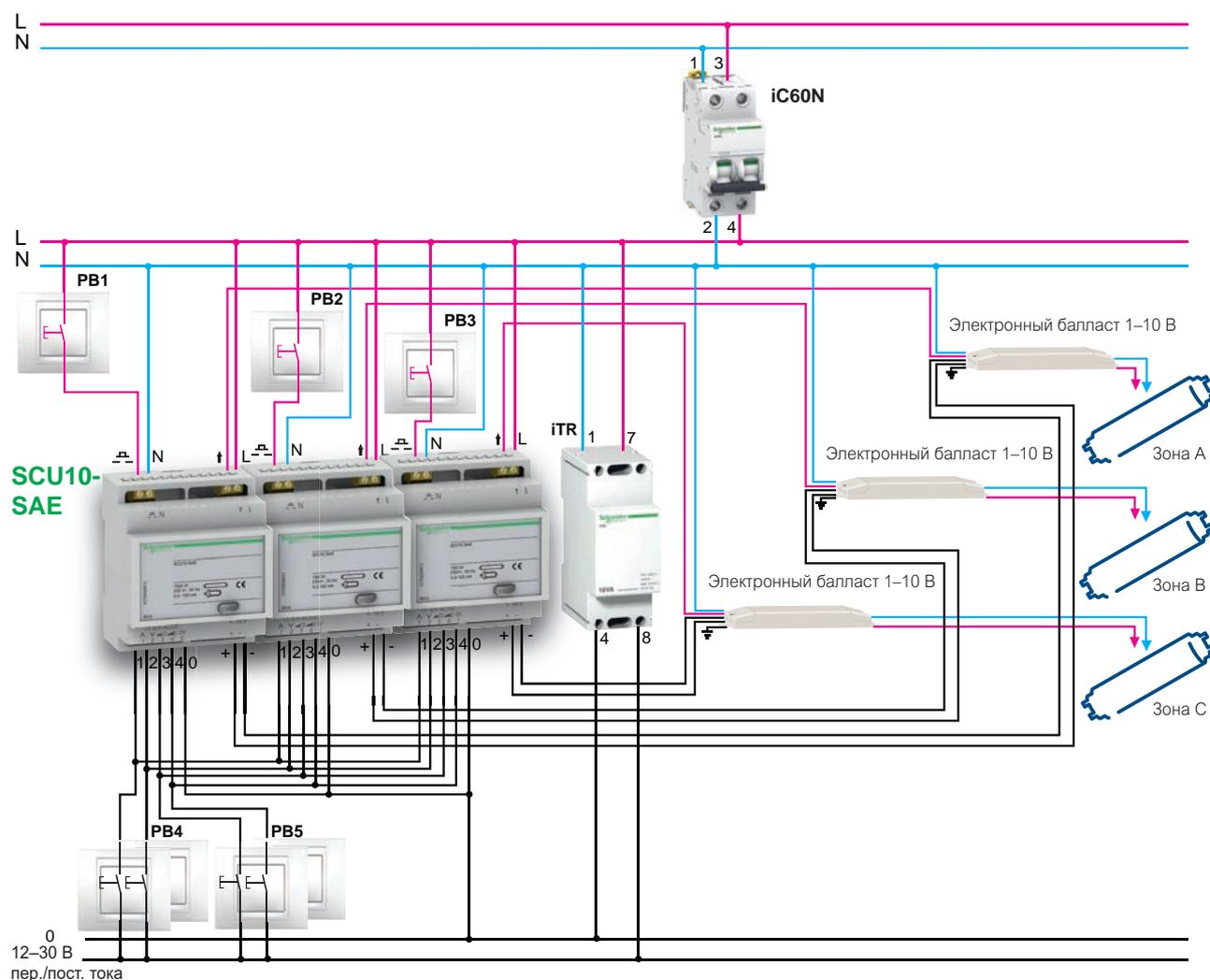
- офисы и образовательные учреждения;
- гостиницы;
- промышленность;
- жилые дома;
- и т.д.



> Изменение + централизованное управление = качество освещения и удобство использования

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

- Система освещения состоит из люминесцентных ламп с электронным балластом 1–10 В.
- Система делится на несколько зон освещения, и каждую из них можно включить/выключить отдельно. Кроме того, можно изменить яркость света. Эти действия выполняются с помощью простых кнопок.
- Централизованное управление с помощью кнопок позволит: сохранить в памяти два сценария освещения и управлять включением/выключением и изменением яркости во всех зонах.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
SCU10-SAE	Светорегулятор, 1–10 В, с дистанционным управлением и 4 цифровыми входами	3	CCTDD20012
iC60N	Автоматический выключатель, 2Р, кривая С, 16 А	1	A9F79216
iTR	Трансформатор, 230 В пер. тока/8–12 В пер. тока – 4 ВА	1	A9A15213

> Управление освещением

Управление освещением жилого дома



Потребности заказчика

- Жители должны иметь возможность **включать освещение вручную**.
- Необходима возможность выключения всех зон освещения централизованно, в одно действие, чтобы выключать свет во всем доме.
- По практическим соображениям все зоны освещения должны включаться в одно действие.

Предложенное решение

- **Импульсные реле iTL** с обеспечивают локальное управление каждой комнатой и централизованное управление всем домом.
- Централизованное управление осуществляется с помощью кнопок ВКЛ./ВЫКЛ., находящихся вне управляемых комнат.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Экономия энергии:** централизованное управление позволяет выключать свет во всех комнатах, когда в доме нет людей.
- **Удобство:** включить свет во всех комнатах можно в одно действие.
- **Простота установки:** малый размер (18 мм) iTLc идентичен размеру простого импульсного реле.

> Крупным планом

iTLc

Импульсное реле!



iTLc

Наиболее распространенные области применения:

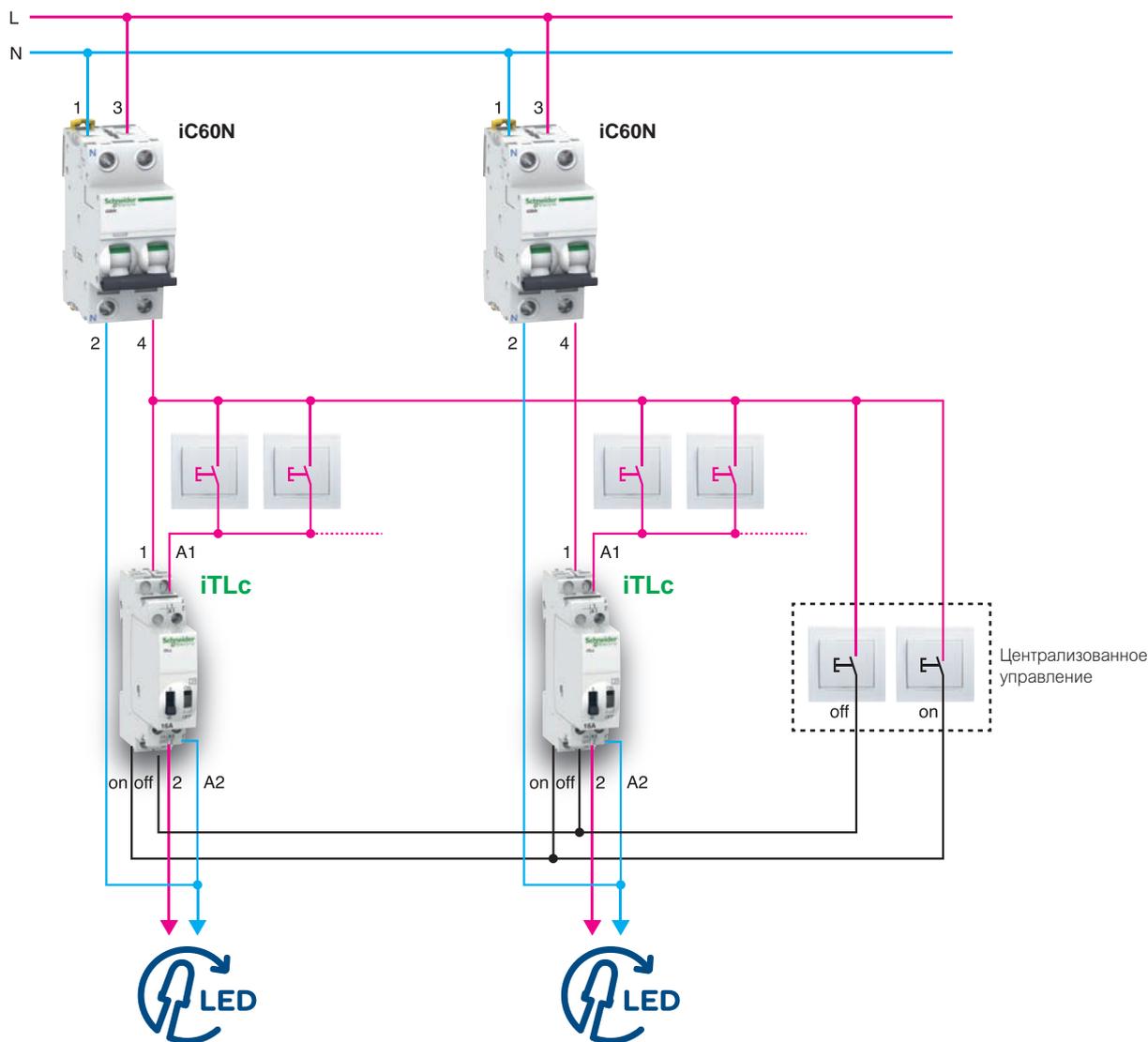
- жилые дома;
- офисы;
- и т.д.



> Импульсное дистанционное управление + централизованное управление = экономия энергии + удобство

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

- Каждая осветительная цепь управляется с помощью кнопок.
- Все освещение в доме отключается по нажатию одной кнопки.
- Все освещение в доме включается по нажатию одной кнопки.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 16 А	2	A9F79216
iTLc	Импульсное реле с централизованным управлением	2	A9C33811

Обновление системы освещения здания городского совета



Потребности заказчика

- В целях оптимизации существующей системы освещения здания администрации и повышения экономии технический отдел хочет обновить установку, сохранив локальные средства управления.
- Кроме того, они хотят управлять освещением централизованно, с помощью кнопки, расположенной вблизи стойки регистрации. Эта кнопка позволит выключать свет во всех офисах, переговорной и приемной в одно действие.

Предложенное решение

- В каждом офисе будет размещено устройство iTLc – управление освещением будет осуществляться с помощью кнопок.
- Ввиду установленной емкости для управления освещением вестибюля и переговорных требуется импульсное реле 32 А, совмещенное со вспомогательным устройством дистанционного управления iATL.
- iTLc и iATLc обеспечивают централизованное управление с помощью кнопки, установленной вблизи стойки регистрации. Эта кнопка позволяет выключить весь свет в здании.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Экономия энергии и безопасность:** пользователи могут включить/отключить освещение каждой зоны вручную. Кнопка, расположенная у регистрационной стойки, подключена к каждому вспомогательному модулю iATLc iTL и каждому импульсному реле iTLc. Итог: все импульсные реле будут реагировать на централизованные команды управления одновременно.
- **Простота подключения:** благодаря встроенному функциональному устройству централизованного управления импульсное реле iTLc гарантирует экономию проводов и места. Общая ширина – 18 мм. Вспомогательное устройство централизованного управления iATLc совместимо со стандартными импульсными реле iTL – это позволяет обновлять существующие установки. iATLc + iTL идентично iTLc.

> Крупным планом

iTLc

Централизованное управление!



iTLc

iTL + iATLc

Наиболее распространенные области применения:

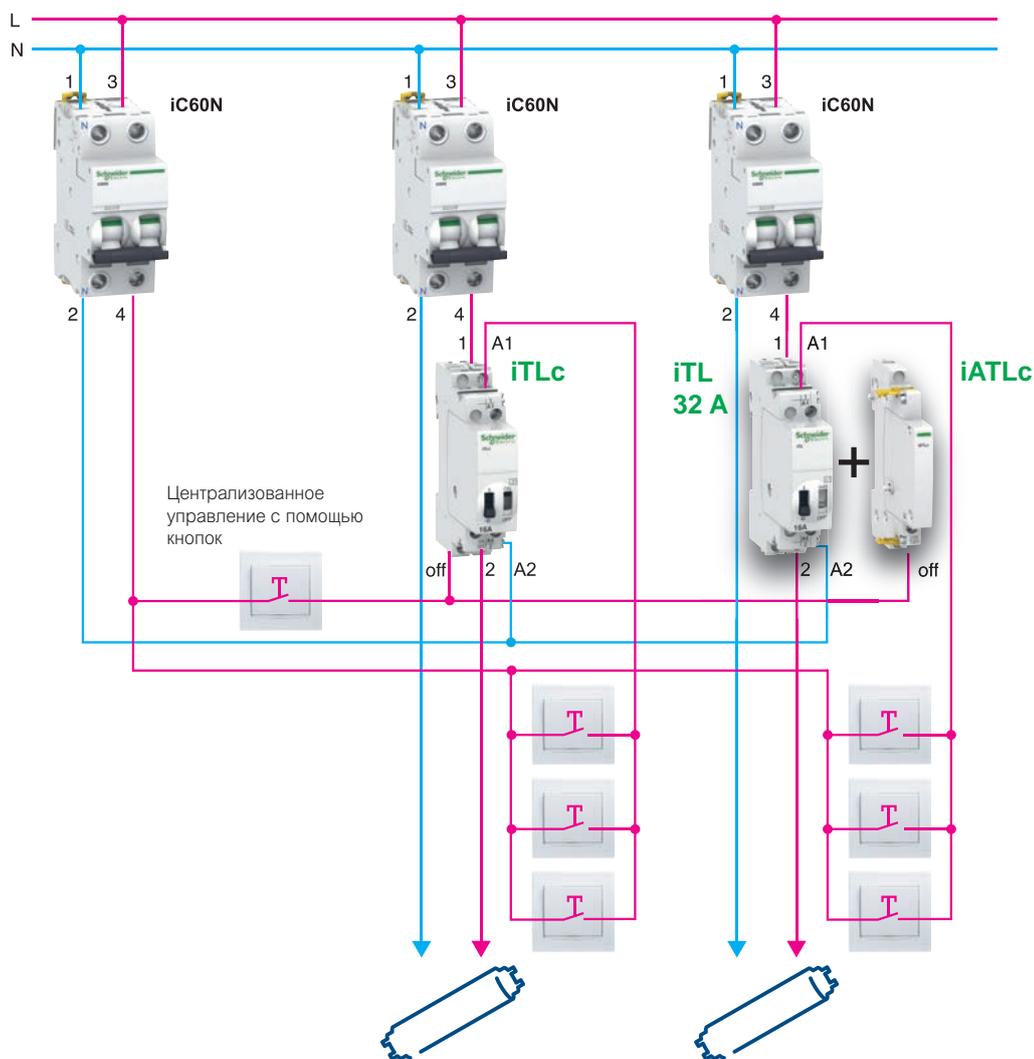
- жилые дома;
- офисы;
- образовательные учреждения;
- и т.д.



> Импульсное дистанционное управление + локальное централизованное управление = экономия энергии + простота использования

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

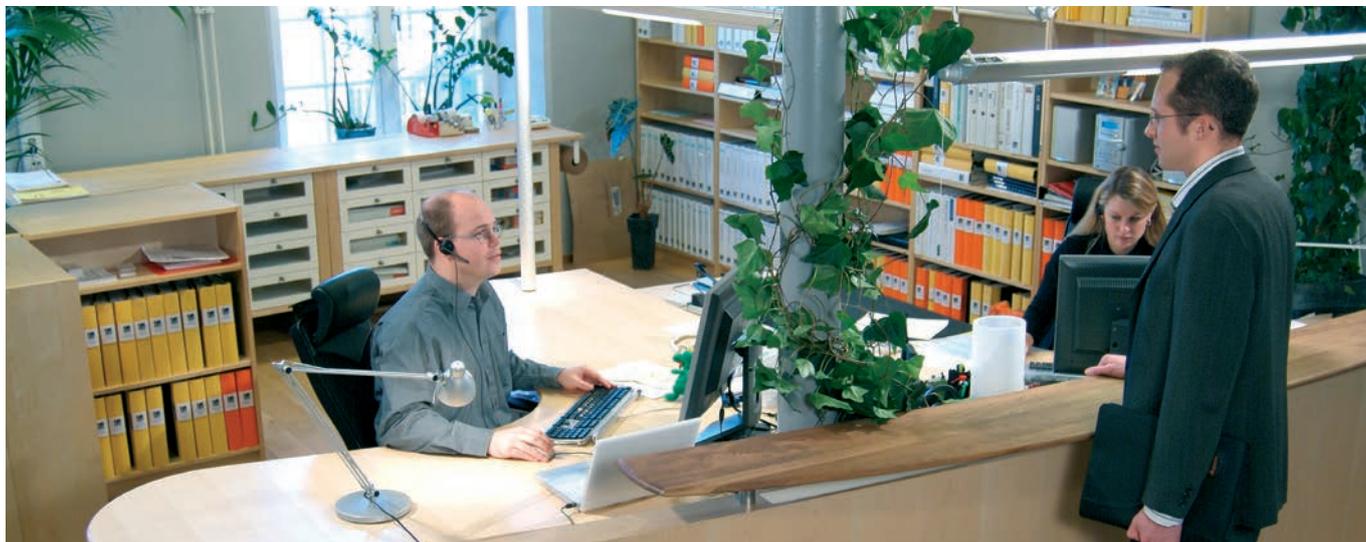
- Все освещение здания должно выключаться одной кнопкой.
- Функция централизованного управления должна быть совместима с объемом, доступным в существующем распределительном устройстве (требования к дополнительному пространству максимально ограничены).

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 2 A	1	A9F74202
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 10 A	2	A9F79210
iC60N	Автоматический выключатель, 3P, кривая C, 20 A	1	A9F79320
iTL	Импульсное реле, 32 A	1	A9C30831
iTLc	Импульсное реле с централизованным управлением	1	A9C33811
iATLc	Вспомогательное устройство централизованного управления	1	A9C15404

> Управление освещением

Управление освещением адвокатской конторы



Потребности заказчика

- **Экономия энергии и безопасность:** работники офиса смогут включать/выключать освещение каждой зоны локально.
- Секретарь сможет включать/выключать освещение во всех зонах с помощью средства централизованного управления – это устранил потерю энергии, если кто-то из сотрудников забудет выключить свет.
- Необходима возможность передачи сигналов о состоянии системы освещения на стойку регистрации (индикатор загорится, если в одном из офисов будет работать свет).

Предложенное решение

- Сочетание **вспомогательных устройств iATLc+s** для iTL. Импульсные реле обеспечивают локальное управление каждым офисом, централизованное управление, а также передачу сигналов о состоянии системы освещения.
- Централизованное управление реализовано в виде кнопок ВКЛ./ВЫКЛ. Они расположены вдали от управляемых офисов.
- Передача сигналов реализована в виде последовательного подключения вспомогательных контактов передачи сигналов каждого импульсного реле.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Экономия энергии:** централизованное дистанционное управление позволяет выключать свет во всех офисах и переговорной – свет будет работать только в рабочее время.
- **Удобство:** индикатор сигнализирует о том, что в офисе или переговорной включен свет. Кнопки локального управления активируют импульсные реле каждой осветительной цепи.

> Крупным планом

iATLc+s

Централизованное управление!



iTL+iATLc+s

Наиболее распространенные области применения:

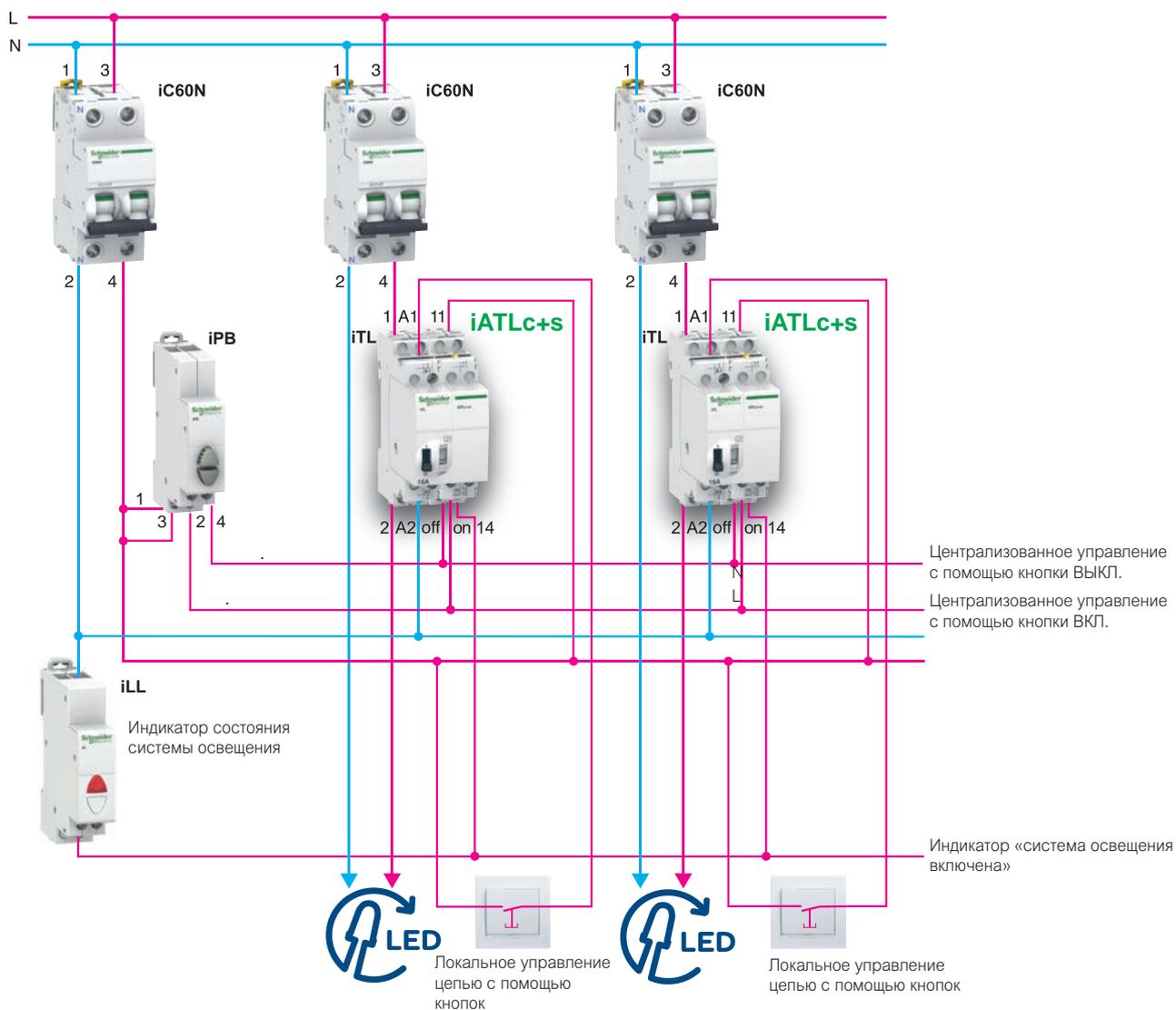
- офисы;
- образовательные учреждения;
- гостиницы;
- и т.д.



> Импульсное дистанционное управление + централизованное управление = экономия энергии + простота использования

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

● Каждая осветительная цепь активируется локальными кнопками управления и стандартными командами включения/выключения, исходящих от них. Кнопки расположены на уровне приемной, а индикатор позволяет следить за состоянием системы.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 2 A	1	A9F74202
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 10 A	2	A9F79210
iTL	Импульсное реле	2	A9C30811
iATLc+s	Централизованное управление + передача сигналов	2	A9C15409
iLL	Индикатор	1	A9E18320
iPB	Двойная кнопка	1	A9E18035

> Управление освещением

Управление освещением здания университета



Потребности заказчика

- Необходимо повысить экономию энергии в здании университета (несколько этажей).
- Освещение каждого помещения должно включаться/выключаться отдельно.
- Необходима функция выключения освещения на каждом этаже вручную.
- В нерабочее время освещение университета должно выключаться автоматически.
- В нерабочее время можно включить освещение одного помещения. Свет будет работать до получения следующей команды на отключение, отправленной реле времени.

Предложенное решение

- Импульсное реле iTLc позволит управлять осветительной цепью с помощью специально выделенных для каждого помещения кнопок.
- Кроме того, импульсное реле позволит получать команды на выключение света на целом этаже.
- **Одно вспомогательное реле iATLc+c** на каждом этаже позволит отключать свет во всем здании.
- INP+ 1с позволит автоматически отключать свет во всем здании посредством импульсного управления.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Простота установки:** средство централизованного управления встроено в импульсное реле – это экономит место в распределительном устройстве.
- **Простое решение для автоматизированного управления:** программируемое реле времени INP + 1с имеет удобный интерфейс, режим импульсного управления, а также большое количество возможных операций переключения.

> Крупным планом

iATLc+c

Вспомогательный модуль централизованного управления для импульсных реле!



iATLc+c

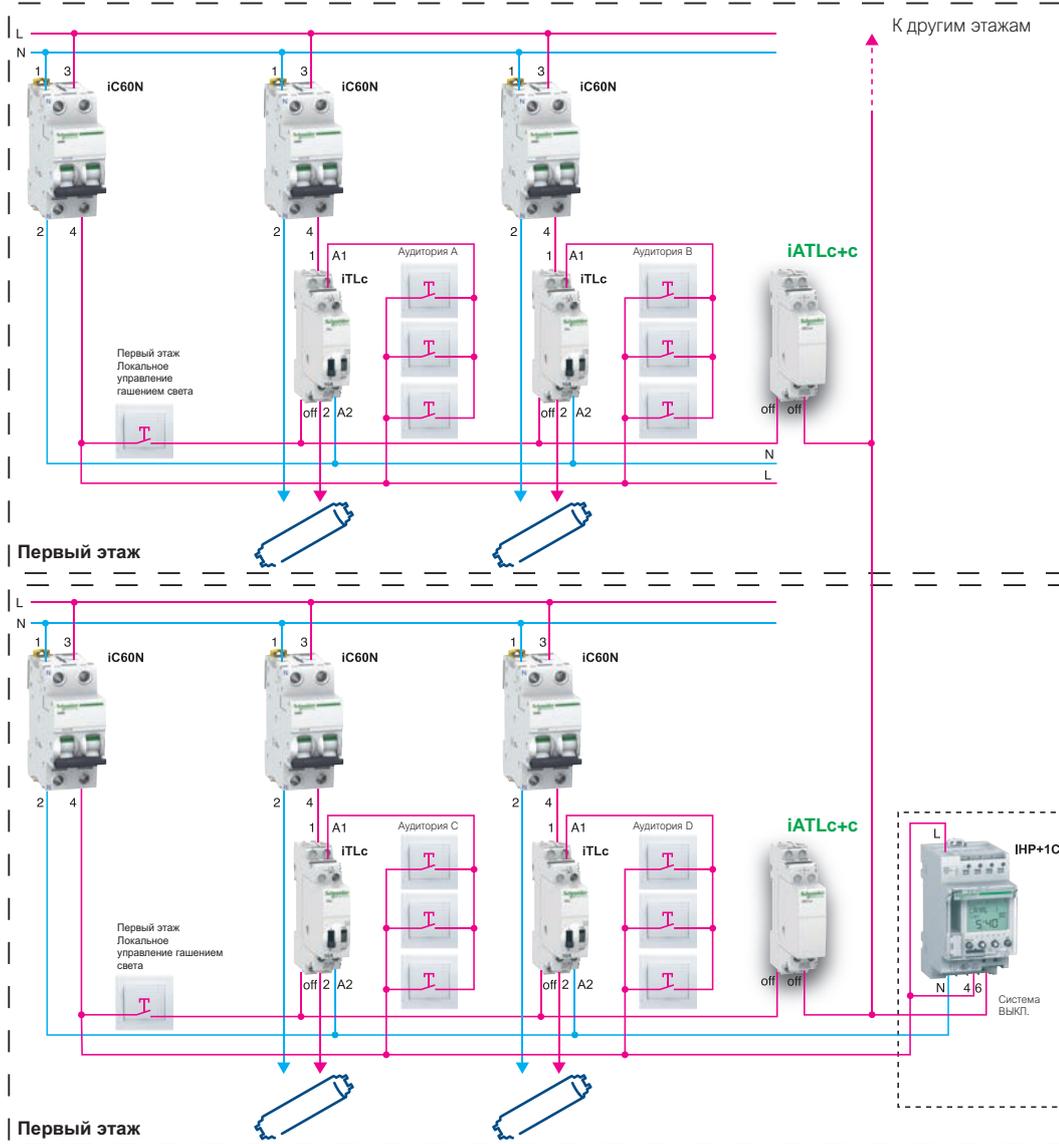
Наиболее распространенные области применения:

- офисные здания;
- образовательные учреждения;
- и т.д.



> Управление зонами + временное программирование = экономия энергии + гибкость применения

Схема решения



Технические условия

- Решение должно экономить пространство, а его программирование не должно требовать особых навыков.
- Импульсные команды выключения всего света должны генерироваться при закрытии здания и повторяться каждые 30 минут.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 2 A	2	A9F74202
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 10 A	4	A9F79210
iATLc+c	Вспомогательное устройство многоуровневого централизованного управления	2	A9C15410
iTLc	Импульсное реле централизованного управления, 16 A	1	A9C33411
IHP+ 1c	Программируемое реле времени	2	CCT15401



> Управление освещением

Обеспечение эффективной работы потребителей энергии, критичных для безопасности человека



Потребности заказчика

- Вентиляция и освещение подземной автостоянки – ключевые факторы безопасности человека.
- Охранники должны мгновенно узнавать о любой неисправности.
- Они должны иметь возможность определить причину неисправности и быстро вернуть оборудование в работу – по возможности дистанционно либо на месте.
- При неисправности системы автоматизированного управления, которая управляет потребителями, они должны работать без прерывания.

Предложенное решение

- Благодаря Acti 9 Smartlink все конечные распределительные щиты подсоединены прямо к сети наблюдения за объектом.
- Вспомогательные автоматические выключатели iOF+SD24 подадут сигнал о срабатывании и преднамеренном размыкании.
- Контактные и импульсные реле получают команды на включение/выключение и передают сигналы о функциональном состоянии.
- Благодаря селекторным переключателям, расположенным на лицевых панелях распределительных щитов специалисты по техническому обслуживанию смогут брать управление автоматической системой на себя и управлять контакторами и импульсными реле с помощью кнопок. В таких случаях сигналы о положении селекторных переключателей системы освещения передаются по сети Modbus благодаря интерфейсу Acti 9 Smartlink.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Быстрая и надежная установка:** устройства подключаются к сети Modbus с помощью интерфейсов обмена данными Acti 9 Smartlink и предварительно собранных систем коннекторов:
 - прокладка кабелей выполняется быстро и безошибочно (без перевертывания кабелей и т.д.);
 - при проведении технического обслуживания в распределительном устройстве можно легко распознать «тонкопроводные» соединения. Благодаря вставным соединителям для работы с кабелями не требуются инструменты.
- Один канал передачи RS485 соединяет различные распределительные устройства с ПЛК и системой наблюдения.
- **Надежность сведений и индикаторов:**
 - слаботочные контакты передачи сигналов iOF+SD24 соответствуют МЭК 60947-5-4;
 - высокий уровень электромагнитной совместимости модулей Acti 9 Smartlink.
- Подсчет операций срабатывания защитных устройств и времени работы осветительных устройств можно использовать для планирования предупредительного технического обслуживания. Данные функции встроены в Acti 9 Smartlink.

> Крупным планом

Acti 9

Система обмена данными!

Acti 9 Smartlink
iOF+SD24
iACT24



Acti 9 Smartlink



Комплектная система кабелей



iOF+SD24



iACT24



iATL24

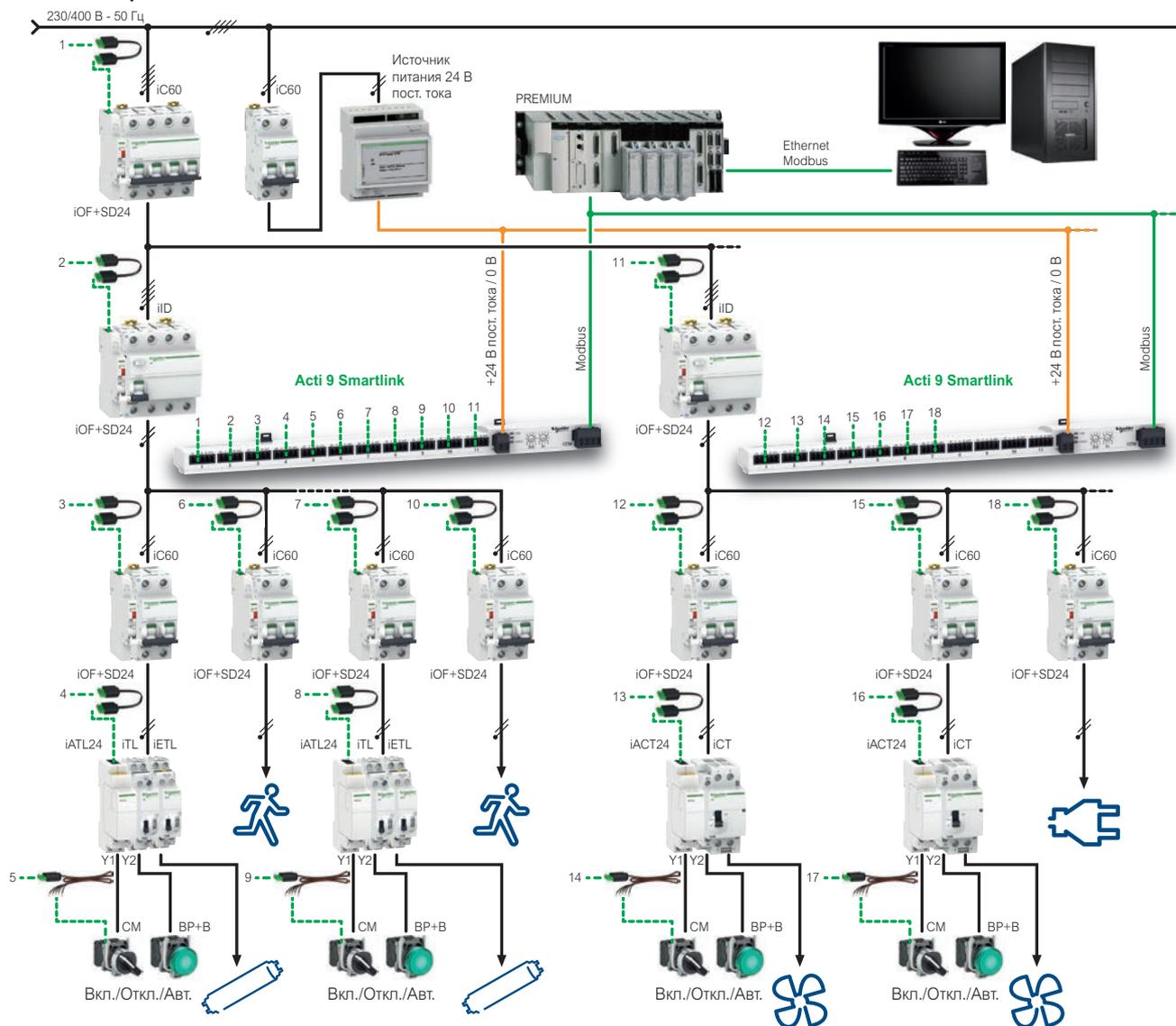
Наиболее распространенные области применения:
• коммерческие и промышленные здания;
• и т.д.



> Дистанционное управление + ручное управление = простота использования + бесперебойная работа

Управление освещением

Схема решения



> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
Acti 9 Smartlink	Интерфейс передачи данных		A9XMSB11
iOF+SD24	Вспомогательные автоматические выключатели, 24 В пост. тока		A9A26897
iACT24	Вспомогательные контакторы, 24 В пост. тока		A9C15924
iATL24	Вспомогательные импульсные реле, 24 В пост. тока		A9C15424
Комплектная система кабелей (состоит из 6 кабелей)	Короткие: 100 мм		A9XCAS06
	Средние: 160 мм		A9XCAM06
	Длинные: 870 мм		A9XCAL06
	Длинные, собранные наполовину: 870 мм		A9XCAU06
Коннекторы Ti24	Комплект из 12 штук		A9XC2412
Источник питания	24 В пост. тока		ABL8-MEM24006
Premium	Программируемый логический контроллер		См. кат. Premium

> Управление освещением

Управление освещением номера гостиницы



Потребности заказчика

- Цель управляющего – следить за потреблением энергии в гостинице, обеспечивая комфорт и безопасность постояльцев.
- Все освещение и электрическое оборудование, кроме холодильников, должно отключаться, когда постоялец покинет номер.

Предложенное решение

- Использование переключателя, активируемого магнитной картой, совместно с реле с выдержкой времени iRTC, позволит отключать электрические цепи, которые не являются обязательными, по истечении временной задержки (если жильцы отсутствуют).
- Импульсные реле iTL 32 А с возможностью управления с блокировкой (iATLm) отключают различные электрические цепи всех номеров.
- Импульсные реле iTL 16 А и кнопки позволят включить 3 осветительные цепи.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Безопасность и удобство:** по истечении временной задержки (отсчет начинается после того, как карта извлечена из считывателя) электрическое оборудование будет автоматически отключено. Это позволяет окинуть комнату взглядом, перед тем как уйти, либо вернуться за забытой вещью.
- **Простое и экономное решение:** автоматическое отключение неприоритетных цепей номера сэкономит энергию.

> Крупным планом

iRTC

Реле с выдержкой времени!



iRTC



Карточный выключатель

Наиболее распространенные области применения:

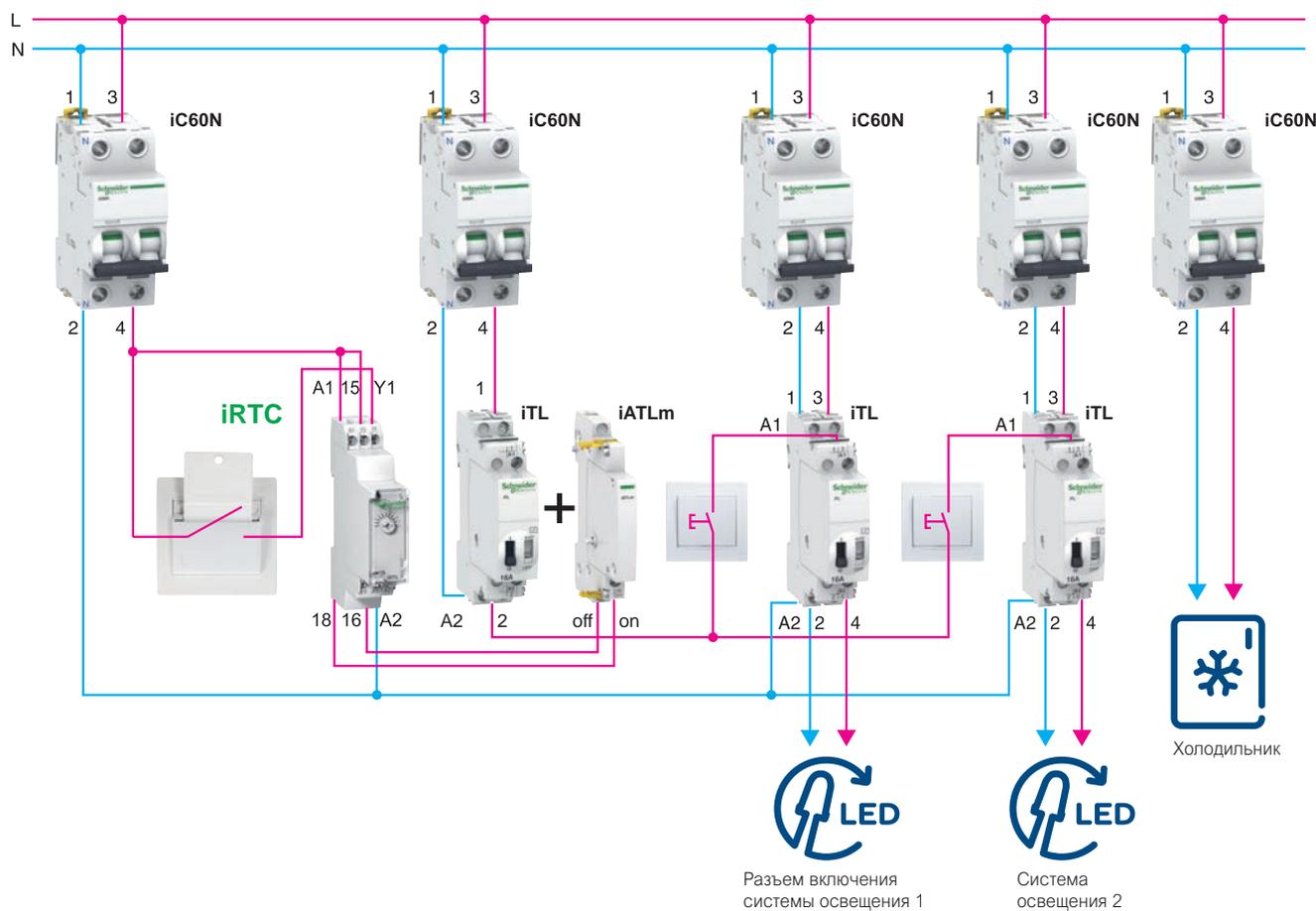
- номера гостиницы;
- студенческие общежития;
- дома престарелых;
- коттеджи с собственной кухней;
- дома на колесах
- и т.д.



> Обнаружение присутствия = простота эксплуатации + экономия

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

● Система освещения и разъемы питания номера активируются при обнаружении магнитной карты. При извлечении карты питание будет отключено по истечении предварительно установленной временной задержки.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 2 A	1	A9F74202
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 16 A	4	A9F79216
iRTC	Реле с выдержкой времени	1	A9E16067
iTL	Импульсное реле, 1P, 32 A	1	A9C30831
iTL	Импульсное реле, 2P, 16 A	2	A9C30812
iATLm	Вспомогательное импульсное реле для управления с блокировкой	1	A9C15414

> Управление освещением

Управление отключением питания в номере с помощью магнитной карты



Потребности заказчика

- Номер гостиницы – личное пространство постояльца, однако оно находится под ответственностью оператора. Обеспечение безопасности и комфорта постояльцев при оптимизации прибыльности – основные заботы управляющего.
- В целях предотвращения проблем с электричеством во время отсутствия постояльцев, а также для оптимизации потребления энергии предложенная система позволит отключать все электрические цепи (розетки, освещение), за исключением цепей, питание которых нельзя отключать для сохранения комфорта (холодильник, кондиционер).

Предложенное решение

- В качестве источника питания номера используется распределительное устройство, которое закреплено горизонтально на подвесном потолке у входа в номер. Такое расположение не позволяет использовать модульный контактор.
- Автоматический выключатель со встроенным средством управления Reflex iC60 отключает питание цепей при извлечении магнитной карты из считывателя, расположенного у входа в номер.
- Сведения о присутствии постояльцев и коротких замыканиях передаются на ПЛК без дополнительного интерфейса. Затем эти сведения передаются в комнату наблюдения через коммуникационную шину.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Безопасность:** устройство не перегревается и поэтому его можно установить в подвесной потолок.
- **Эффективное использование энергии:** постоянное потребление отсутствует, поскольку пульт управления Reflex iC60 является бистабильным устройством.
- **Эффективность:** в отличие от контактора Reflex iC60 не издает шума (в установленном состоянии).
- **Простота:** простота цепи управления достигается благодаря интерфейсу Ti24, который обеспечивает прямое соединение с ПЛК отдельного номера.

> Крупным планом

Reflex iC60

Автоматический выключатель со встроенным устройством управления!

С интерфейсом Ti24



Reflex iC60

Наиболее распространенные области применения:

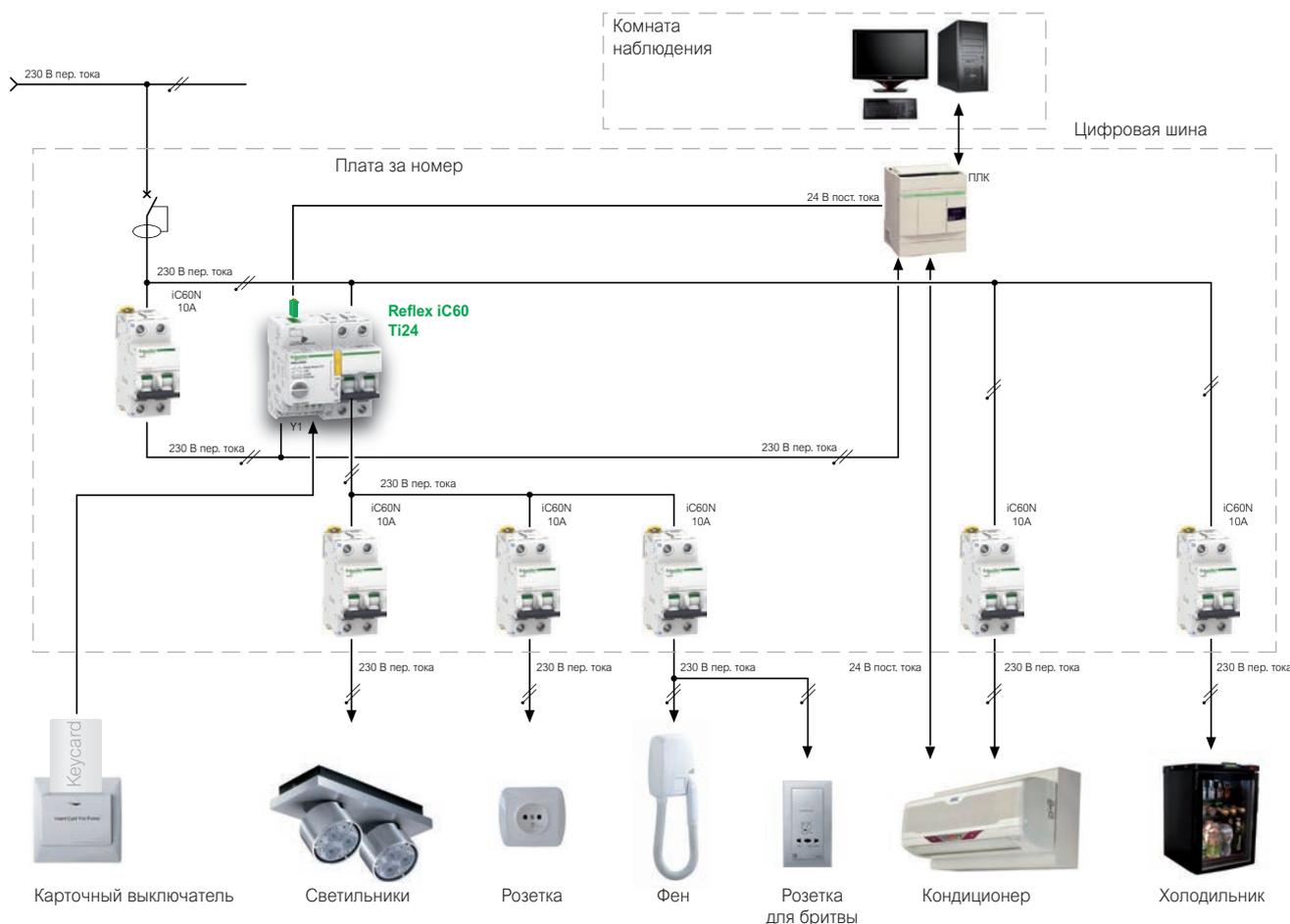
- гостиницы;
- супермаркеты;
- заводы;
- университеты;
- офисы;
- и т.д.



> Дистанционное управление + обнаружение присутствия = комфорт и безопасность клиентов

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

- Питание неосновных потребителей энергии должно осуществляться через выключатель со встроенным управлением – он должен работать в любом положении для установки в подвесной потолок.
- Автоматический выключатель срабатывает, если в считывателе имеется магнитная карта.
- Состояние автоматического выключателя (замкнут/разомкнут) должно отображаться на уровне ПЛК.
- Устройство не должно шуметь или нагреваться.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
Reflex iC60N	Автоматический выключатель со встроенным управлением, 2Р, кривая С, 25 А, 230 В, 50 Гц, с интерфейсом Ti24	1	A9C62225
iC60N	Автоматический выключатель, 2Р, кривая С, 10 А	5	A9F79210
iC60N	Автоматический выключатель, 2Р, кривая С, 16 А	1	A9F79216

> Управление освещением

Управление освещением архивного помещения



Потребности заказчика

- Гарантия систематического гашения света после относительно долгого периода работы.
- Сотрудники должны иметь возможность отключить освещение или продлить время его работы с нескольких точек управления.

Предложенное решение

- Использование таймера iATEt совместно с контактором iCT позволяет:
 - настроить продолжительность работы системы освещения;
 - выключить свет в любое время (независимо от таймера);
 - перезапустить цикл работы системы освещения.
- Контакттор позволяет осуществлять управление на высокой мощности.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Универсальность:** временная задержка до 10 часов. Возможность выключить свет в любое время, без минимальной продолжительности работы системы освещения.
- **Простота установки:** iCT и iATEt объединяются с помощью зажимов и не требуют подключения.

> Крупным планом

iATEt

Многофункциональный
вспомогательный
таймер!



iATEt

Наиболее распространённые области применения:

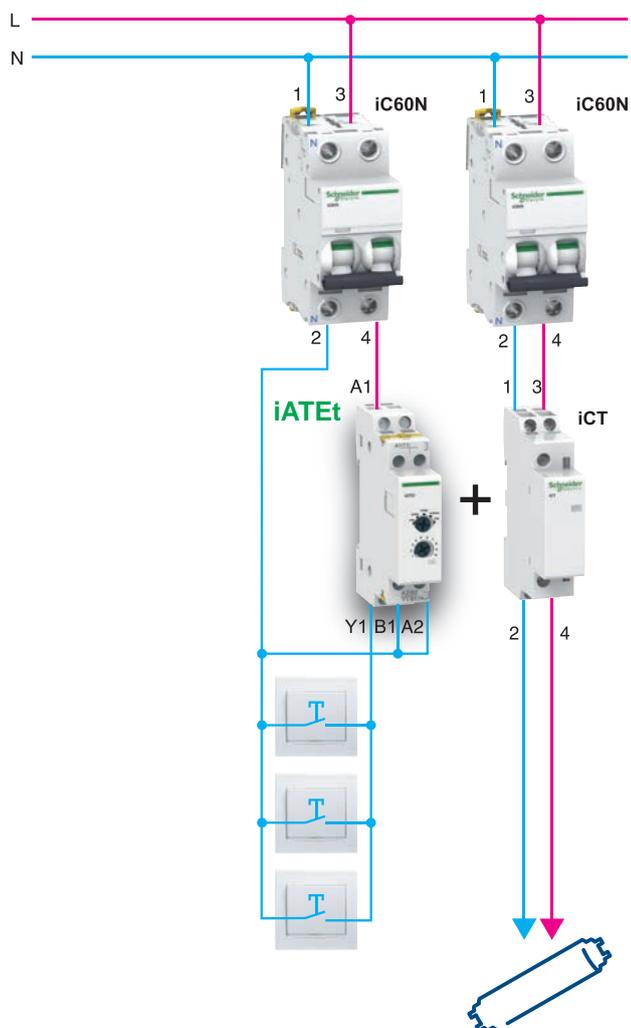
- мастерские;
- гостиницы;
- офисы;
- и т.д.



> Ручное + автоматическое отключение = гарантия гашения света

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

● Свет включается вручную, с нескольких кнопок. После временной задержки (до 10 часов) свет должен выключаться автоматически. Временную задержку можно сбросить, нажав на одну из кнопок. Свет можно выключить в любое время.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 10 A	1	A9F79210
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 25 A	1	A9F79225
iATEt	Многофункциональное вспомогательное устройство временной задержки	1	A9C15419
iCT	Контактор, 2P, 25 A	1	A9C20731

> Управление освещением

Управление освещением лестницы, коридора или вестибюля



Потребности заказчика

- Управляющий зданием хочет повысить экономию на электроэнергии, сохраняя комфорт посетителей.

Предложенное решение

- Таймер MIN позволяет:
 - точно отрегулировать период работы системы освещения с одной или нескольких точек управления;
 - выключать свет автоматически;
 - игнорировать настройки таймера, если свет должен работать непрерывно.
- Малогабаритным люминесцентным лампам предпочитают светодиодные лампы – это повысит срок службы и экономию.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Экономия энергии:** автоматическое управление периодом работы системы освещения позволяет точно настроить время ее включения.
- **Простота использования:** специалисты по техническому обслуживанию смогут включить освещение на неопределенный срок с помощью селекторного переключателя, расположенного на лицевой панели таймера, либо сбросить временную задержку, нажав на одну из кнопок системы освещения.

> Крупным планом

MIN

Свет –
только при
необходимости!



MIN

Наиболее
распространенные
области применения:

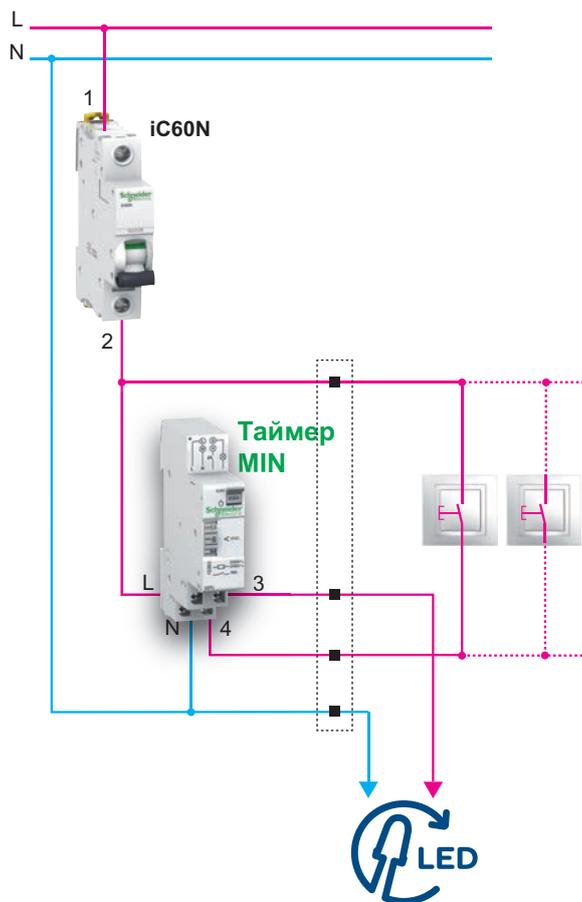
- гостиницы;
- жилые здания;
- образовательные учреждения;
- и т.д.



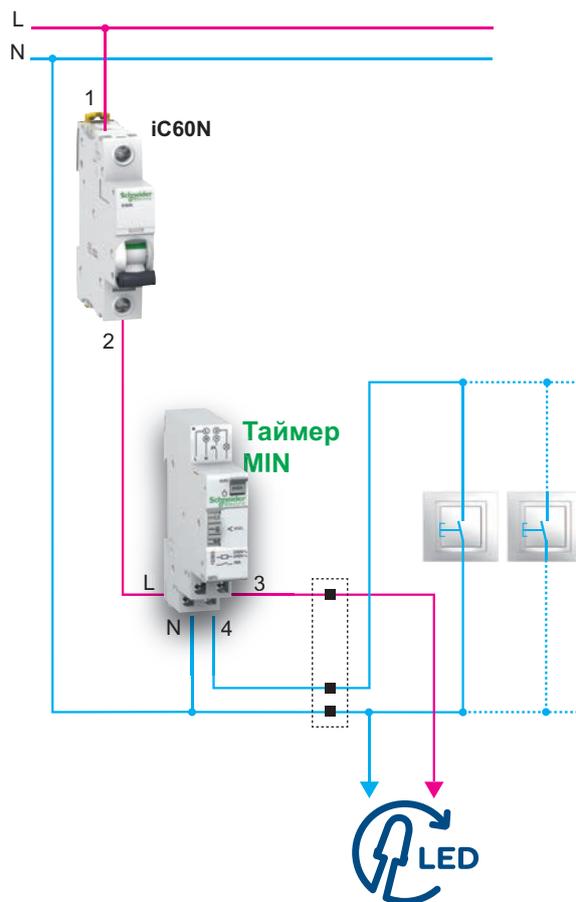
> Запрограммированный период работы системы освещения = экономия энергии

Схема решения

Подключение к четырехпроводному стояку



Подключение к трехпроводному стояку



Технические условия

- Система должна подключаться к существующим установкам с тремя или четырьмя проводниками без их изменения с помощью селектора.
- Необходима временная задержка до выключения света (значение – от 1 до 7 минут), без предварительного уведомления о выключении. Также необходима возможность обхода настроек для включения системы на неопределенный срок.
- Нажатие кнопки управления перезапускает временную задержку.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
MIN	Электромеханический таймер	1	15363
iC60N	Автоматический выключатель, 1P, кривая C, 16 A	1	A9F79116

Управление освещением подвала



Потребности заказчика

- Освещение подвала должно управляться несколькими точками системы. Свет должен выключаться автоматически, если кто-то забудет его отключить.
- Необходима возможность выключать свет вручную.
- Установка должна иметь длительную временную задержку для проведения технического обслуживания и возможность включить свет на неопределенный срок для проведения ремонтных работ.

Предложенное решение

- Таймер MINt позволяет:
 - установить минимальный период работы системы освещения и получать уведомления о том, что свет будет выключен;
 - выключать свет, нажав на одну из кнопок (импульсное реле);
 - использовать два режима управления освещением в обход автоматики:
 - включение света на неопределенный срок нажатием кнопки на лицевой панели,
 - включение света на один час нажатием кнопки на две секунды.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Экономия энергии:** автоматическое выключение света гарантирует существенную экономию.
- **Универсальность:** встроенное импульсное реле позволяет выключать свет вручную, нажав на одну из кнопок установки.
- **Простота использования:** два режима управления в обход автоматики (постоянная/длительная работа системы) позволяют удовлетворить различные требования к работам в подвале (уборка и т.д.).

> Крупным планом

MINt

Свет –
только при
необходимости!



MINt

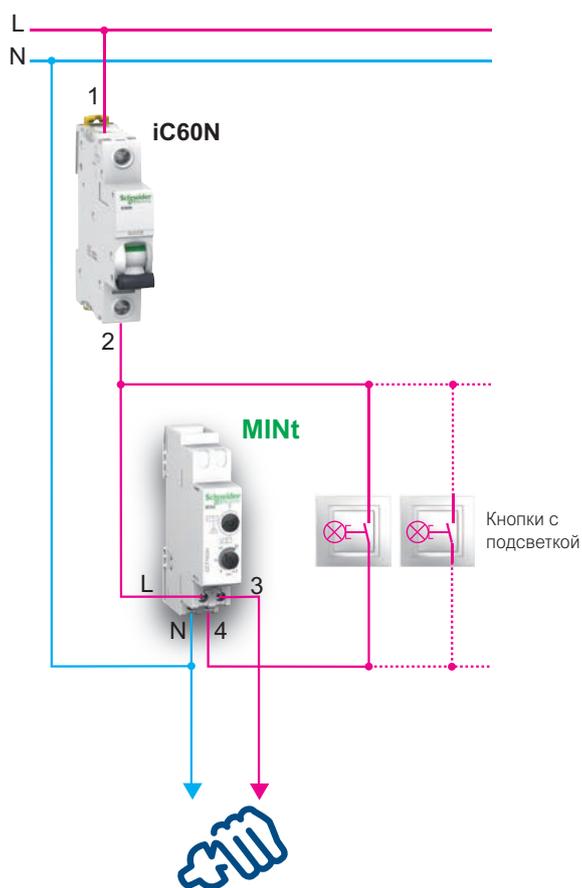
Наиболее
распространенные
области применения:

- жилые дома;
- архивные помещения;
- и т.д.



> Ручное + автоматическое отключение =
гарантия гашения света

Схема решения



Технические условия

- Временная задержка до выключения света должна составлять от 0,5 до 20 минут; свет должен выключаться без предварительного уведомления; необходима возможность включения освещения на неопределенный срок в обход автоматики.
- Свет можно выключить в период временной задержки.
- Нажатие кнопки управления более чем на 2 секунды запустит фиксированную временную задержку (1 час), нажатие кнопки на 1 секунду погасит свет.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
MINt	Электронный таймер с функцией импульсного реле	1	CCT15234
iC60N	Автоматический выключатель, 1P, кривая C, 16 A	1	A9F79116
iPB	Настенная кнопка с подсветкой	1	A9E18036

Как модернизировать вход многоквартирного здания



Потребности заказчика

- Автоматически ограничить период работы системы освещения на существующей установке, оснащенной простым импульсным реле.
- Сократить расходы на освещение, заблокировав постоянную работу системы освещения.
- Сообщать пользователю о скором отключении системы.
- Включать свет на более длительный период дистанционно в целях снятия системы или проведения технических работ без дополнительных средств управления.

Предложенное решение

- Таймер MINp позволяет:
 - установить минимальный период освещения коридоров, лестниц, приемной и т.д.;
 - использовать таймер для включения одной или нескольких ламп с одной или нескольких точек управления;
 - уведомить пользователя о скором выключении света миганием ламп;
 - использовать один из двух режимов управления в обход автоматики: постоянная работа системы освещения – активируется на лицевой панели устройства; включение света на один час – активируется зажатием кнопки на 2 секунды.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Экономия энергии:** автоматическое управление периодом работы системы освещения гарантирует значительную экономию.
- Функция уведомления о скором выключении света (мигание ламп) значительно повышает **безопасность пользователей.**
- **Простота установки:** MINp совместим с проводкой с тремя или четырьмя проводниками и не требует изменения установки.
- **Удобство:** два режима управления в обход автоматики (постоянная работа системы, долгосрочная работа системы). Эти режимы подходят для проведения работ на входе в здание (уборка и т.д.).

> Крупным планом

MINp

Свет –
только при
необходимости!



MINp

Наиболее
распространенные
области применения:

- гостиницы;
- жилые здания;
- образовательные учреждения;
- и т.д.

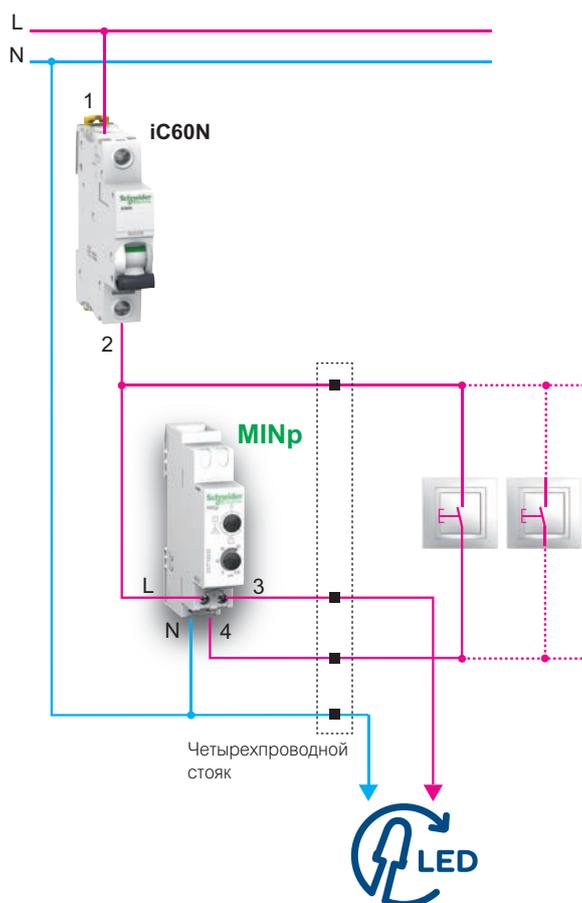


> Автоматическое отключение + предварительное уведомление = гарантированное выключение света + безопасность передвижения

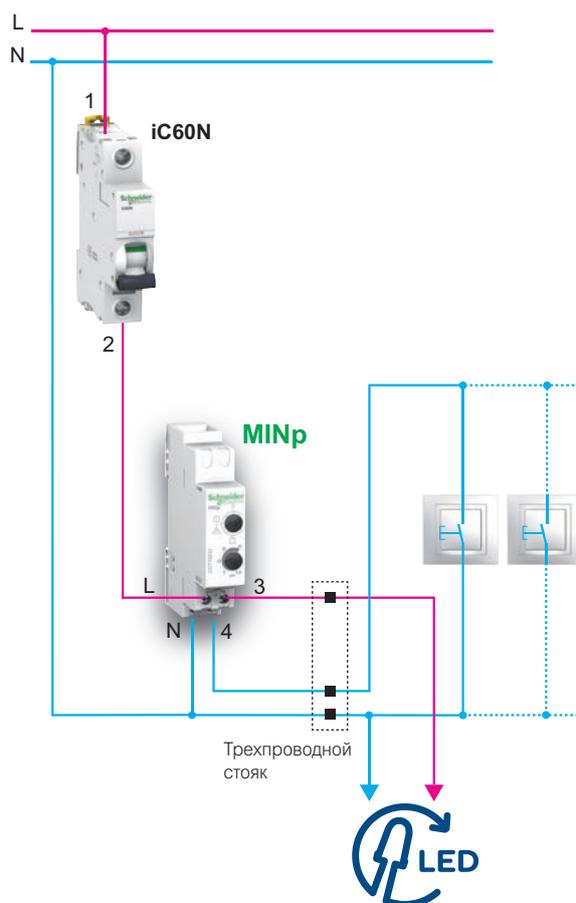
Управление освещением

Схема решения

Подключение к четырехпроводному стояку



Подключение к трехпроводному стояку



Технические условия

- Система должна быть полностью совместима с существующими установками для трех или четырех проводников и не требовать ее изменения.
- Временная задержка до выключения света должна составлять от 0,5 до 20 минут; свет должен выключаться без предварительного уведомления; необходима возможность включения освещения на неопределенный срок в обход автоматики.
- Нажатие кнопки управления более чем на 2 секунды запустит фиксированную временную задержку (1 час), нажатие кнопки на 1 секунду погасит свет.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
MINp	Электронный таймер с функцией предупреждения о скором выключении света	1	CCT15233
iC60N	Автоматический выключатель, 1P, кривая C, 16 A	2	A9F79116

Оптимизация освещения открытых офисных помещений



Потребности заказчика

- В среднем более трети всей энергии в офисных зданиях потребляется для освещения.
- В зданиях, где люди присутствуют преимущественно днем, достичь значительной экономии энергии можно, оптимизировав время работы источников освещения.
- Установка должна отключать свет в указанное время, но пользователи должны иметь возможность выключить свет в любое время.

Предложенное решение

- Сотрудники смогут включать/выключать осветительные цепи с помощью кнопок управления, реагирующих на окружающее освещение. Кнопки расположены в каждой зоне.
- Реле времени IHP передает сигналы на выключение света устройствам защиты и управления Reflex iC60 в зависимости от эксплуатационных требований к зданию.
- Автоматические выключатели с возможностью встроенного управления Reflex переводятся в режим работы 1 – в этом режиме можно перезапустить освещение локально.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Энергоэффективность:** оптимизация периодов работы системы освещения позволит сэкономить до 30% энергии.
- **Простота:**
 - автоматизированное и надежное решение для управления освещением;
 - индикаторы на лицевой панели изделия.
- **Безопасность:** устройство можно заблокировать навесным замком – вспомогательные принадлежности не требуются.
- **Бесперебойная работа:** Reflex iC60 представляет собой бистабильный привод, состояние которого не меняется при отключении энергии.

> Крупным планом

Reflex iC60

Автоматический выключатель со встроенным устройством управления!



Reflex iC60

Наиболее распространенные области применения:

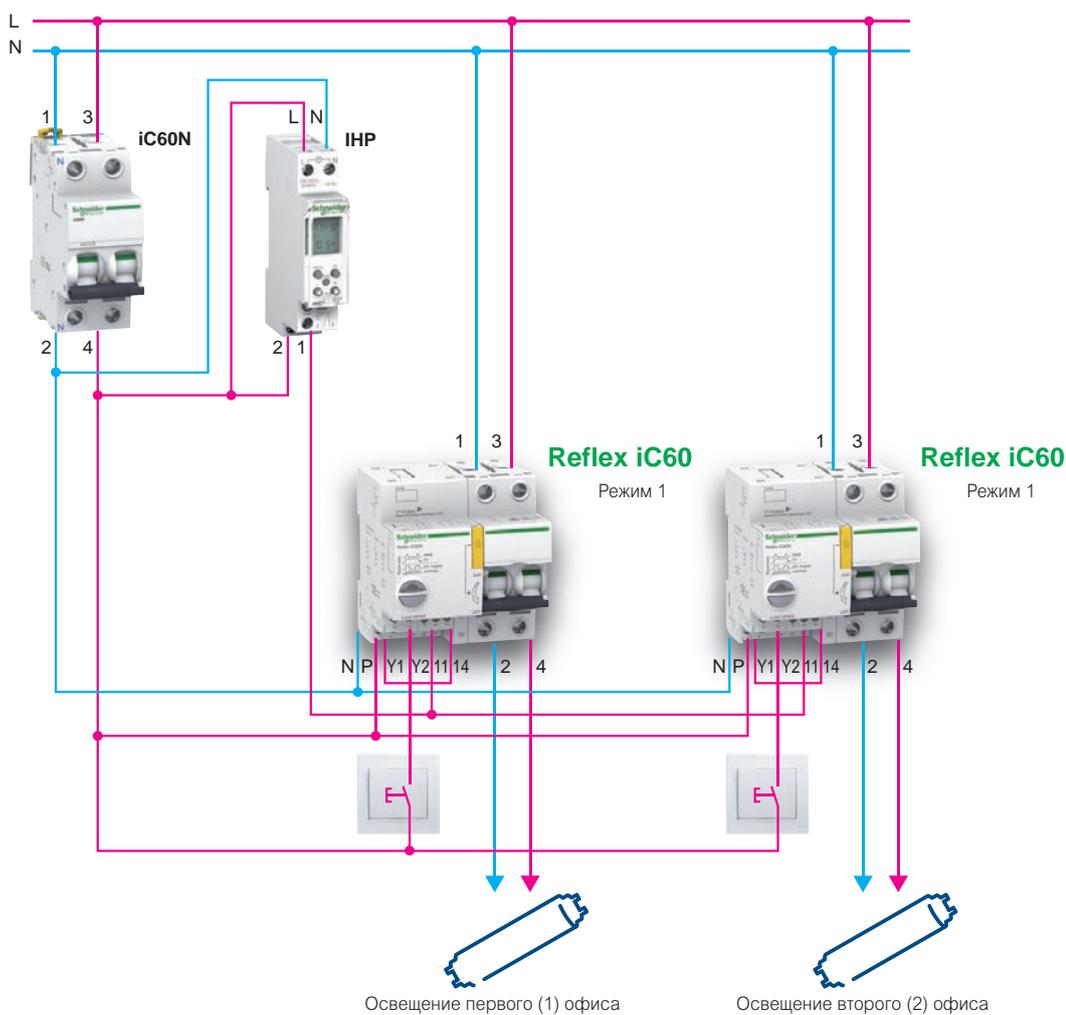
- офисы;
- образовательные учреждения;
- промышленность;
- розничная торговля;
- и т.д.



> Автоматическое отключение + локальное управление = гарантированное выключение света + комфорт сотрудников

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

- Питание подается на потребители энергии системы освещения посредством автоматического выключателя со встроенным управлением.
- Люди, присутствующие в здании, могут включить/отключить осветительные цепи с помощью кнопок управления освещением.
- Необходима возможность программирования централизованного отключения осветительных цепей с помощью реле времени.
- Люди, присутствующие в здании, должны иметь возможность включить освещение вне установленных периодов.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 10 A	1	A9F79210
Reflex iC60N	Автоматический выключатель со встроенным устройством управления, 2P, кривая C, 25 A	2	A9C52225
IHP	Программируемое реле на 7 дней	1	CCT15854

> Управление освещением

Управление освещением крупного бизнес-центра



Потребности заказчика

- Автоматизировать освещение крупного офисного здания, сохранив возможность локального управления.
- Управление потреблением энергии, проведение технического обслуживания осветительных приборов.
- Адаптация освещения в соответствии с:
 - программой таймера;
 - присутствием людей;
 - уровнем естественного освещения, измеренным в нескольких зонах.
- Управлять освещением отдельного помещения в обход автоматики.
- Быстро переопределять рабочую зону.

Предложенное решение

- Сделанный выбор – система управления зданием (Building Management System) типа KNX, подключенная к шинопроводу Canalis KBB, которая совместима с протоколом DALI и выполняет функции управления, измерения и мониторинга системы освещения.
- Расположенные в каждой зоне датчики присутствия с DALI позволяют поддерживать постоянный уровень освещенности в присутствии сотрудников – это создаст оптимальные рабочие условия.
- Управление освещением каждой зоны в обход автоматики выполняется с помощью KNX выключателей.
- Балласт отправляет сведения о неисправностях по шине DALI.
- При выполнении перепланировки легко определить новые группы осветительных приборов.

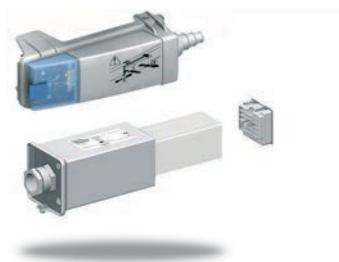
Преимущества для заказчика/клиента

- **Быстрая установка:** шинопровод Canalis собран из предварительно изготовленных элементов, а его установка выполняется быстро и безопасно. Подключение выполняется без инструментов благодаря конструкции, исключающей возможность неправильных действий.
- Управление каждым светильником по отдельности и легкое объединение в группы, за счет программирования.
- **Упрощенное техническое обслуживание:** отсутствие необходимости профилактического обслуживания (обновление ламп по истечении срока годности).
- Индивидуальные сценарии управления освещением.

> Крупным планом

КВВ

Прочный
шинопровод!



Шинопровод Canalis KBB

Наиболее распространенные области применения:

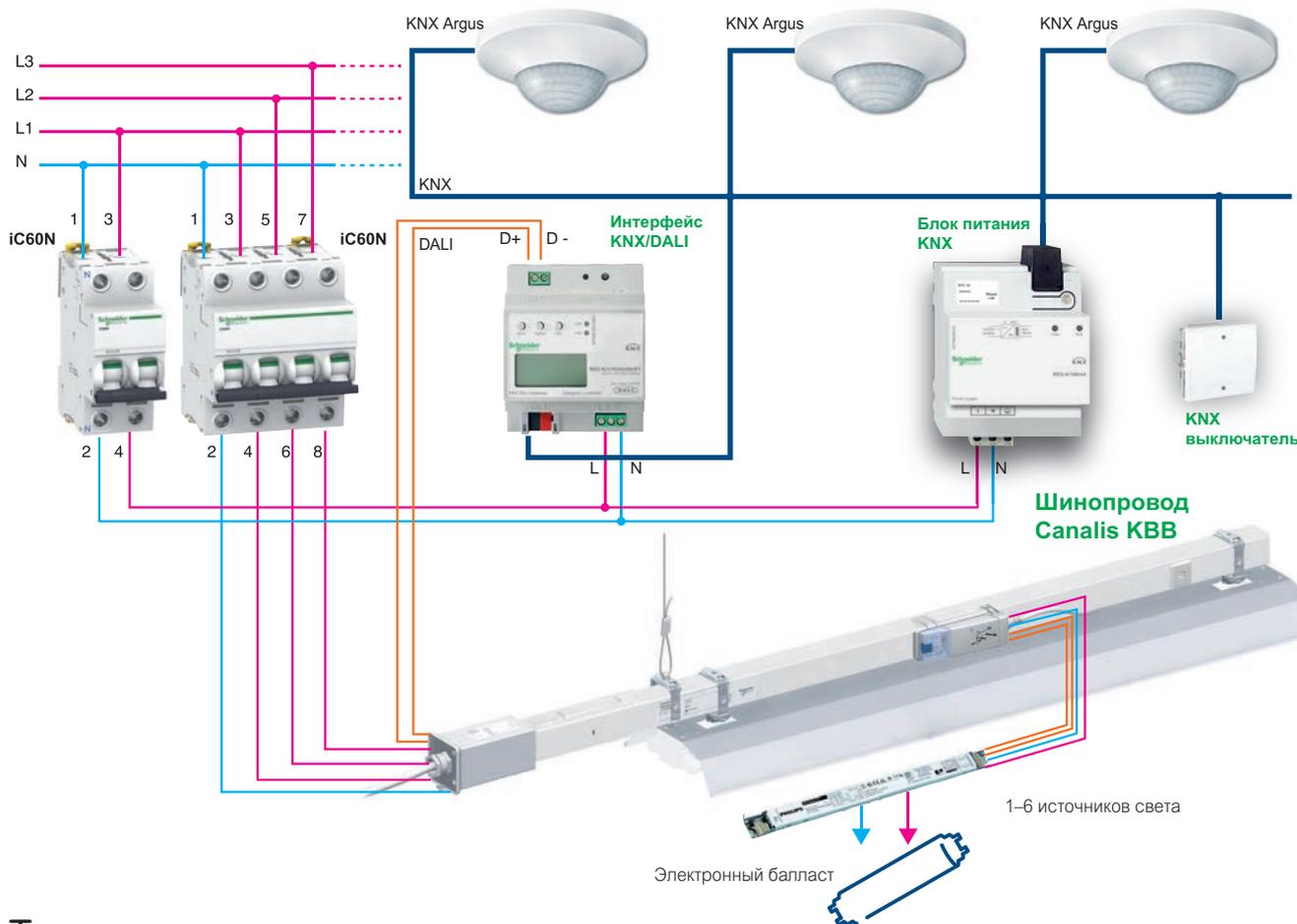
- офисы;
- образовательные учреждения;
- и т.д.



> Предварительно проложенные кабели + коммуникационная сеть = простота перераспределения + управление потреблением энергии

Управление освещением

Схема решения



Технические условия

- Используемая сеть освещения состоит из децентрализованной системы распределения, которая включает в себя коммуникационную шину DALI, подключенную к системе управления зданием (Building Management System). Она используется для управления источниками света по зонам и позволяет создавать сценарии освещения в соответствии с временем присутствия работников и выключением света в пустующих зонах.
- Система собрана из предварительно изготовленных элементов с отводами и гарантирует высокую универсальность установки. Кроме того, она полностью масштабируема.
- При подключении не требуются инструменты, а шанс допустить ошибку – минимален.

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
Шинопровод Canalis KBB	Прямой элемент, 40 А (с коммуникационной шиной)		KBB40ED4303TW
Шинопровод Canalis KBB	Блок питания, 40 А	1	KBB40ABG4TW
Шинопровод Canalis	Крепежные элементы		KBA40ZFUW
Шинопровод Canalis	Разветвленные соединители		KBC16DCB21+KBC16ZT1
KNX	Локальный KNX выключатель	1	
KNX	Блок питания KNX	1	MTN683890
KNX	Шлюз KNX/DALI	1	MTN6725-0001
Argus	Датчик присутствия KNX Argus	3	MTN630919
IC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая С, 6 А	1	A9F79206
IC60N	Автоматический выключатель, 4P, кривая С, 40 А	1	A9F79440

Автоматизация освещения промышленного объекта



Потребности заказчика

- Освещение промышленного объекта – ключевой фактор безопасности сотрудников и их продуктивности на рабочих местах.
- В целях оптимизации потребления энергии рекомендуется автоматизировать время включения системы освещения в соответствии с периодами работы.
- В целях поддержания безопасности работники не смогут выключить систему освещения. Однако для проведения технического обслуживания требуется локальное управление системой в обход автоматики (например, для замены ламп или работы в ночное время).
- Такая установка позволит оператору выбрать автоматизированный или ручной режим управления каждой осветительной цепью.

Предложенное решение

- Поддача питания для освещения осуществляется защитным устройством Reflex iC60 со встроенным управлением.
- Система управления зданием (Building Management System, BMS) отправляет команды включения/отключения на устройство Reflex в соответствии с технологическими нуждами.
- Автоматический выключатель со встроенным средством управления Reflex переведен в режим работы 3 в целях включения/отключения системы освещения в обход автоматики оператором.
- Сведения о включении/отключении системы освещения и коротких замыканиях передаются в диспетчерскую.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Простота:** соединение между устройством Reflex и системой управления зданием не требует слаботочного интерфейса электропитания; более низкая стоимость кабелей; на 50% меньше соединений; индикаторы на лицевой панели и дистанционные индикаторы.
- **Универсальность:** ручное управление в обход автоматики.
- **Безопасность:** устройство можно заблокировать навесным замком – вспомогательные принадлежности не требуются.
- **Бесперебойная работа:** Reflex iC60 представляет собой бистабильный привод, состояние которого не меняется при отключении энергии.

Reflex iC60

Автоматический выключатель со встроенным устройством управления!



Reflex iC60N с интерфейсом Ti24

Наиболее распространенные области применения:

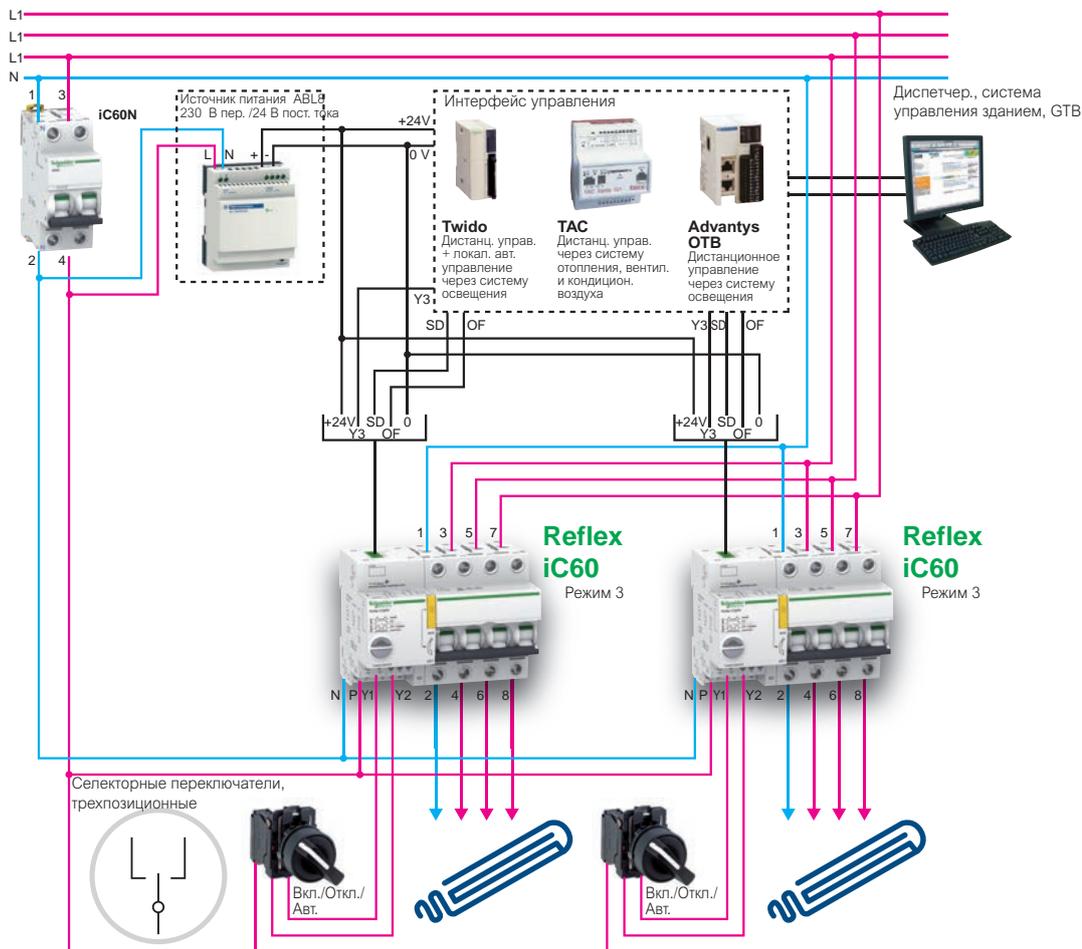
- промышленные объекты;
- конференц-залы;
- платформы вокзалов;
- залы аэропортов;
- супермаркеты
- и т.д.



> Дистанционное управление +
ручное управление = бесперебойная работа +
экономия

Управление
освещением

Схема решения



Технические условия

- Питание подается на потребители энергии для освещения посредством автоматического выключателя со встроенным управлением.
- Сведения о включении/выключении осветительных цепей должны передаваться на управляющий ПЛК, подключенный к системе управления зданием (BMS).
- Ручное включение/выключение освещения в обход автоматики может выполняться через селекторный переключатель, расположенный на лицевой панели распределительного устройства.
- Сведения о включении/выключении и коротких замыканиях передаются в систему наблюдения. Вспомогательные низковольтные интерфейсы не требуются

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 10 A	1	A9F79210
Reflex iC60N	Автоматический выключатель со встроенным средством управления, 4P, кривая C, 25 A, с интерфейсом Ti24 (режим 3)	2	A9C62425
Harmony K	Трехпозиционный селекторный переключатель, диаметр – 22 мм	2	См. кат. Harmony

> Управление освещением

Освещение помещений с повышенной влажностью



Потребности заказчика

- Возможность управлять освещением помещений с повышенной влажностью, гарантируя безопасность сотрудников и учитывая санитарные требования, а также работы по очистке пола и стен, выполняемые ежедневно.

Предложенное решение

- Импульсное реле iTL с катушкой 24 В и подача питания через защитный трансформатор iTR создают уровень изоляции между напряжением сети и напряжением управления.
- В целях поддержания безопасности сотрудников и защиты людей от поражения электрическим током необходимо предпринять все соответствующие меры (изолированная кнопка, система безопасного сверхнизкого напряжения, защита от утечки на землю).

Преимущества для заказчика/клиента

- **Простота установки:** емкость подключения пульта управления позволяет использовать кабель с поперечным сечением до 4 мм².
- **Безопасность:** уровень изоляции 4 кВ между катушкой и силовыми контактами соответствуют требованиям системы безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН).

> Крупным планом

iTL

Импульсное реле!



iTL

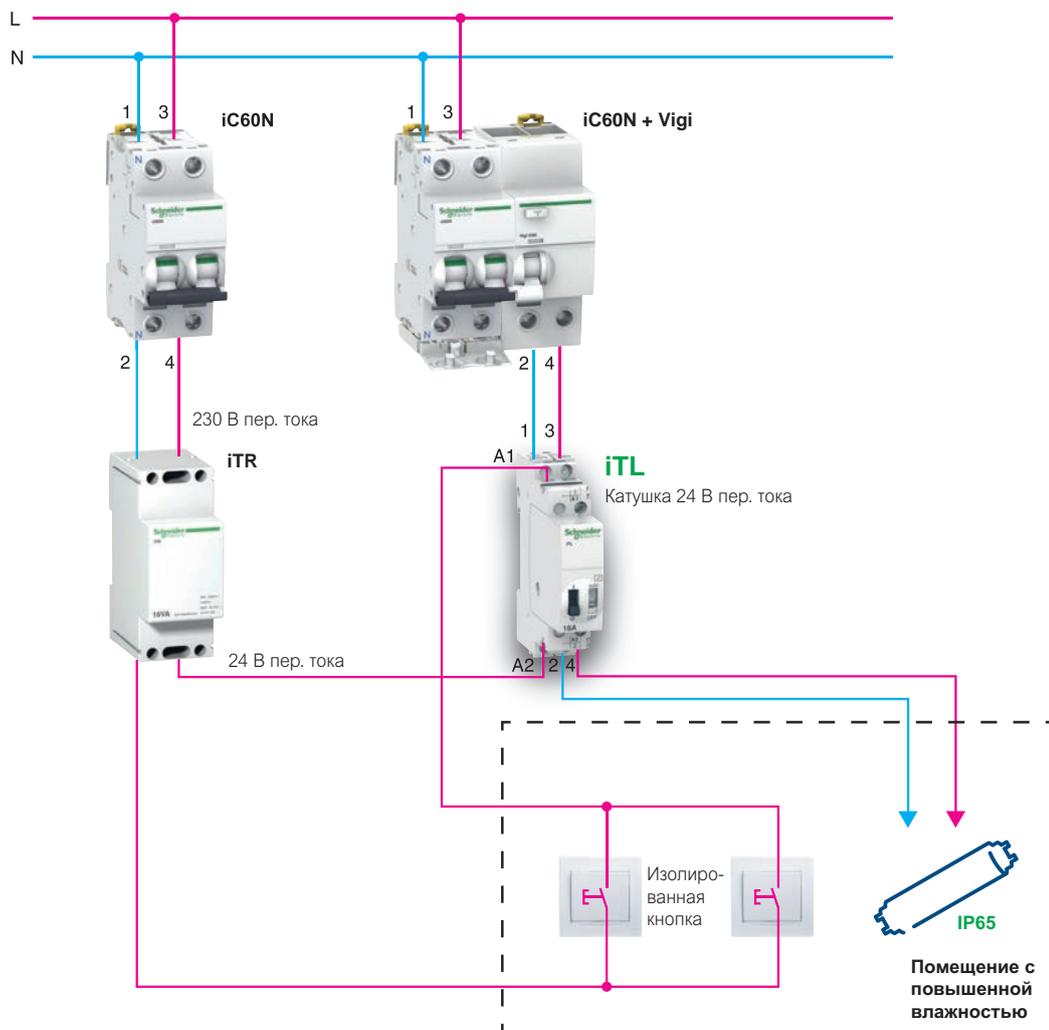
Наиболее распространенные области применения:

- образовательные учреждения;
- гостиницы;
- промышленность;
- инфраструктура;
- и т.д.



> Безопасное сверхнизкое напряжение + импульсное дистанционное управление = безопасность сотрудников

Схема решения



Технические условия

- Уровень производительности импульсного реле должен соответствовать обязательным требованиям к системе безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН).

> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iC60N	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 2 А	1	A9F74202
iC60N + Vigi iC60	Автомат. выключатель, 2P, кривая C, 16 А + модуль защиты от утечки на землю Vigi, 30 мА	1	A9F79216 + A9V61225
iTL	Импульсное реле, 2P, 16 А, 24 В, AC	1	A9C30112
iTR	Защитный трансформатор, 16 ВА, 12–24 В пер. тока	1	A9C15918

Аварийное освещение общественного здания: средняя школа



Потребности заказчика

- Необходимо создать соответствующую нормам установку аварийного освещения, благодаря которой указатели и общее освещение будут помогать добраться до аварийных выходов при эвакуации из здания после отключения электричества.
- Оборудование нельзя демонтировать обычными инструментами, а устройства, установленные в раздевалках и спортзалах, должны быть укреплены.
- Установленные автономные светильники аварийного освещения должны передавать сигналы о состоянии работы.

Предложенное решение

- Использование светильников аварийного освещения и указателей поможет:
 - предотвратить панику;
 - осветить маршрут эвакуации и препятствия.
- Для данной серии имеются дополнительные аксессуары: защитные решетки.
- Функция самодиагностики. Регулярная проверка выполняется во время работы.

Преимущества для заказчика/клиента

- **Простая и быстрая установка:** светильники аварийного освещения упростят работу монтажников: для выполнения большинства операций не потребуются инструменты. Различные варианты установки. Упрощенная маркировка, быстрые соединители, уплотнение кабелей, аксессуары.
- **Сниженная стоимость технического обслуживания:** благодаря функции самодиагностики легко проводить регулярную проверку источников света, аккумулятора и электронного модуля. Результаты отображаются цветными индикаторами.
- **Более длительный срок службы:** светодиодная технология сокращает потребление энергии и повышает надежность и срок службы установки.

> Крупным планом

Светильники аварийного освещения!



Автономные указатели аварийного выхода



Автономные светильники аварийного освещения

Наиболее распространенные области применения:

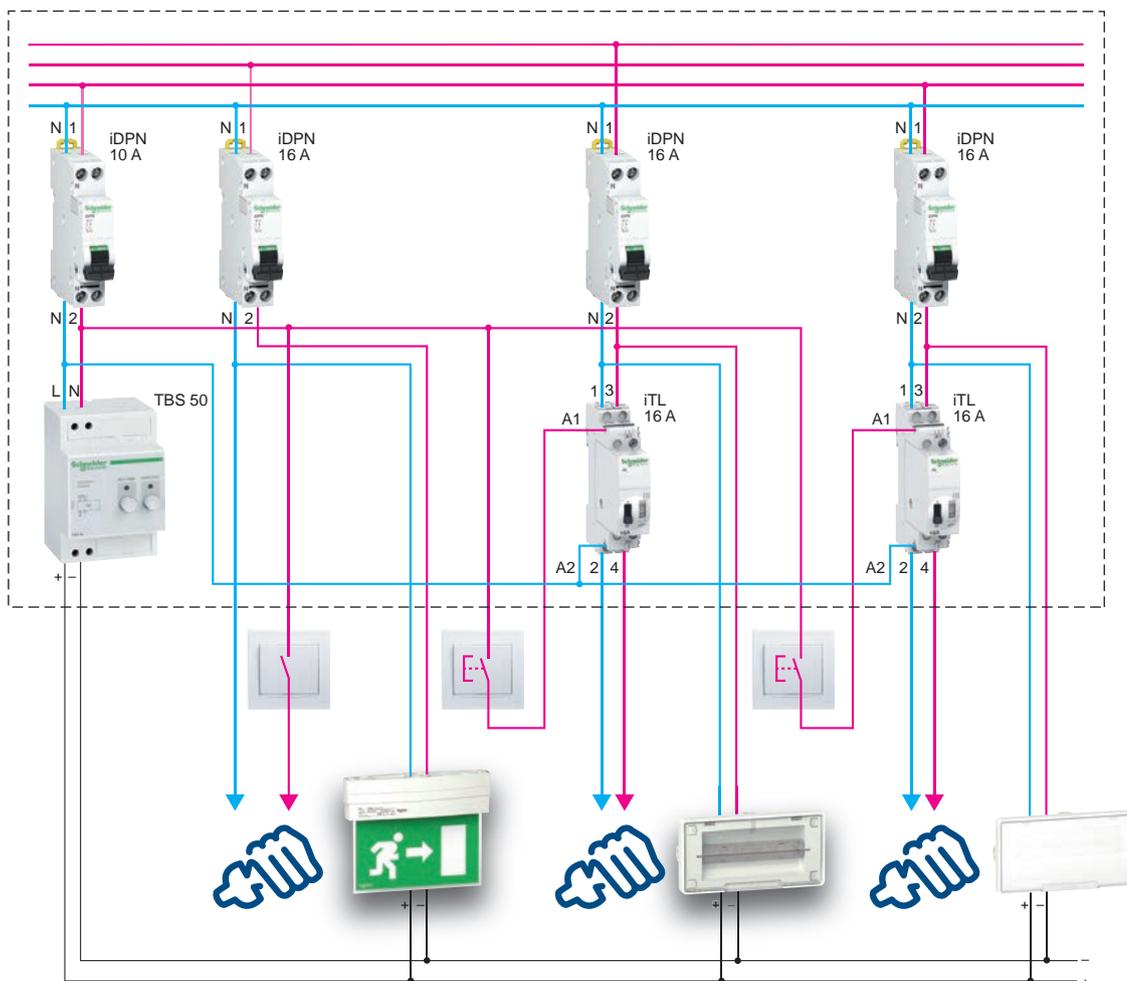
- офисы и образовательные учреждения;
- гостиницы;
- промышленность;
- места розничной торговли;
- инфраструктура;
- и т.д.



> Сниженная стоимость приобретения и обслуживания:

> совокупная стоимость приобретения и технического обслуживания светодиодных систем гораздо ниже, чем та же стоимость для люминесцентных систем (без замены люминесцентных ламп)

Схема решения



> Упомянутые изделия

Изделие	Описание	Кол-во	№ по каталогу
iDPN	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 16 А	3	A9F79216
iDPN	Автоматический выключатель, 2P, кривая C, 10 А	1	A9F79210
TBS 50	Пульт управления блоками аварийного освещения (не более 50 блоков)	1	A9N21556
iTL	Импульсное реле, 16 А	1	A9C30812
OVA	Указатели аварийного выхода	1 или несколько	OVA38465E
OVA	Светильники аварийного освещения	1 или несколько	OVA38352

Life Is On | **Schneider**
Electric

Schneider Electric

Центр поддержки клиентов
8 (800) 200 64 46 (звонок по России бесплатный)
ru.ccc@se.com
www.se.com