

Управление освещением

1. Системы управления освещением (СУО)

Протоколы промышленной автоматике

- Управление производством
- Централизованные системы: работу системы координирует центральный контроллер опрашивая периферию и отправляя команды
- Шинная топология
- Modbus, Profibus, CAN

Протоколы автоматизации зданий

- Управление зданием
- Распределенные системы: периферийные устройств асами могут инициировать обмен для получение более быстрой реакции
- Свободная топология
- LON, BACnet, KNX, DALI, Modbus

1. Место систем управления освещением (СУО) в WSR

Интеллектуальное здание

- Коммерческая недвижимость
- Снижение издержек
- Использование различных протоколов для управления различными инженерными системами:
 - Общего назначения: LON, BACnet, KNX
 - Специализированные: DALI, Modbus, EnOcean

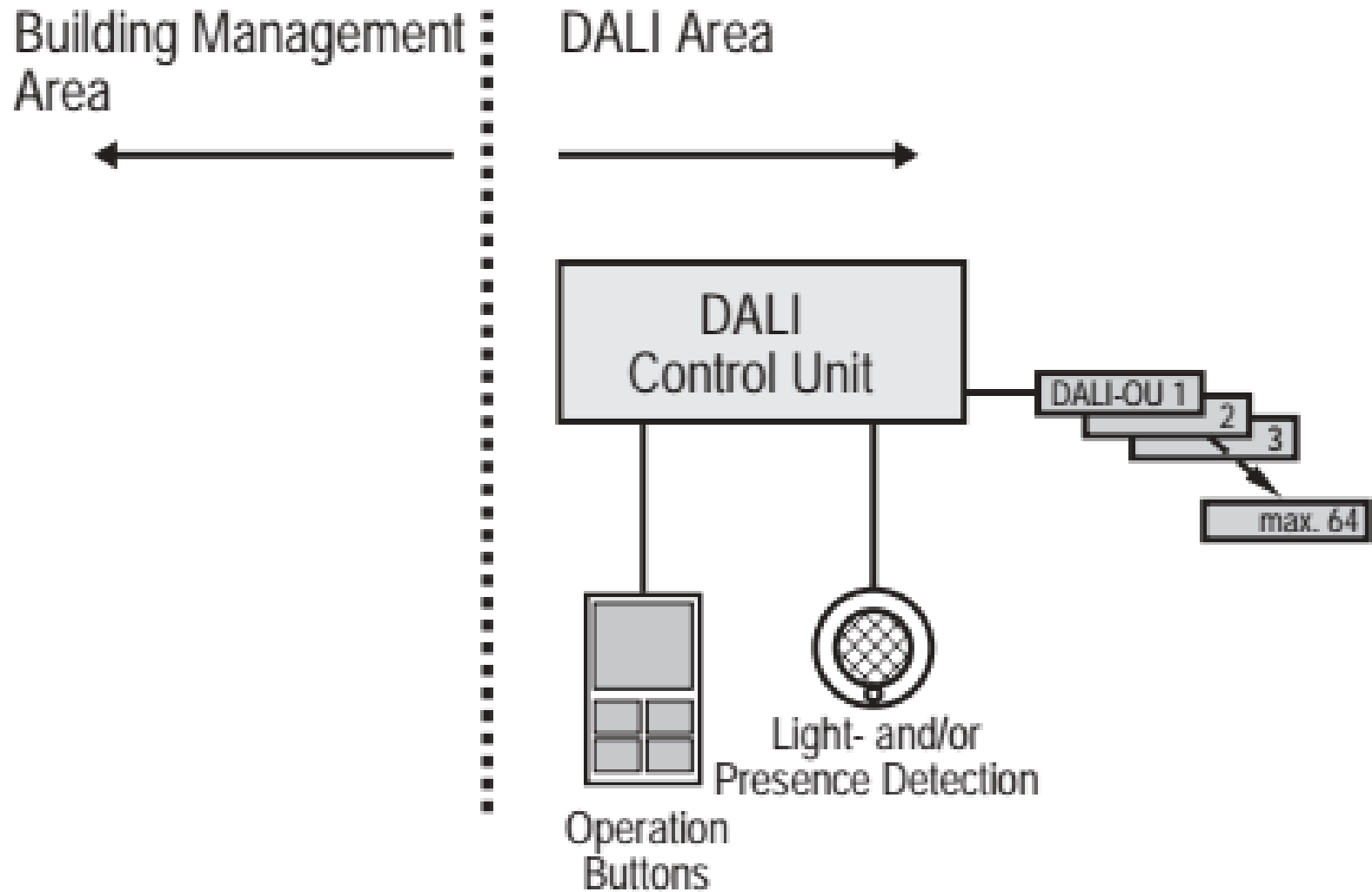
«Умный дом»

- Частная недвижимость
- Повышение комфорта
- Минимальное разнообразие протоколов (чаще всего один для всех систем): KNX, SmartBus, Z-wave.

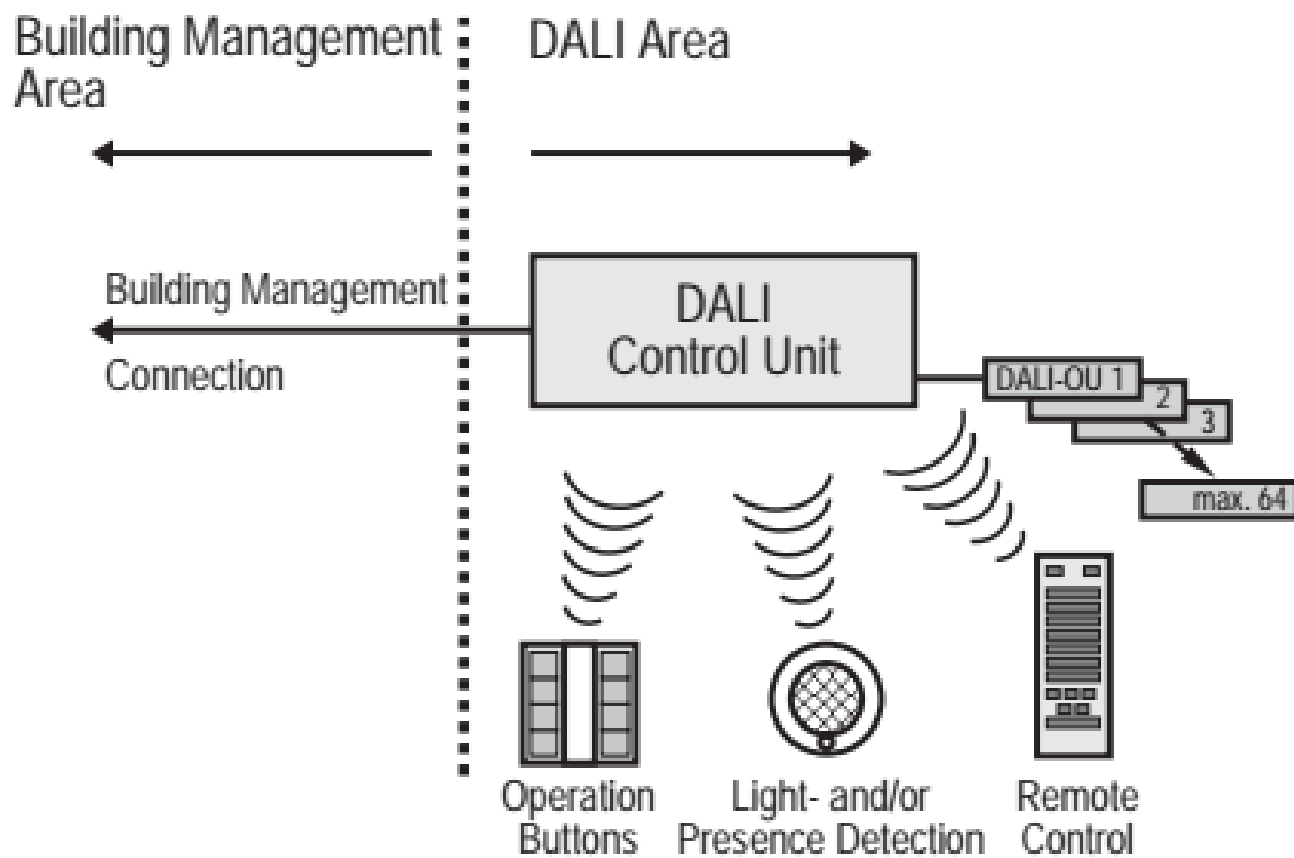
1. Системы управления освещением (СУО)

	KNX	MODBUS	DALI
Открытый протокол			
Широкая номенклатура устройств			
Распределенная сеть			
Конечные устройства (светильники, вентустановки)			
Распространенность	«Умные дома», АСУЗ (вентиляция, свет, приводы)	АСУ ТП, АСУЗ (вентиляция, приводы)	АСУЗ (свет)
Стоимость	\$\$\$\$\$	\$	\$ \$

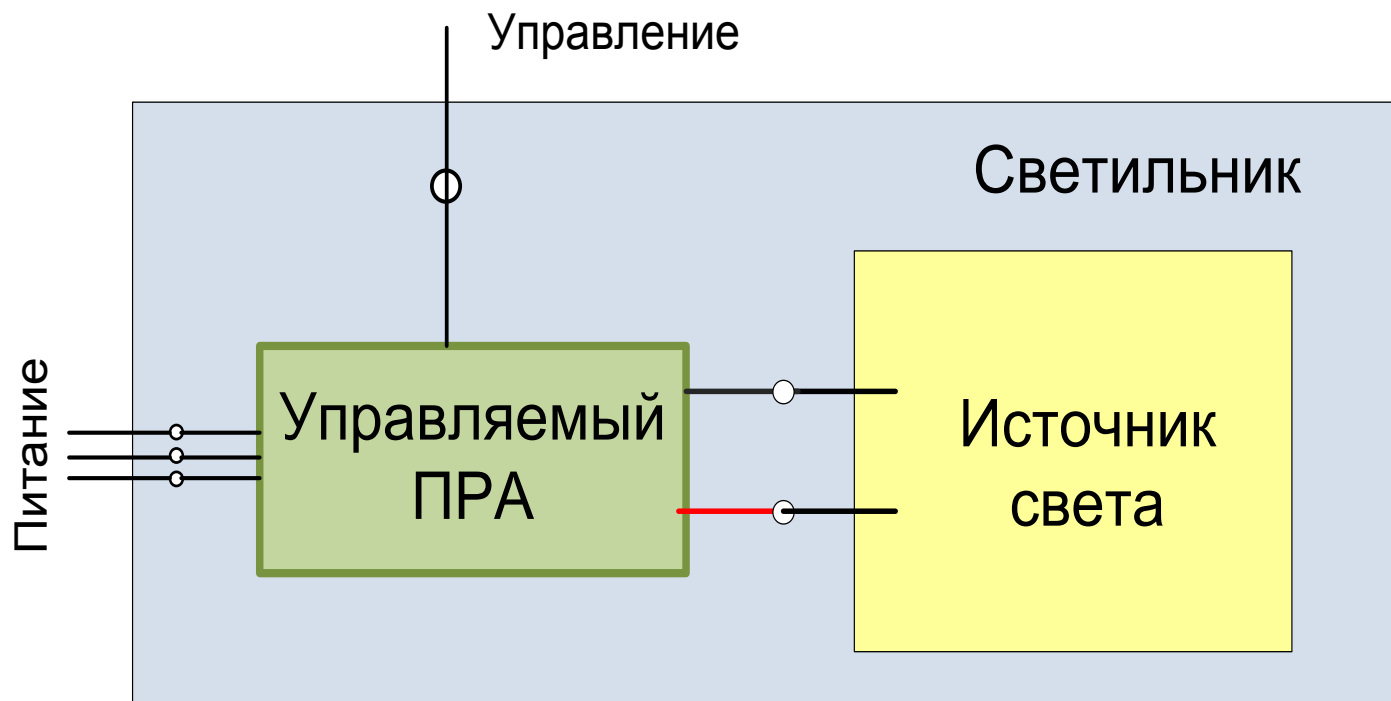
1. Системы управления освещением (СУО)



1. Место систем управления освещением (СУО) в WSR



2. Светильники и источники света как объект управления.



2. Светильники и источники света как объект управления.

Термины и определения

ГОСТы, ТР	Сложившаяся практика (статьи, устное общение)	Англоязычные материалы
УУ (устройство управления)	драйвер, источник питания для светодиодов (источника света),	driver, ballast
ПРА	драйвер (для светодиодных источников света), источник тока (применительно к светодиодам) балласт (для газоразрядных источников света)	driver, ballast
управляемый ПРА	диммируемый (управляемый) драйвер, диммируемый (управляемый) балласт, управляемый источник питания для <тип источника света>, управляемый источник тока	dimmable driver, dimmable ballast, control gear (как правило применительно к сети DALI)

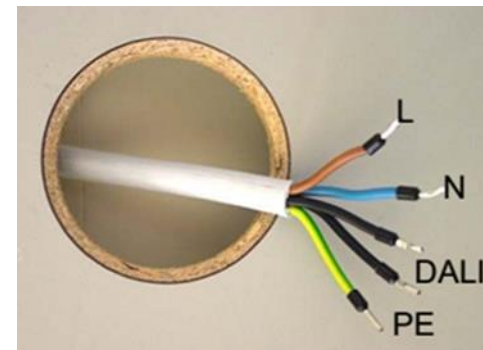
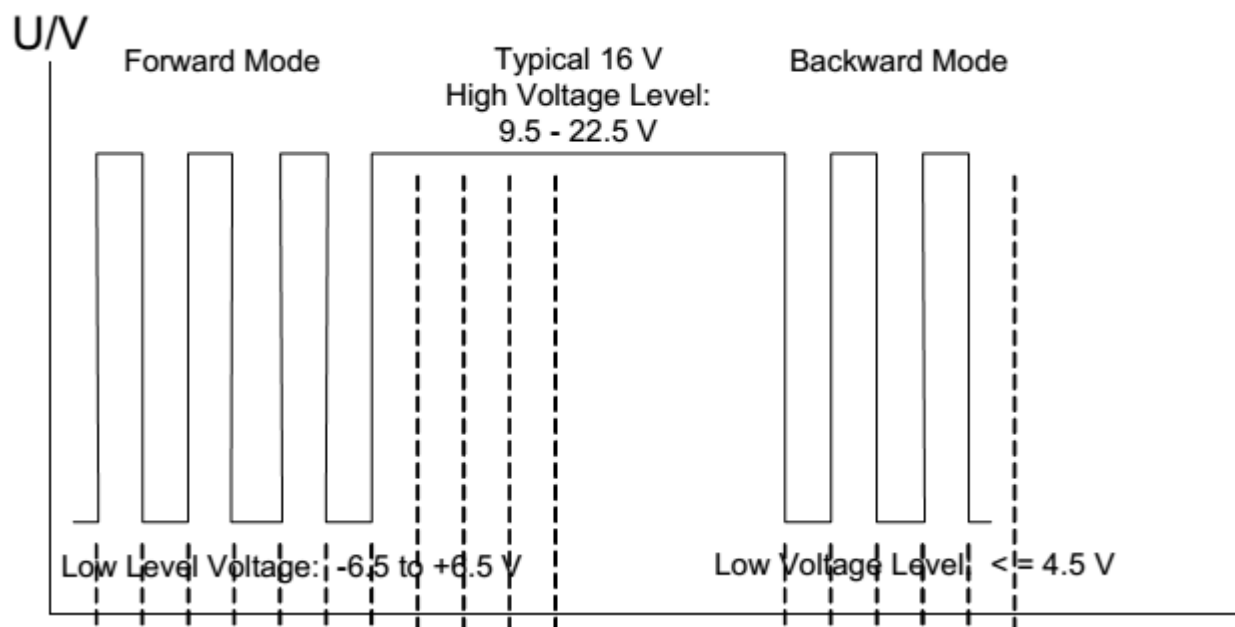
3. Стандарт DALI (IEC 62386)

Почему DALI ?

- ✓ Открытый стандарт
- ✓ Развита «экосистема» HW/SW
- ✓ Распространенный
- ✓ Простота развертывания
- ✓ Создан специально для освещения
- ✓ Развивающийся

DALI = Digital Addressable Lighting Interface

3. Стандарт DALI (IEC 62386). Физический уровень



Внешнее
питание

DALI+

DALI-

источник тока

$I = 250\text{mA}$
 $V = 16,5 \pm 6\text{V}$

светильник 1

светильник 2

светильник 3

светильник 4

светильник 5

устройство
управления

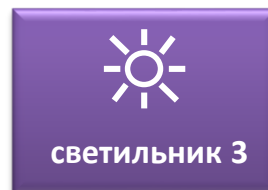
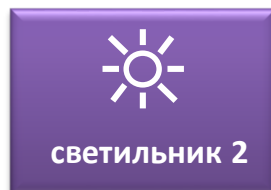
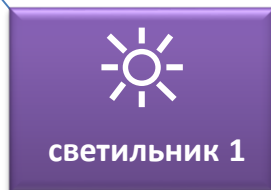
USB

программатор

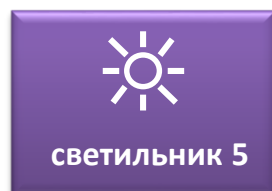
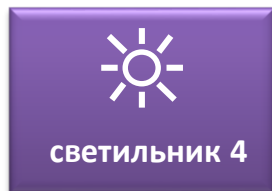
- Максимальное количество светильников в сети DALI – 64;
- Сеть DALI должна иметь как минимум один источник тока, если же их несколько, то совокупный ток не должен превышать 250mA;
- Схема подключения светильников к линии управления DALI может быть произвольной;
- Каждое устройство, согласно стандарту DALI, не должно потреблять более 2mA от источника тока, однако данное требование не является жестким;
- Адрес светильника не зависит от его физического расположения в сети;
- Устройства DALI, согласно стандарту, должны иметь защиту от переплюсовки, однако для корректной работы необходимо соблюдать полярность сигналов управления;

- Светильники могут быть разбиты на группы произвольным образом, но число групп не может превышать **16**;
- Логику разбиения на группы определяет пользователь;
- Светильник может и не принадлежать к какой-либо группе, а может принадлежать сразу к нескольким;
- Перенести светильник в другую группу можно в любой момент, если известен его короткий адрес;

Комната/офис 1 (Group 1)

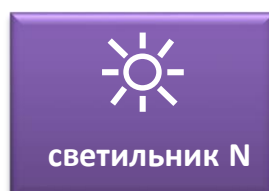


Комната/офис 2 (Group 2)

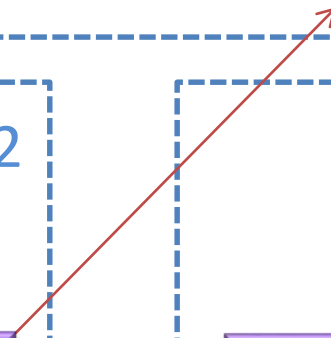
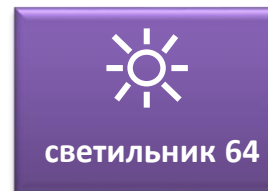


...

Комната/офис 16 (Group 16)



...



Широковещательная
посылка

Групповая
адресация

Групповая
адресация

Комната 1
(Group 1)

Комната 2
(Group 2)

Адресация по
короткому адресу

Адресация по
короткому адресу



светильник 1



светильник 2



светильник 3



светильник 4

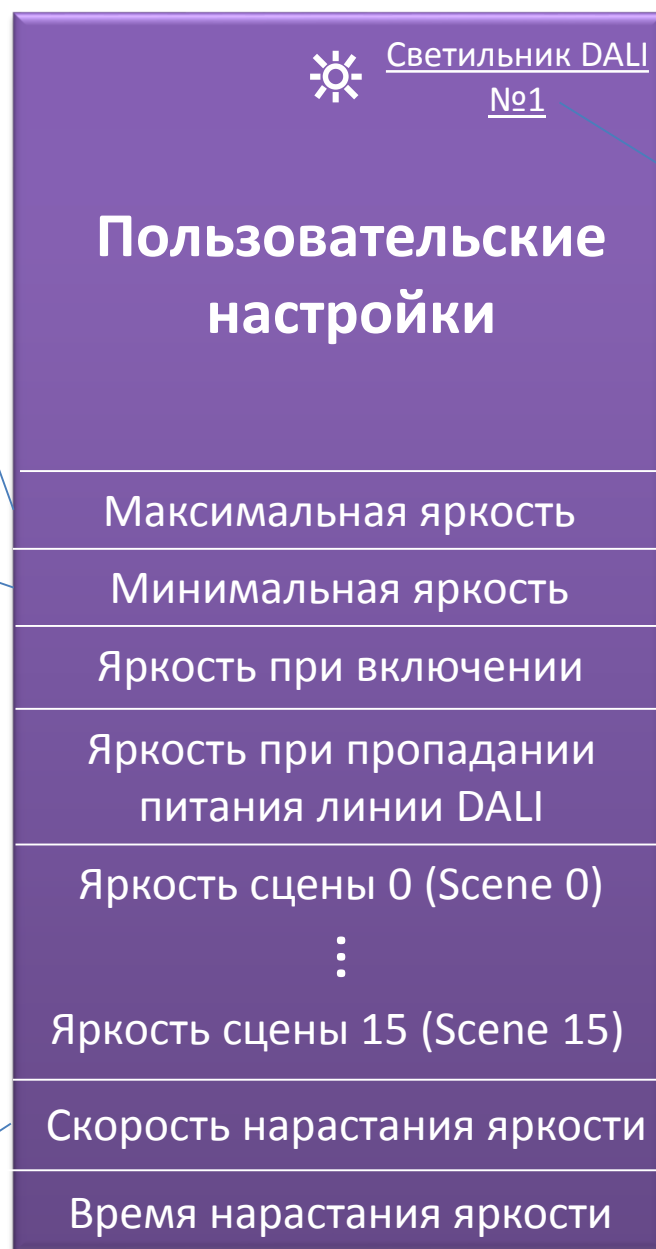
...



светильник N

Специальные
команды

- Данный тип команд используется преимущественно для сбора и конфигурации сети;



- Максимальная яркость светильника. Используется, например, для ограничения по мощности источника питания (если мощность источника избыточна);
- Прямая команда* установки яркости не может установить яркость выше этого порога;

- Нижний порог яркости, ниже которого яркость не опустится при подаче любой команды понижения яркости;
- Прямая команда* установки яркости не может установить яркость ниже этого порога;

*Прямая команда – команда, которая незамедлительно устанавливает требуемую яркость светильника вне зависимости от текущих происходящих в нем процессов (например, плавное нарастание яркости), если это возможно.

- Этот параметр задает на сколько единиц изменится яркость по команде увеличения яркости (Полная шкала – 255 единиц);

- Каждому светильнику программатор на этапе сборки сети присваивает короткий адрес в диапазоне от 0 до 63;

- Эту яркость светильник выставит через 600мс после включения, если не поступит команд, касающихся яркости;

- Эту яркость светильник выставит через 500мс после обрыва/короткого замыкания линий управления DALI;

- В светильнике может содержаться до 16 пользовательских настроек яркости (сцен), переключение между которыми осуществляется в течение «Времени нарастания яркости»;

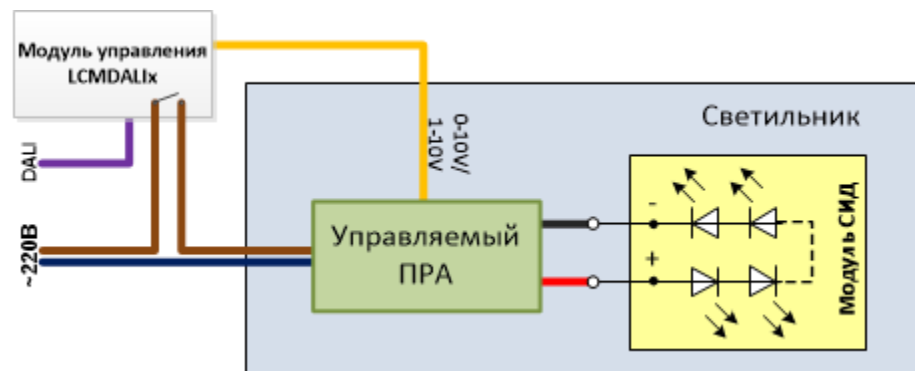
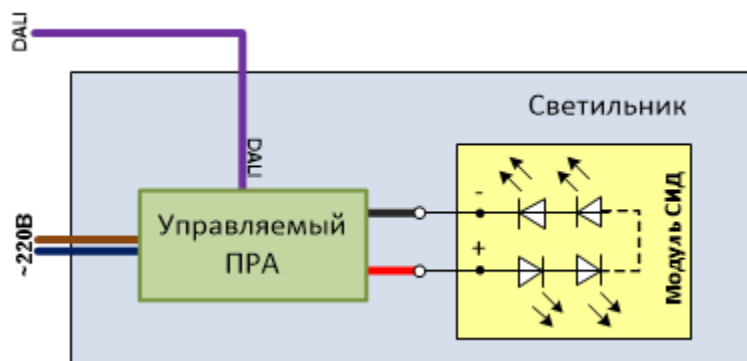
5. Примеры типовых задач

Объекты управления

Управляемый светодиодный источник питания (ИП).

непосредственно по
протоколу DALI,

через преобразователь
DALI/0-10V



5. Примеры типовых задач

Типовые задачи

Типовая задача 1: освещение небольшого помещения с одной или несколькими рабочими зонами без датчиков присутствия и освещенности.

Типовая задача 2: освещение больших помещений без датчиков присутствия и освещенности.

Типовая задача 3: Освещение больших помещений с датчиками присутствия и освещенности

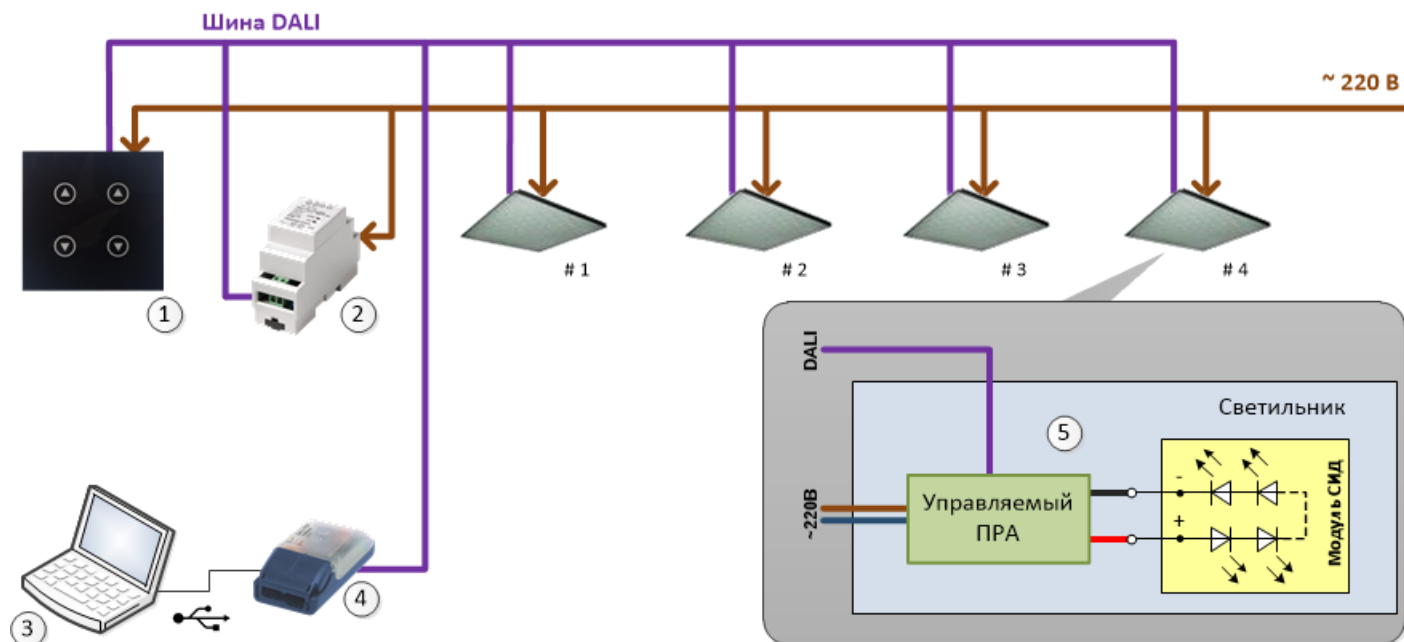
Типовая задача 4: организовать управление светильниками с помощью ПК и мобильных устройств.

Типовая задача 5: управление освещением как подсистема BMS (САУЗ).

5. Примеры типовых задач

Автономная система управления освещением. Типовая задача 1

Вариант 1: Светильники оснащены ПРА, управляемым по протоколу DALI



1 Светильники: # <Номер>

1 Локальный пульт управления (вкл/выкл, диммирование, выбор сцен)

2 Источник питания шины DALI

3 Сервисное ПО на ПК под Windows

4 Адаптер DALI-USB

5 Управляемый по DALI ИП (ПРА) в светильнике

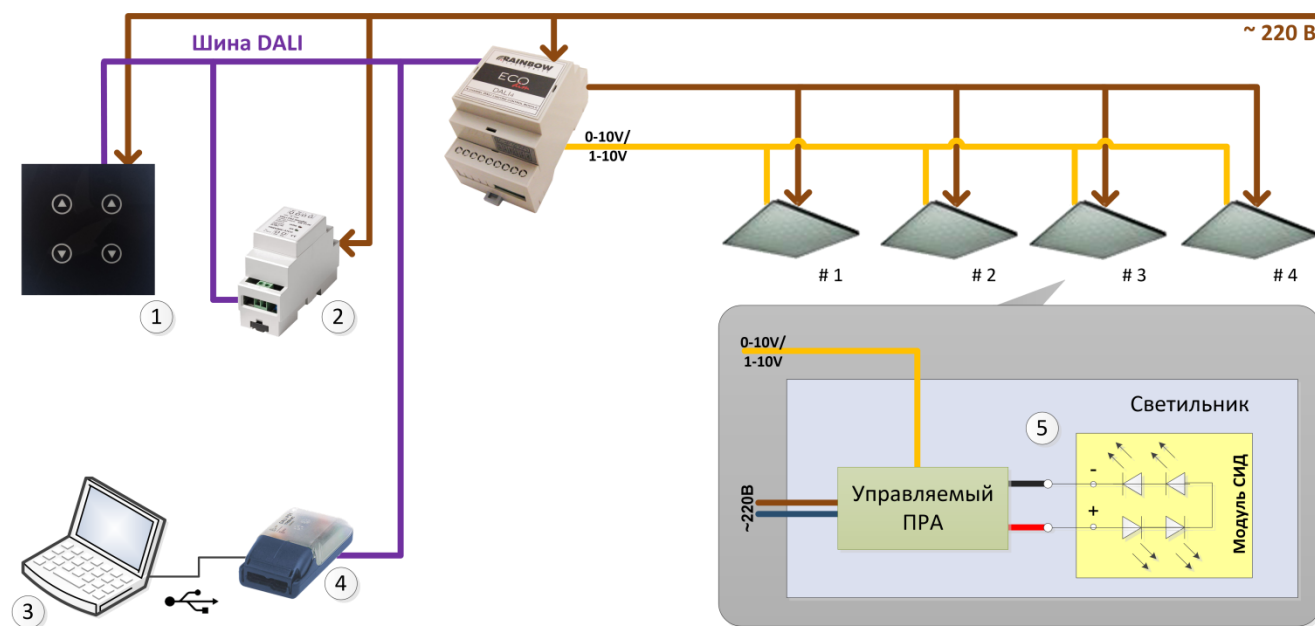
шина DALI

питание подсистемы DALI

5. Примеры типовых задач

Автономная система управления освещением. Типовая задача 1

Вариант 2: Светильники с ПРА с аналоговыми интерфейсами 0-10V/1-10V.

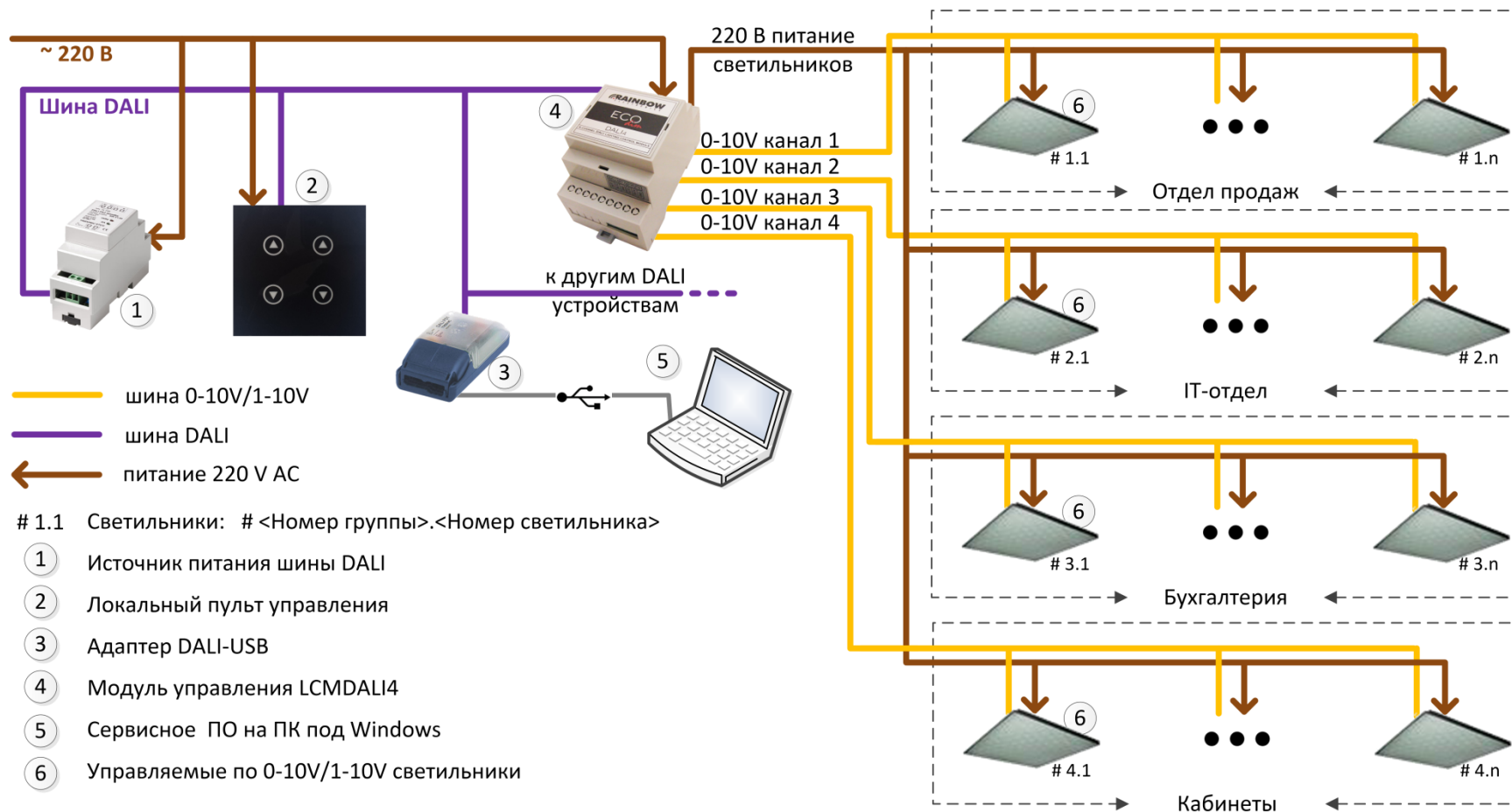


- # 1 Светильники: # <Номер>
- ① Локальный пульт управления (вкл/выкл, диммирование, выбор сцен)
- ② Источник питания шины DALI
- ③ Сервисное ПО на ПК под Windows
- ④ Адаптер DALI-USB
- ⑤ Управляемый по 0-10V/1-10V ИП (ПРА) в светильнике

- шина 0-10V/1-10V
- шина DALI
- ← питание подсистемы DALI

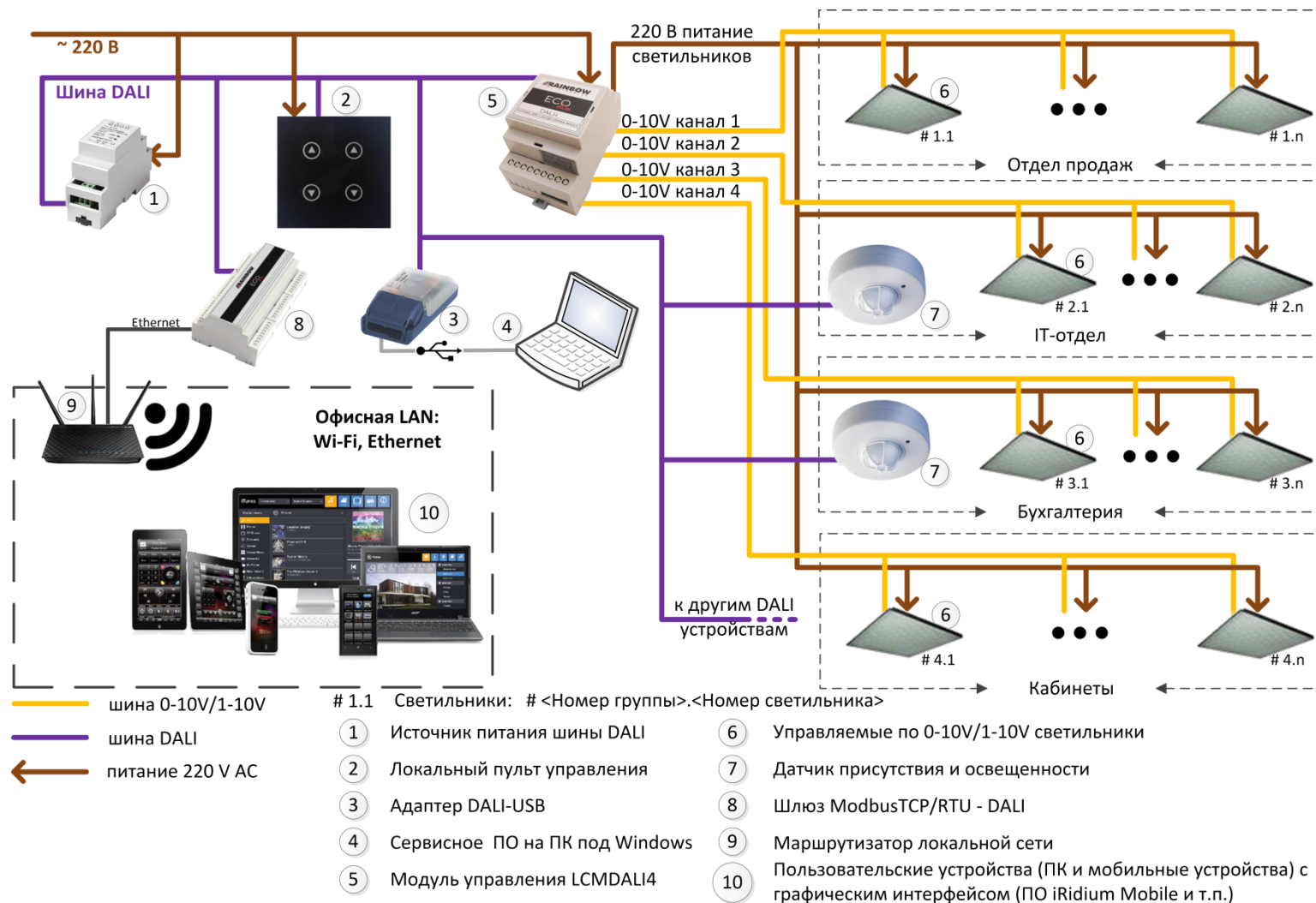
5. Примеры типовых задач

Автономная система управления освещением. Типовая задача 2



5. Примеры типовых задач

СУО DALI, включенная в локальную сеть. Типовая задача 4



5. Примеры типовых задач

СУО DALI, являющаяся подсистемой BMS. Типовая задача 5

