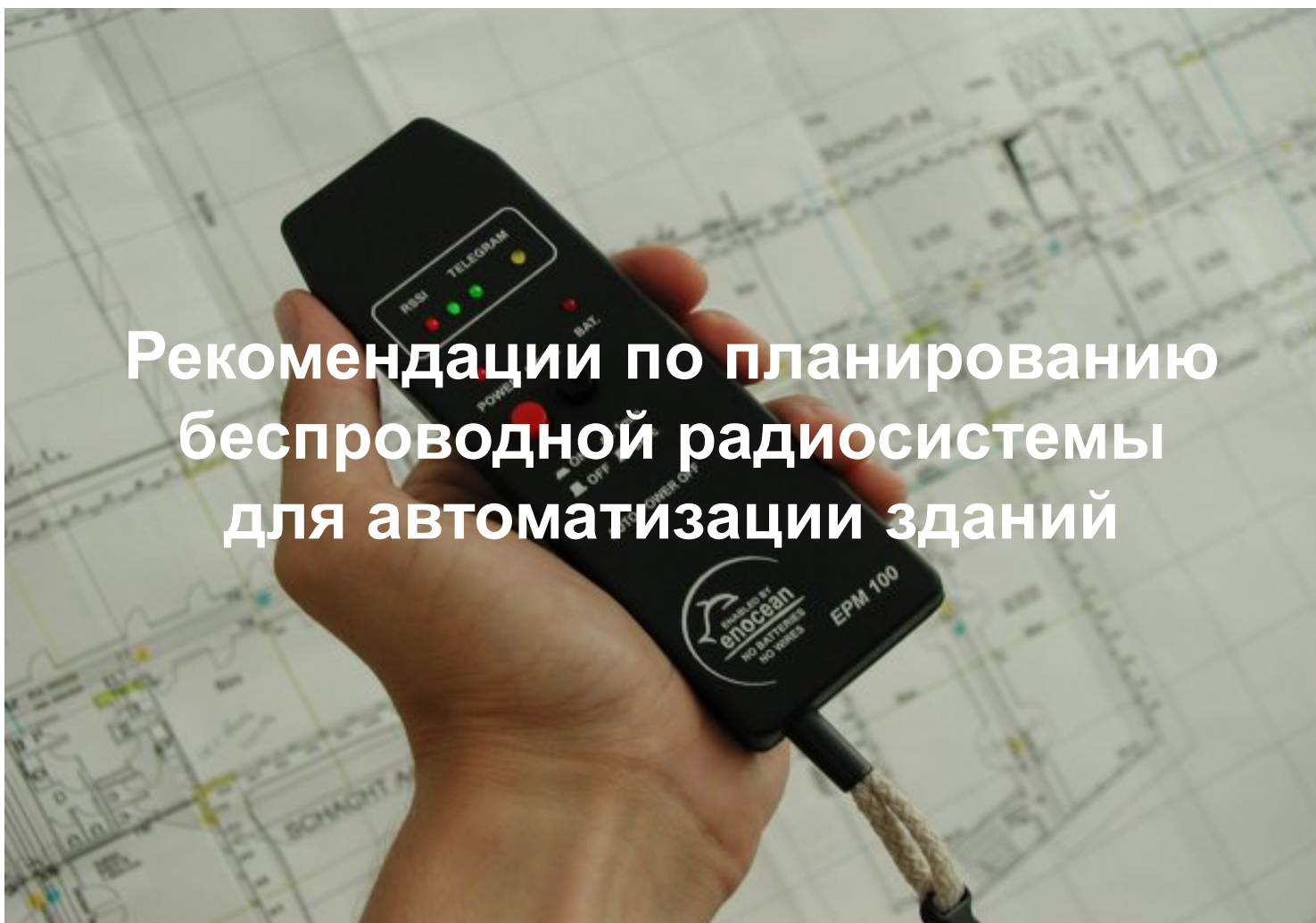




# Радиосистема EasySens



Рекомендации по планированию  
беспроводной радиосистемы  
для автоматизации зданий



# Введение

Для создания стабильной радиосистемы необходимо анализировать и учитывать особенности зданий.

Основные критерии, которые необходимо учитывать:

- **Путь сигнала**
  - поглощение и отражение радио сигнала
  - Строительные материалы
  - Мебель
  - Места размещения передатчиков и приёмников
- **Датчики на солнечных батареях**
  - Освещённость на месте монтажа
  - Дневной / искусственный свет
  - Затенённость

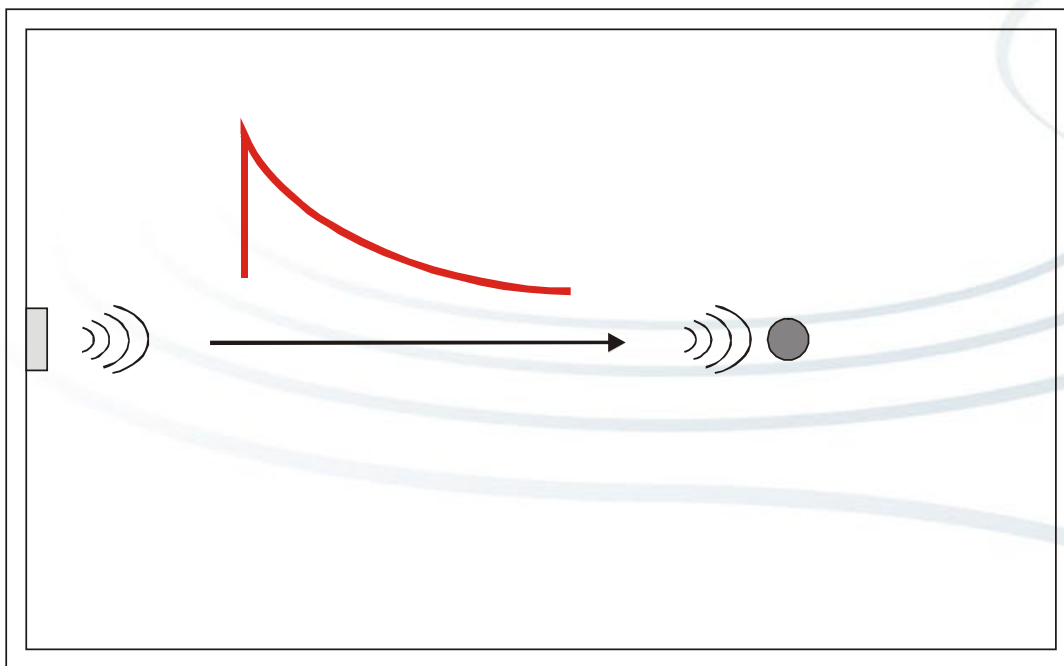




# Распространение радиоволн

Энергия радиоволн убывает обратнопропорционально квадрату расстояния от передатчика до приёмника.

$$(E, H \sim 1/r^2)$$



- Передатчик
- Приёмник





# Поглощение радиоволн Различные материалы

Радиоволны могут проходить через стены с различной степенью их поглощения.

Примеры для различных видов стен:

- Дерево, гипс материала 90...100% проницаемость
- Простое стекло материала 90...100% проницаемость
- Кирпич 65...95% проницаемость материала
- Бетон армированный материал 10...90% проницаемость
- Металл, алюминиевые покрытия 0...10% проницаемость материала





# Поглощение радиоволн - дополнительные факторы

Дополнительные факторы, негативно влияющие на радиосигнал:

- Фольгированная звукоизоляция
- Плёнка для пароизоляции
- Свинцовое стекло или стекло с металлическим покрытием
- Мебель из металла
- Монтаж датчиков и выключателей на металлических стенах







# Радиус действия – ориентировочные значения

Строительные материалы играют очень важную роль при оценке радиуса действия радиосигнала.

Ориентировочные значения для радиуса действия:

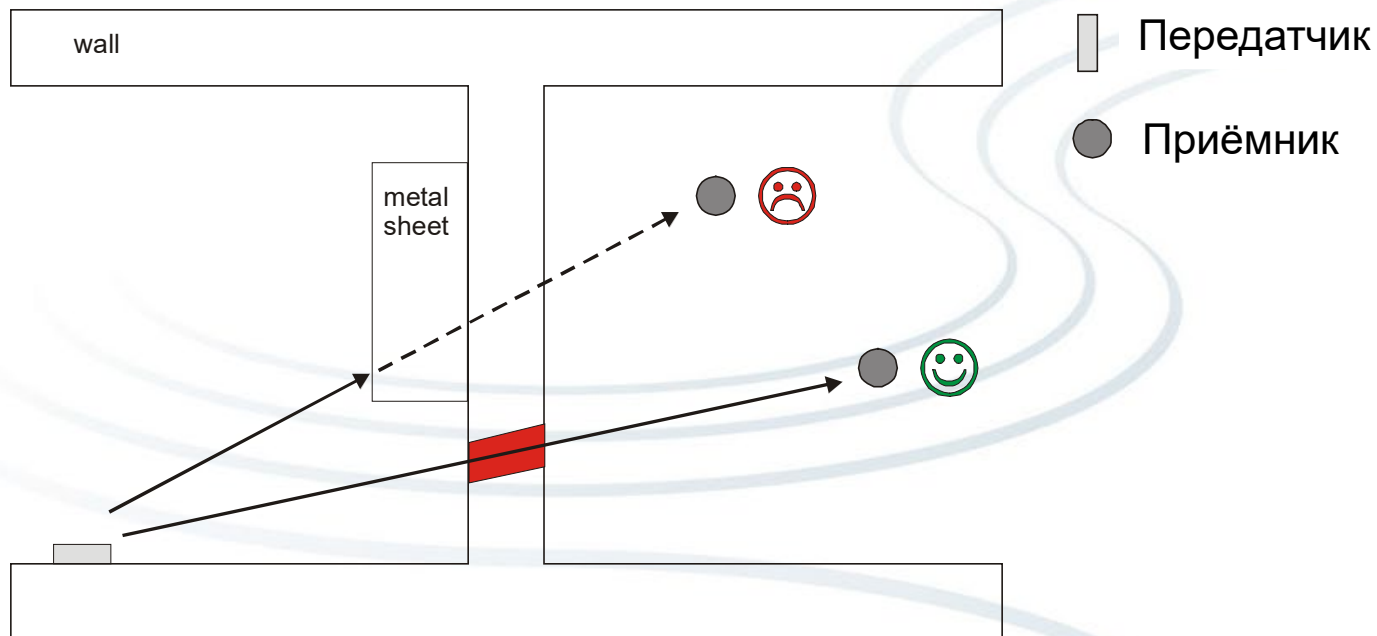
- Прямая видимость :  
Тур. 30 m в коридорах  
Тур. 100 m в павильонах
- Гипсовые / деревянные стены: Тур. 25 m максимум через 4 стены
- Кирпич / строительный блок : Тур. 15 m максимум через 2 стены
- Железобетонные стены / потолки: Тур. 10 m максимум через 1 стену





# Радиус действия – зона неуверенного приёма сигнала

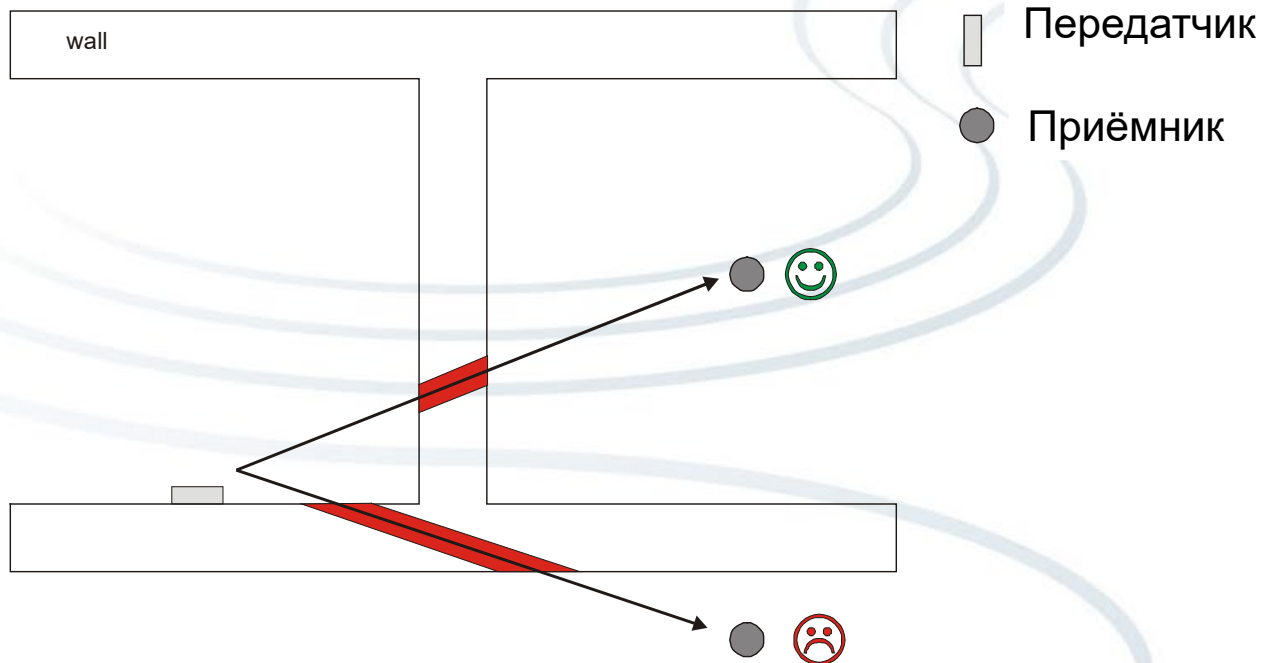
Распределительные щиты и шахты для лифта должны рассматриваться как препятствия, поглощающие радиосигнал



# Эффективная толщина стены

Эффективная толщина стены, равно как и поглощение радиосигнала, изменяются в зависимости от угла проникновения радиосигнала

- Радиосигнал должен проходить через стену под прямым углом.
- Пройденный путь радиосигнала внутри стены должен быть наикратчайшим.



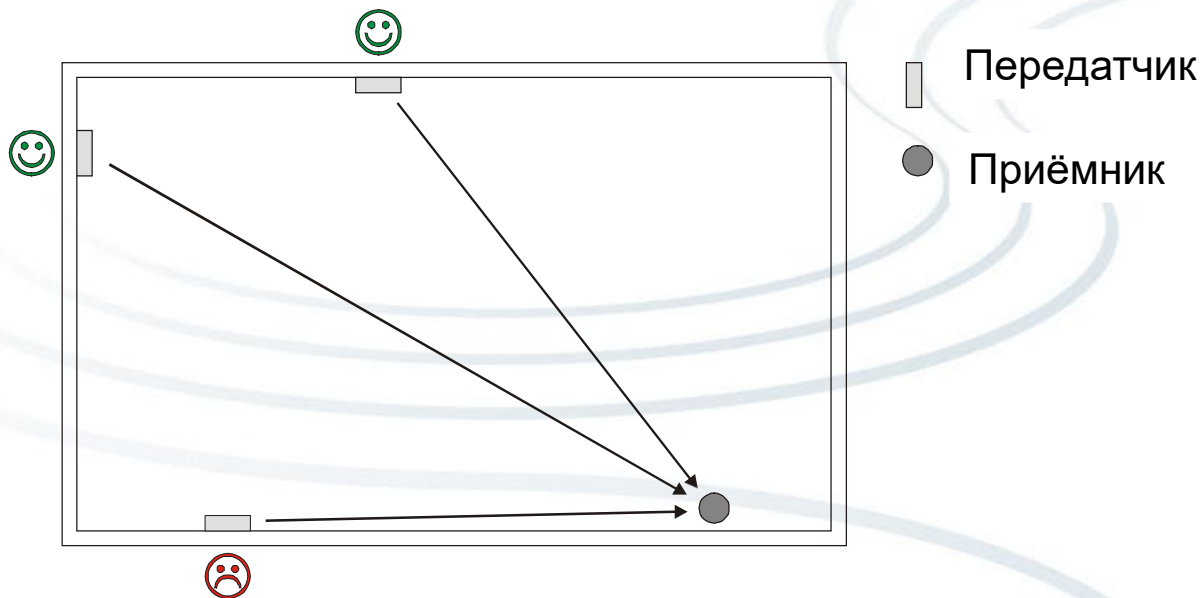




# Приёмные устройства с внутренней антенной

Устройства с внутренней антенной должны монтироваться на противоположных и прилегающих стенах.

- При монтаже приёмного устройства желательно избегать ту стену, на которой установлен передатчик.

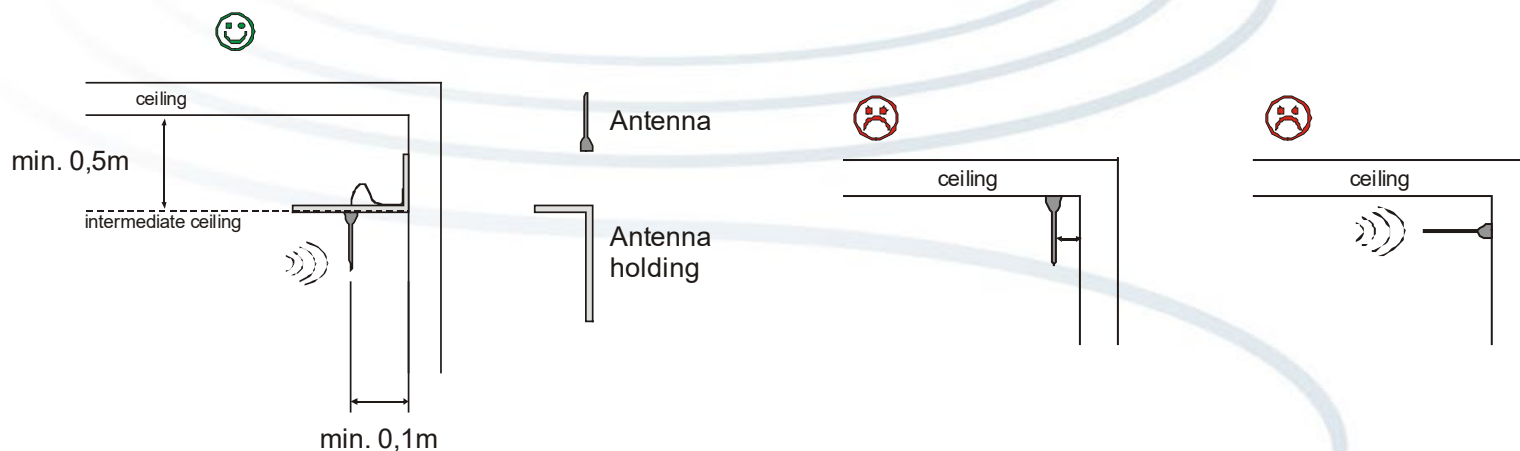




## Приёмные устройства с внешней антенной

Идеальным местом для монтажа внешней антенны является центр помещения.

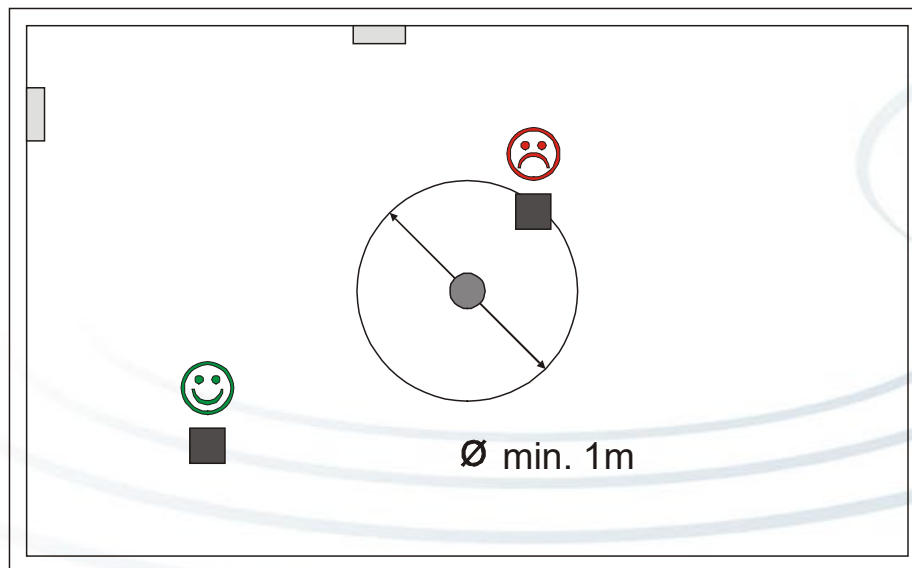
- Минимальное расстояние от стены 10см, от потолка 50 см
- Антенна должна находиться в вертикальном положении
- Монтаж на ферромагнитной металлической плате 18 x 18 см
- Для избежания отражённого сигнала кабель антенны не должен быть согнут.





# Расстояние до других помехосоздающих устройств

Расстояние до других передающих устройств ( GSM / DECT / Wireless LAN ) должно составлять не менее 0,5 м.



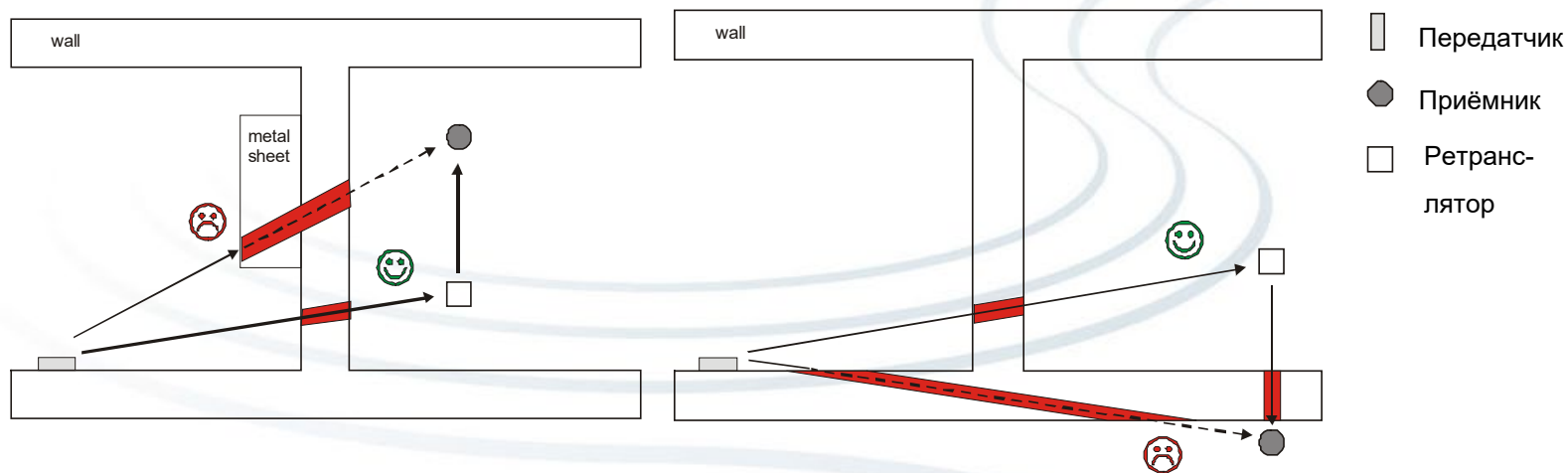
- Передатчик
- Приёмник
- GSM / DECT  
Wireless LAN



# Repeater - ретрансляторы

При проблемах с получением качественного радиосигнала могут быть использованы ретрансляторы.

- Во время планирования необходимо заранее предусмотреть возможность использования ретранслятора.





# ERM300 – устройство для измерения качества радиосигнала

ERM300 помогает планировщикам и монтажникам в поиске оптимальных мест для монтажа передатчиков и приёмников.

- Проверка и наладка уже установленных устройств
- Индикация мощности принимаемого радиосигнала
- Индикация помех в диапазоне 868 MHz



Принцип работы:

- Один человек посылает радиотелеграмму нажатием кнопки на передатчике.
- Другой следит за качеством принимаемого радиосигнала и определяет, таким образом, оптимальное место для монтажа.





# Позиционирование датчиков на солнечных батареях

При выборе места монтажа для датчиков на солнечных батареях необходимо придерживаться определённых правил:

- Минимальная освещённость 150lx на протяжении 3-4 часов в день
- Избегать прямого и постоянного солнечного света
- Избегать тёмные помещения
- Угол освещённости от искусственного источника света не должен быть  
слишком пологим
- Датчики такого рода должны быть направлены в сторону окна
- Избегать затемнения датчика
- Во время монтажа проверять освещённость при помощи Люксметра







# Дневной и искусственный свет

**Солнечные батареи выдают различные значения, в зависимости от источника света**

- **Наилучшим источником света для солнечной батареи является дневной свет ( широкий диапазон световых волн )**
- **Искусственный источник света даёт меньше энергии солнечной батарее ( узкий диапазон световых волн )**
- **При одинаковой освещённости дневной свет даёт больше энергии на 25-100%, чем искусственный свет**
- **Малое количество дневного света в зимний период  
→ Предусмотреть освещённость от искусственного источника света**
- **Горизонтальное расположение солнечной батареи по отношению к свету  
→ получаемая энергия в 3 раза больше, по сравнению с вертикальным расположением**





# Типичная освещённость

Степень типичной освещённости помещений.

## Школы

- Классная доска 500 - 1000 lx
- Общие помещения 300 - 500 lx

## Офисные помещения

- Рабочий стол 200 - 500 lx
- Комната для конференций 300 - 700 lx
- Коридор 50 - 100 lx

## Гостиницы

- Регистрация 300 - 700 lx
- Ресторан 150 - 300 lx
- Лестничная площадка 50 - 150 lx



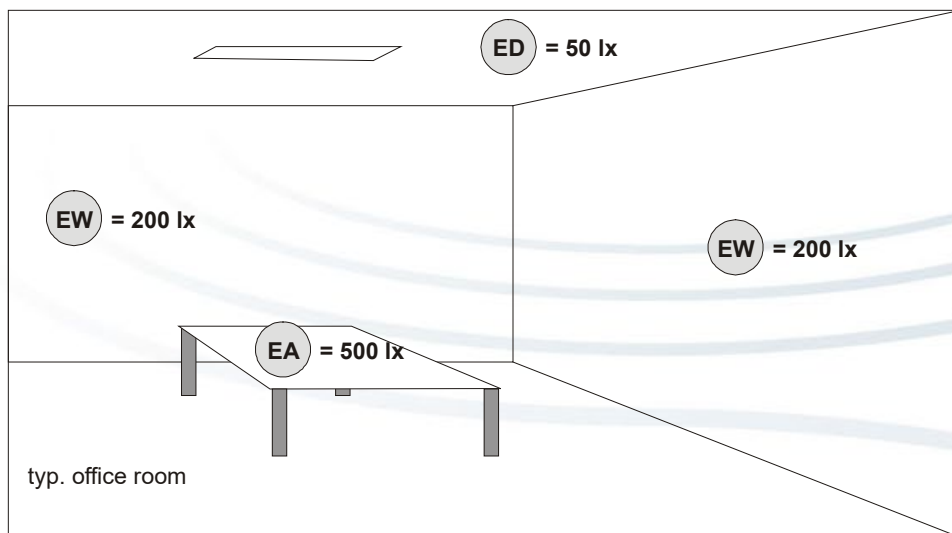


# Распределение света в помещении

Между центром помещения и её стенами могут быть значительные расхождения в интенсивности освещения.

## Факторы влияния

- Строительный материал
- Цвет стен и мебели, находящейся в помещении



**Важно:**

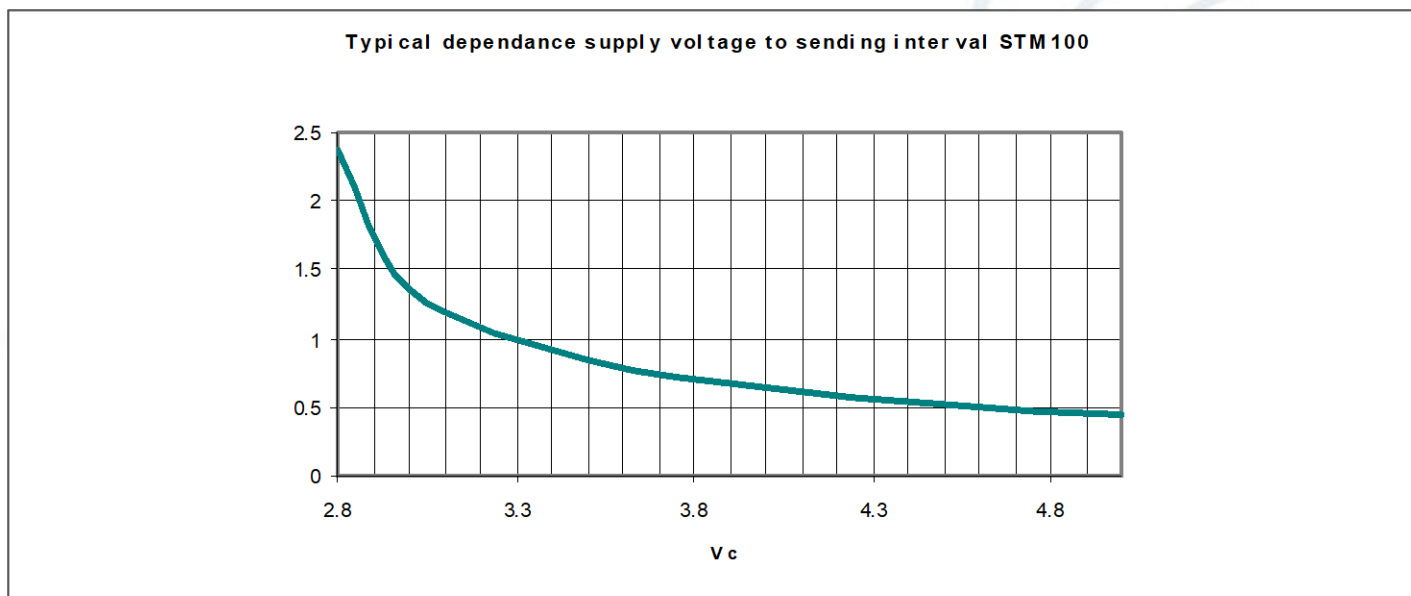
**Сравнительные измерения Люксметром должны проводиться непосредственно на месте монтажа**



# Интервалы передачи данных

Степень освещённости датчика влияет на зарядку его внутреннего аккумулятора и интервалы передачи данных

- Предписанная освещённость датчика заряжает внутренний аккумулятор до 3,3 вольт.





# Слежение за стабильностью работы радиосистемы

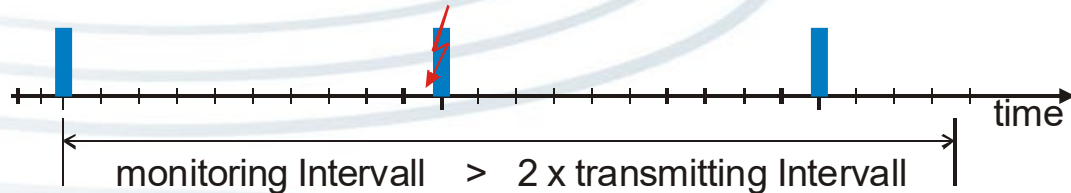
При помощи приёмного устройства можно следить за интервалами передачи данных.

- Наблюдение за стабильностью радиоканала
- Интервал передачи данных зависит от
  - Изменения измерительных значений
  - Степени зарядки внутреннего аккумулятора
- Пример для стандартных настроек:
  - Интервал передачи данных при различных напряжениях

2,9 Вольт	==>	примерно 1600 секунд $\approx$ 27 минут
3,3 Вольт	==>	примерно 1000 секунд $\approx$ 16 минут
3,8 Вольт	==>	примерно 700 секунд $\approx$ 12 минут



## Пример слежения за радиосистемой



Интервала времени слежения за передающим устройством большим чем 2x27 минут вполне достаточно для того, что бы отслеживать работоспособность и устойчивость радиосистемы. В случае, если от передающего устройства в течении одного часа не поступила радиотелеграмма, то такое устройство считается вышедшем из строя.



# Наши координаты

Thermokon Sensortechnik GmbH

Казахстан, Алматы

Tel.: + 7 727 3670713 +7 727 2960172

E-Mail: 3670713@mail.ru

Internet: www.atp.kz



Гербер Даниил Яковлевич

Представитель Thermokon в странах восточной Европы

Tel.: +49 6409 3300 700

Fax.: +49 6409 3300 709

E-Mail: d.herber@thermokon.su

Internet: <http://www.thermokon.su>