

# Инфракрасные интерфейсы (IrDa)

1) Зачем? +,-

2) Передача информации

3) Протоколы

# Зачем

## Беспроводная связь устройств

+:

- Безвредно для здоровья
- Не мешает радиодиапазонам
- Маленькая потребляемая мощность

-:

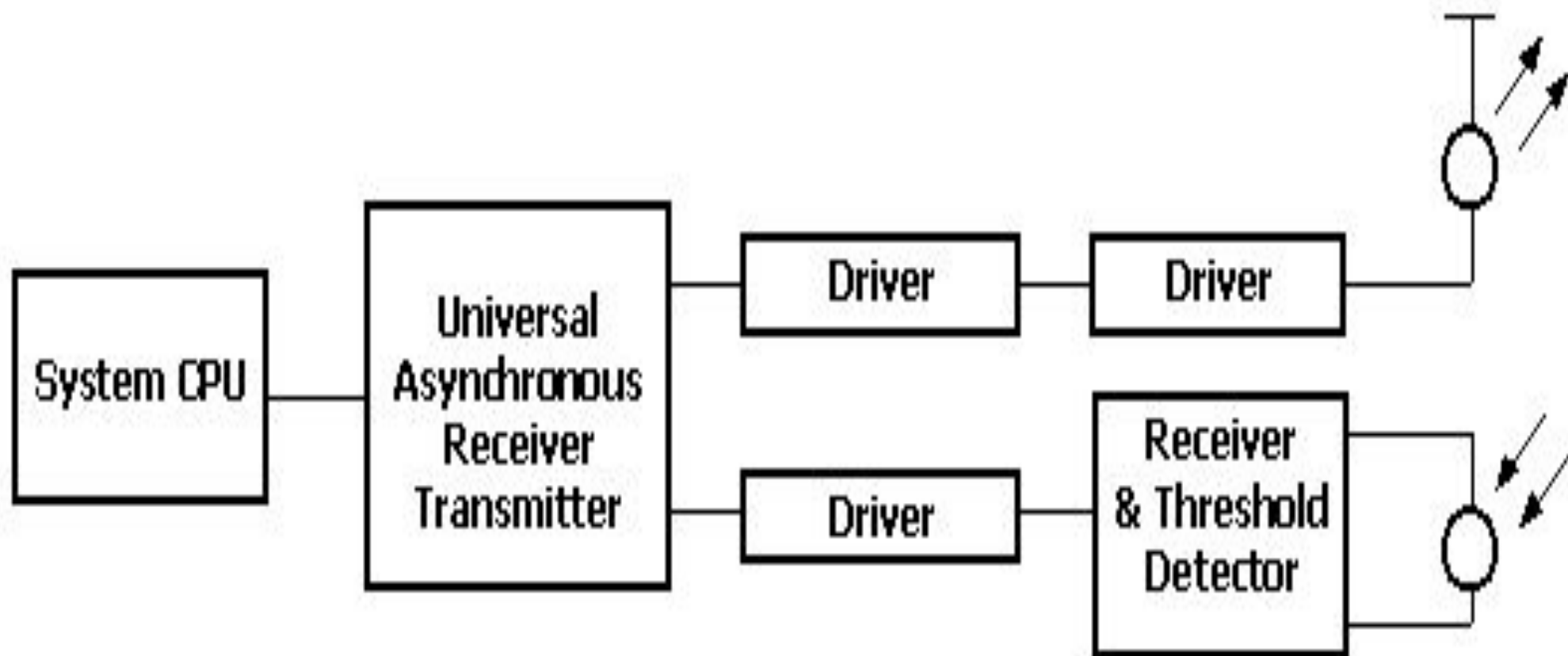
- Маленькое расстояние(1-2 м)
- Не проходит через препятствия
- Угол конуса приема приемника  $-15^\circ$ , передатчика  $30^\circ$

# Физика устройства

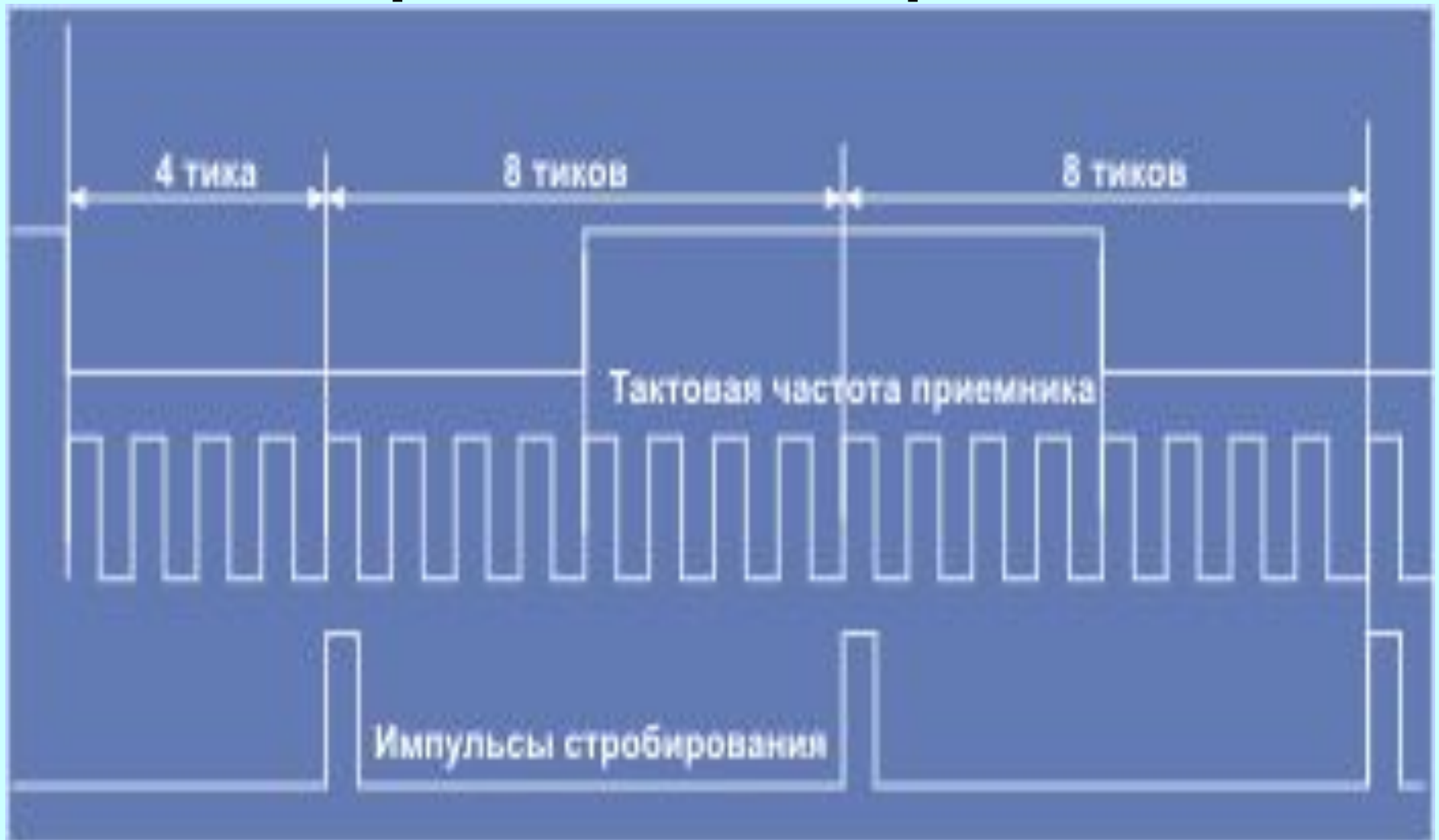
- Передатчик: максимум на 880 нм( $\pm 30$  нм)
- Двоичная модуляция: есть сигнал / нет сигнала
- Разные скорости передачи
  - низкая: 115.2 КВ/с
  - средняя: 1.152 МВ/с
  - высокая: 4 МВ/с
- Полудуплексная связь

# Схема устройства

*Архитектура порта IrDA*

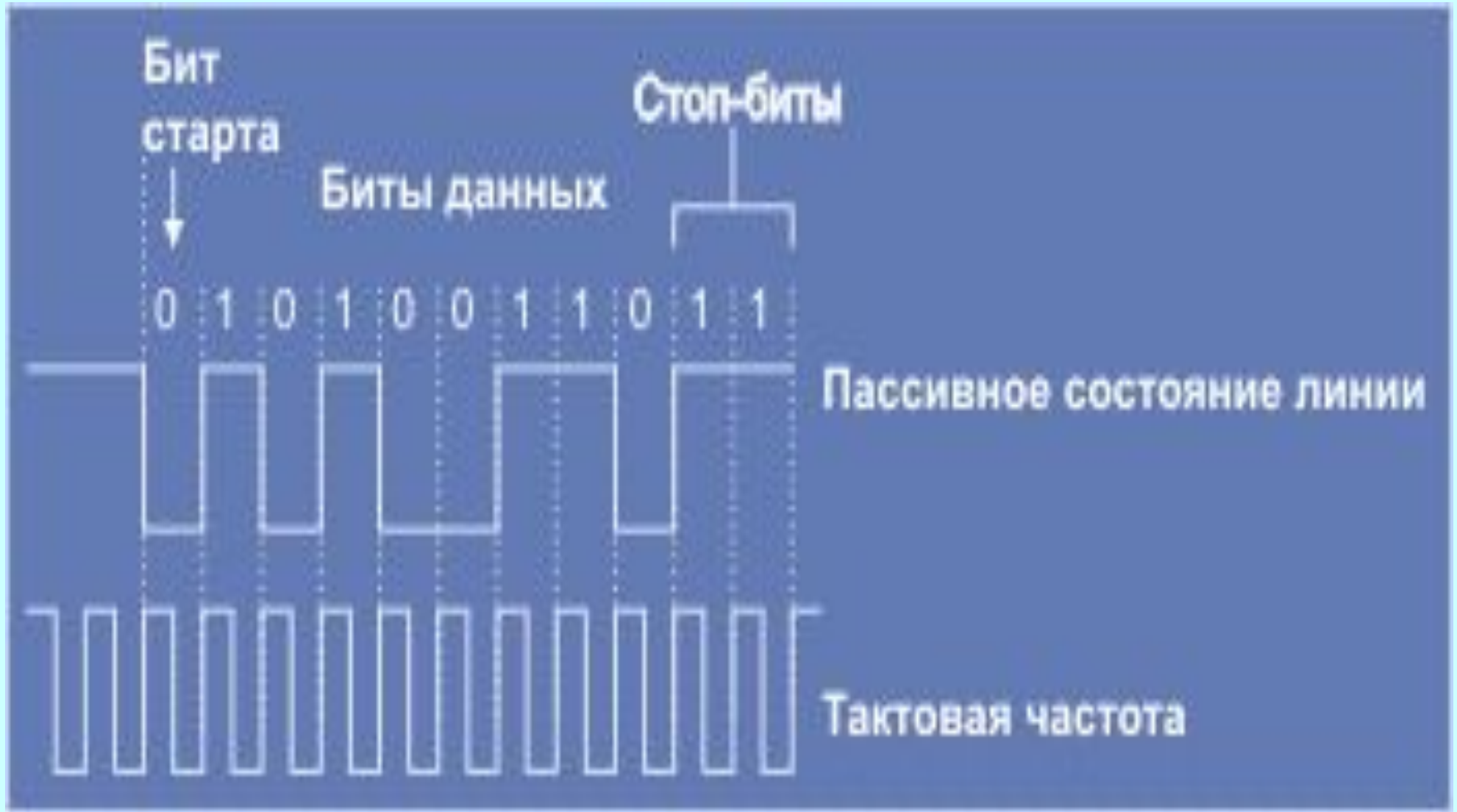


# Синхронная передача



Частота приемника в 8 раз выше частоты передатчика

# Асинхронная передача



- Старт и стоп - биты

# Физические ограничения

- Диоды для создания сигнала
  - Полупроводниковый детектор в приемнике
    - сравнение с граничными мощностями
    - рабочая (40-50 мВ/см<sup>2</sup>/с)
    - отсечка фонового излучения
    - насыщение
- (время восстановления – 0.001-10 мс)
- Максимальный квант передачи 500 мс, далее подтверждение

# Низкая скорость

- Асинхронная передача
- 0 – 3/16 битового интервала(1.63 мкс при 115.2 KB/s)
- 1 – отсутствие сигнала
- Начало/конец старт/стоп бит
- Кадр: старт бит+8бит +стоп бит
- 16бит контрольная сумма



# Средняя скорость

- Асинхронная передача
- 0 – импульс с частотой 500 Гц
- 1 – отсутствие импульса
- Начало/конец 01111110
- 16-битный SRC код

# Высокая скорость

- Синхронный режим
- Пара смежных битов – позиционно импульсный код 00-1000, 01-0100, 10-0010, 11-0001
- 32-битный crc код для проверки достоверности

# Протокол доступа

- Соединение на скорости 9600 бит/с
- Нумерация каналов
- Предотвращение конфликтов, задание адреса устройств(32 бит)
- Каждый кадр – 7бит адрес соединения
- Обеспечение полудуплексной связи
- Согласование скорости передачи
- Макс время передачи 500 мс

# Протокол управления

- Определение присутствия требуемых устройств
- Отправка информации о присутствии

# Транспортный уровень

- Виртуальный канал между устройствами, обработка ошибок
- Сборка данных и упаковка в пакеты

# Передача информации

- Прием нескольких фреймов(окно)
- Договоры о внутренних параметрах (min/max t, размер фрейма, размер окна)
- В конце фрейма контрольная сумма

Структура фрейма



# Режимы работы

- Сон
  - если долго не было сигнала
  - автоматический выход из сна
- Нормальный  
опрос периферии через 13.6 мкс
- Сосуществование с IrDa
  - 50 мкс на коммуникацию,
  - 10 мкс на опрос периферии

**Спасибо за внимание!**