

Широтно-импульсная модуляция

PWM

2015

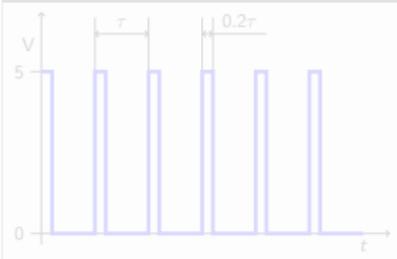
Широтно-импульсная модуляция

Определение

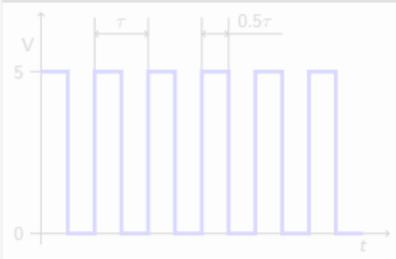
Широтно-импульсная модуляция (ШИМ, англ. pulse-width modulation (PWM)) — управление средним значением напряжения на нагрузке путём изменения скважности импульсов, управляющих ключом.

Э-э-э-э-э

ШИМ-сигнал (20%)



ШИМ-сигнал (50%)



ШИМ-сигнал (70%)

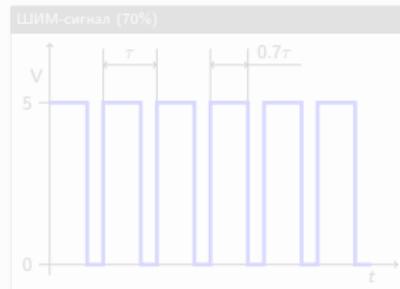
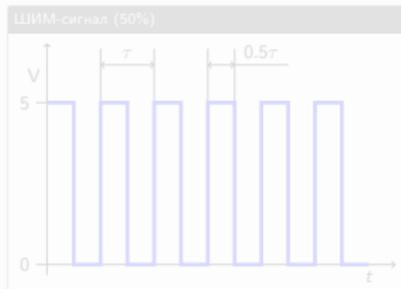
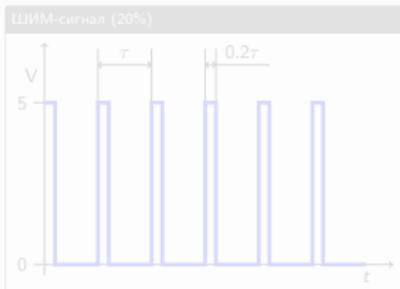


Широтно-импульсная модуляция

Определение

Широтно-импульсная модуляция (ШИМ, англ. pulse-width modulation (PWM)) — управление средним значением напряжения на нагрузке путём изменения скважности импульсов, управляющих ключом.

Э-э-э-э-э



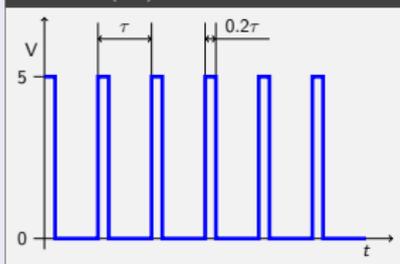
Широтно-импульсная модуляция

Определение

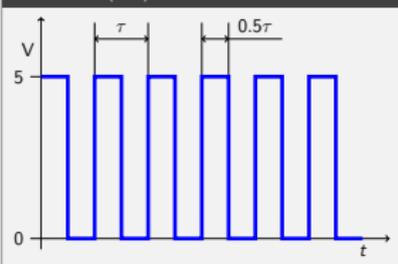
Широтно-импульсная модуляция (ШИМ, англ. pulse-width modulation (PWM)) — управление средним значением напряжения на нагрузке путём изменения скважности импульсов, управляющих ключом.

Э-э-э-э-э

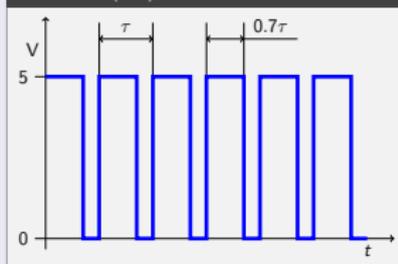
ШИМ-сигнал (20%)



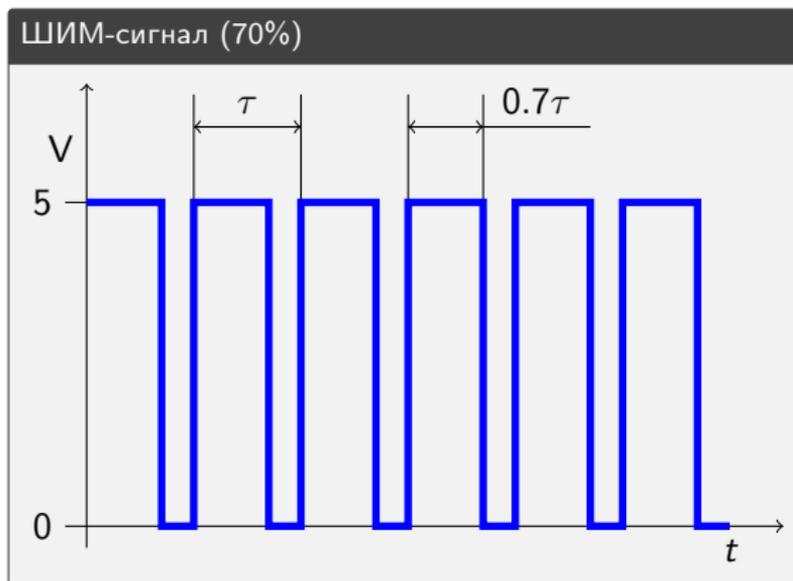
ШИМ-сигнал (50%)



ШИМ-сигнал (70%)



Широтно-импульсная модуляция



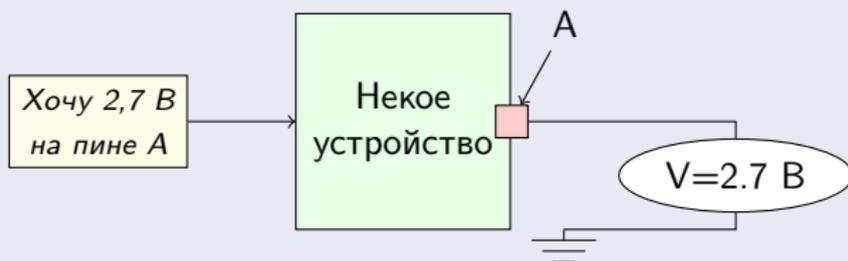
ШИМ определяется периодом (τ) и длиной импульса (0.7τ).

Период, как правило, является постоянным, а длина импульса может изменяться (задаваться).

Задача 1

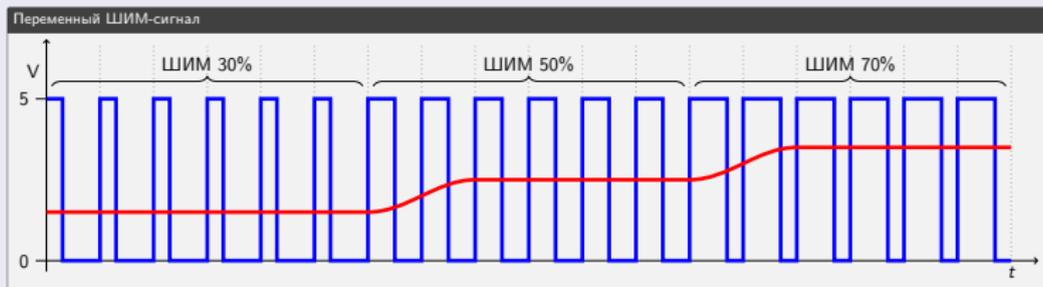
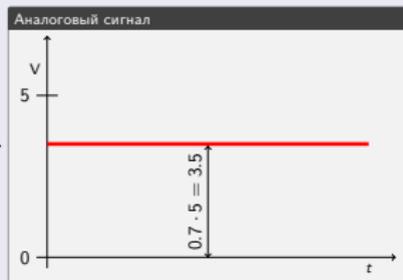
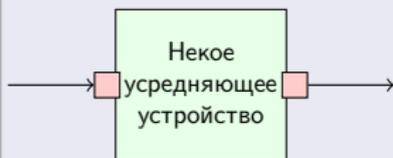
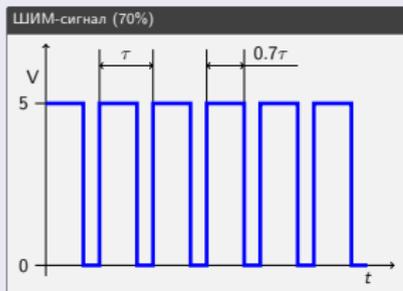
Управление аналоговым сигналом.

Т.е. хочется иметь возможность на специальном выводе задавать напряжение, например, в диапазоне от 0 до 5 Вольт.



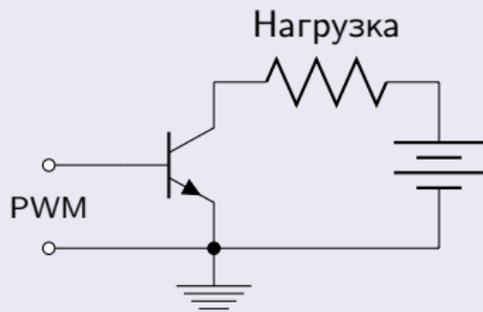
Задача 1

Преобразование ШИМ-сигнала в аналоговый



Тепловая мощность, выделяемая на ключе при ШИМ

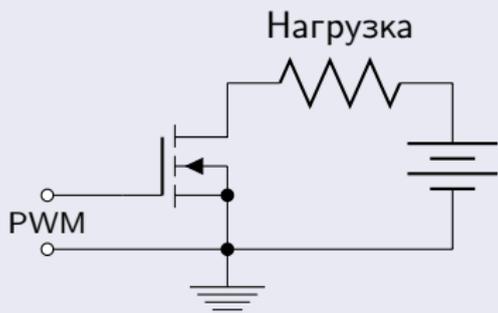
В ШИМ в качестве ключевых элементов использует транзисторы не в линейном, а в ключевом режиме, то есть транзистор всё время или разомкнут (выключен), или замкнут (находится в состоянии насыщения). В обоих состояниях выделяемая мощность на транзисторе минимальна, что значительно повышает КПД.



- $R_{tr} \rightarrow \infty \implies P_{tr} = \frac{U_{tr}^2}{R_{tr}} \approx \frac{U^2}{R_{tr}} \rightarrow 0$
 U определено источником питания.
- $R_{tr} \rightarrow 0 \implies P_{tr} = I^2 R_{tr} \rightarrow 0$
 I ограничивается нагрузкой.

Тепловая мощность, выделяемая на ключе при ШИМ

В ШИМ в качестве ключевых элементов использует транзисторы не в линейном, а в ключевом режиме, то есть транзистор всё время или разомкнут (выключен), или замкнут (находится в состоянии насыщения). В обоих состояниях выделяемая мощность на транзисторе минимальна, что значительно повышает КПД.



- $R_{tr} \rightarrow \infty \implies P_{tr} = \frac{U_{tr}^2}{R_{tr}} \approx \frac{U^2}{R_{tr}} \rightarrow 0$
 U определено источником питания.
- $R_{tr} \rightarrow 0 \implies P_{tr} = I^2 R_{tr} \rightarrow 0$
 I ограничивается нагрузкой.

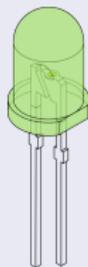
Управление яркостью светодиода



0%



25%



50%



75%

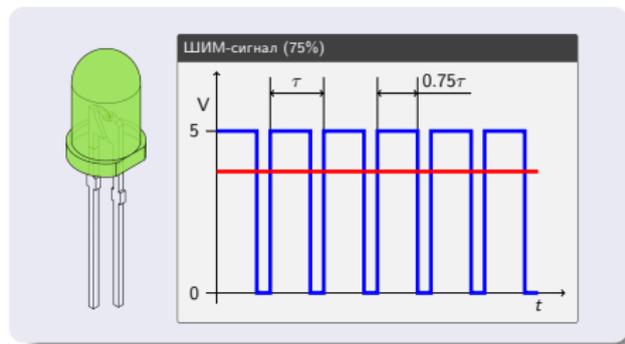
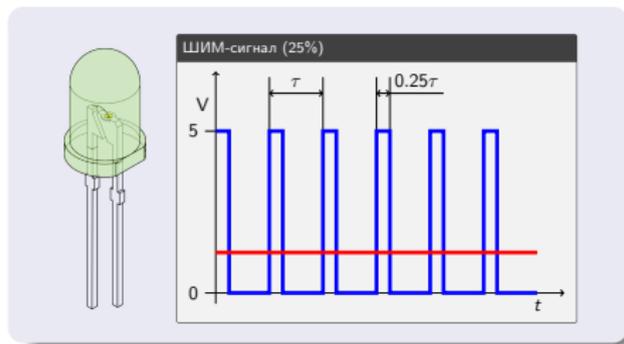


100%

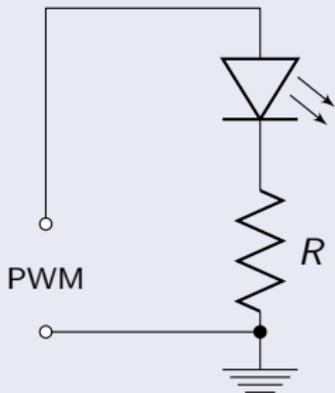
При быстром мигании (больше 48Гц), % ШИМ будет восприниматься глазом как соответствующий процент от уровня максимальной яркости светодиода.

<http://electrik.info/main/praktika/824-regulirovanie-yarkosti-svetodiodov.html>

Применение: светодиод

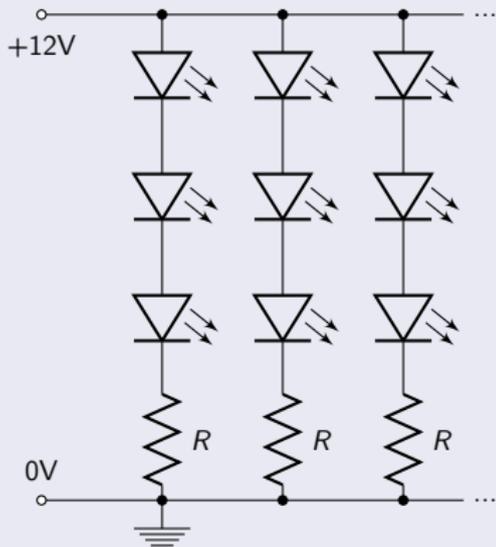


«Неким усредняющим устройством» в данном случае является глаз ;)



Подключение

- Помните, что сопротивление светодиода очень маленькое и он должен подключаться последовательно с резистором.
- Если параллельно подключено несколько светодиодов, то следует использовать транзистор.



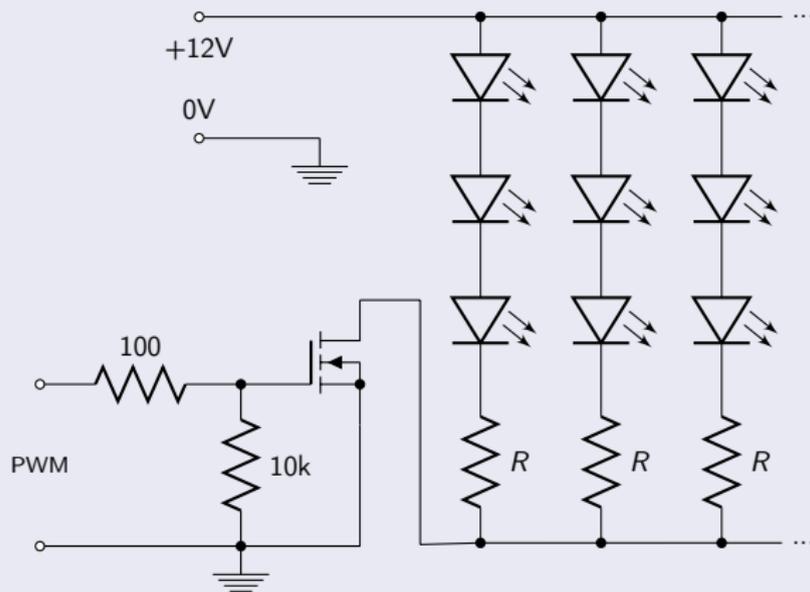
Внимание

- Напряжение питания: 12 в.
- Светодиодная лента, как правило, состоит из параллельно подключенных сегментов светодиодов.
- Чем больше сегментов, тем больше сила тока.

$$R_L = \frac{R_s}{n}$$

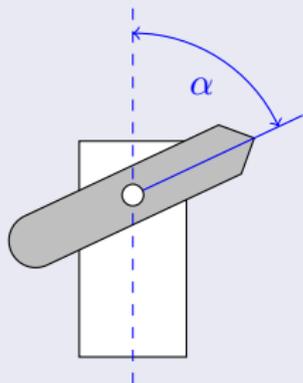
Светодиодная лента: Подключение

Подключение



Определение

Сервопривод (следящий привод) — привод с управлением через отрицательную обратную связь, позволяющую точно управлять параметрами движения.



- Самые простые сервоприводы позволяют удерживать заданный угол поворота «ротора».
- Более сложные — позволяют контролировать скорость поворота и прилагаемое усилие.

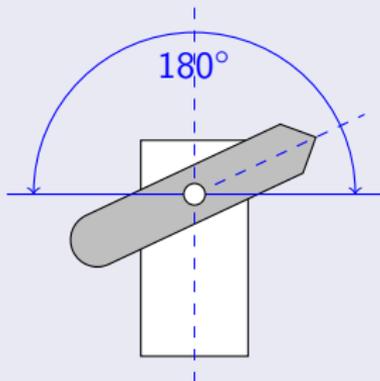


Применение

Управление углом поворота «ротора» посредством ШИМ.

Характеристики

- Угол поворота: 180° .
- Период ШИМ: 20 мс.
- Импульс ШИМ: 600-2400 мкс.
- Рабочее напряжение: 4.8-6.0 В.
- Момент силы: 3-3.5 кгс·см.
- Скорость: 60° за 0.19-0.15 с.



Примеры состояния сервопривода

