

Задача 1

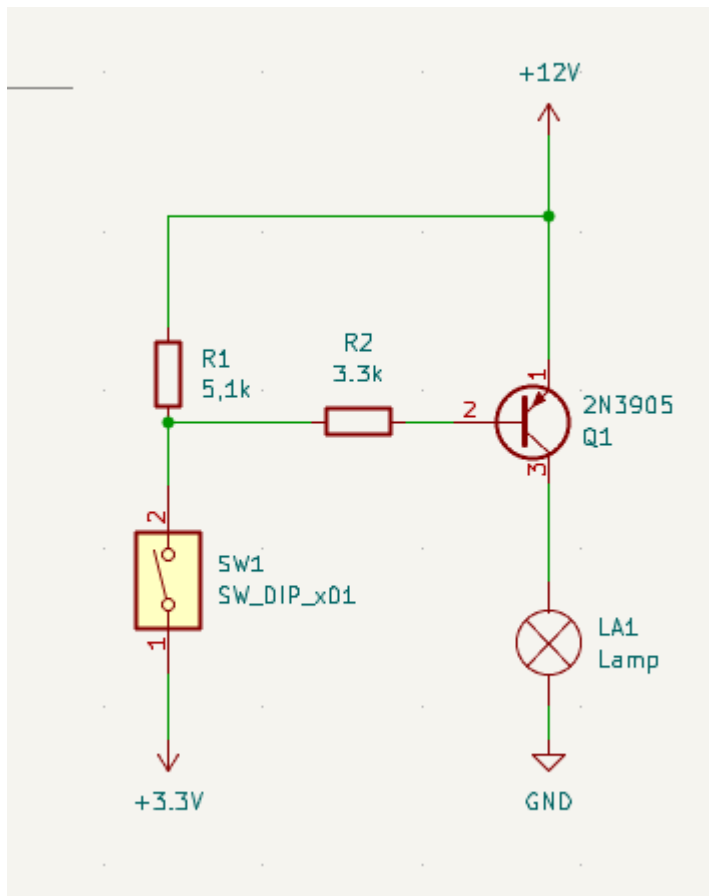
Дано: $V1 = 12\text{В}$

$V2 = 3.3\text{В}$

$P_{\text{лампы}} = 3\text{Вт}$

$V_{\text{лампы}} = 12\text{В}$

$h_{fe} = 250$



Решение:

$$I_{\text{лампы}} = P_{\text{лампы}} / V_{\text{лампы}} = 3 / 12 = 250\text{мА}$$

$I_b = I_{\text{лампы}} / h_{fe} = 0.25 / 250 = 0.001\text{А} = 1\text{мА}$ - ток базы для получения 250мА на коллекторе транзистора

Найдем напряжение, которое сидит на базе транзистора

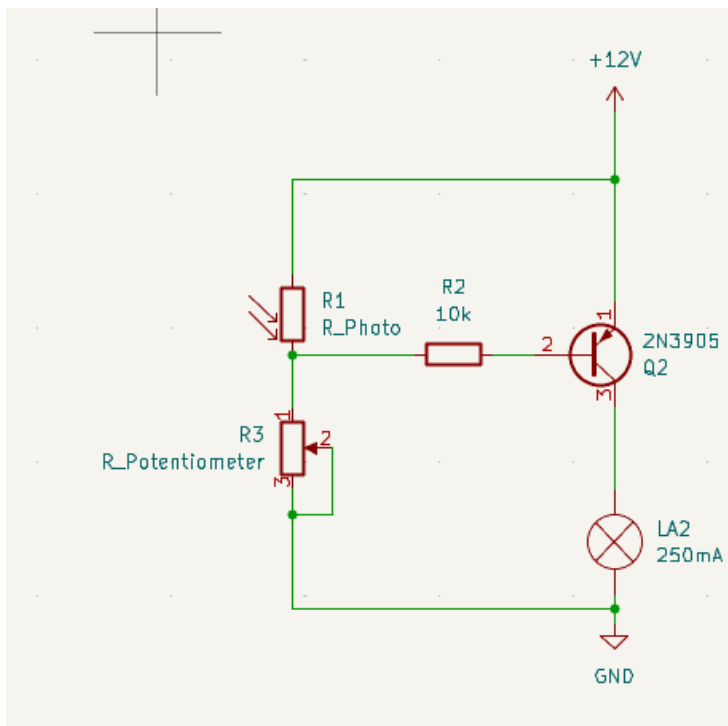
$$V_b = V1 - V2 - V_{\text{эб}} = 12 - 3.3 - 0.7 = 8\text{В}$$

$V_{\text{эб}}$ - напряжение между базой и эмитером транзистора. Скорее всего оно появляется когда sw1 нажата и является падением напряжения на диоде. **(Не совсем понимаю откуда и когда берется).**

$$I_b = I_{\text{лампы}} / h_{fe} = 0.25 / 250 = 0.001\text{А} - \text{ток который нужно подать на базу}$$

чтобы на коллекторе было 250мА

$R_b = V_b / I_b = 8 / 0.001 = 8000\text{Ом}$ – сопротивление для ограничения тока на база транзистора чтобы он не сгорел



Задача 2

$$V1 = 12 \text{ В}$$

$$I_{\text{лампы}} = 0.25 \text{ А}$$

$$P_{\text{лампы}} = 3 \text{ Вт}$$

$$V_{\text{лампы}} = 12 \text{ В}$$

$$H_{fe} = 250$$

$$R2 = 5$$

$$I_b = 0.001 \text{ А}$$

$$R3 = 500 \text{ Ком}$$

Решение:

Примем что подстроечный резистор R3 будет 500 КОм, светорезистор R1 будет при свете примерно 3 Ком, а в темное время 1 Мом. Также добавим токоограничивающий резистор R2= 10КОм

Найдем сопротивление верхнего плеча при свете: $R1 + R2 = 13 \text{ Ком}$

При темноте 1 Мом т.к. эти 10Мом уже будет капля в море

Найдем напряжение на базе транзистора при свете

$$V_b = V_{\text{вх}} \cdot R2 / (R1 + R2) = (12 \cdot 500\,000) / 500\,000 + 13\,000 = 11.7 \text{ В}$$

Это означает, что разность потенциалов между эмиттером и базой будет меньше чем 0.7 В, значит и транзистор не включится

Проверим ограничивающий резистор для базы транзистора при самом большом напряжении.

т.к при работающим транзисторе будет падение напряжения из-за диода, примем что напряжение на база будет $12 - 0.7 = 11.3$

$$I_{rb} = V_{rb} / R2 = 11.3 / 10\,000 = 0.00113 \text{ А} \approx 1 \text{ мА}$$

нас это устраивает, т.к. база может выдержать до 8мА

p.s. по факту пришлось выкрутить подстроечник на 13кОм