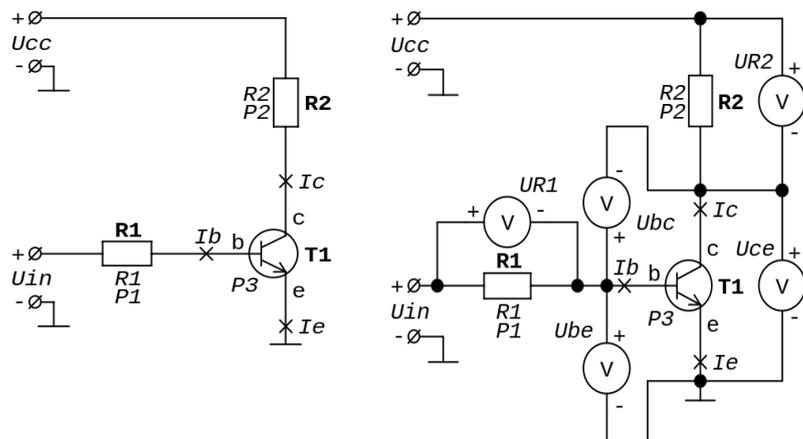

Схема:



Транзистор **T1**, переменные: I_c , I_b , I_e , U_{ce} , U_{be} , U_{bc} , P_3 , R_{ce} , R_{be} , hFE .
 R_{ce} , R_{be} , hFE - На схеме не показаны (описание R_{ce} , R_{be} , hFE есть ниже)!

Резистор **R1**, переменные: R_1 , P_1 , UR_1 .

Резистор **R2**, переменные: R_2 , P_2 , UR_2 .

Ещё две переменные: U_{cc} , U_{in} .

В качестве транзистора **T1**, возьмём транзистор **C945 (2SC945)**, **NPN**, производитель Китай (China).

Характеристики транзистора:

Collector-base breakdown voltage (коллектор-база): $60V$
Collector-emitter breakdown voltage (коллектор-эмиттер): $50V$
Emitter-base breakdown voltage (эмиттер-база): $5V$
DC current gain hFE (коэффициент усиления): $70 (40...700)$
Collector-emitter saturation voltage (насыщения коллектор-эмиттер): $0.3V$
Base-emitter saturation voltage (насыщения база-эмиттер): $1V$

Информация взята из даташита: [K00 CHIN. SHENZHEN CITY K00 CHIN ELECTRONICS LIMITED](#)

Входные данные:

U_{cc} - напряжение питания ($U_{cc} = 15B$);

U_{in} - входное напряжение ($U_{in} = 12B$);

U_{ce} - напряжение насыщения коллектор-эмиттер (берётся из справочника, $U_{ce} = 0.3B$);

U_{be} - напряжение насыщения база-эмиттер (берётся из справочника, $U_{be} = 1B$);

hFE - коэффициент усиления транзистора по току (берётся из справочника, $hFE = 70$);

R_2 - сопротивление резистора **R2** (сопротивление нагрузки, $R_2 = 200 \text{ Ом}$).

Примечание 1.

U_{ce} - Это падение напряжения коллектор-эмиттер.

U_{be} - Это падение напряжения база-эмиттер.

Примечание 2.

У **C945**, hFE померил мультиметром: $hFE = 340$.

Выходные данные:

UR_1 - напряжение на резисторе **R1**;

UR_2 - напряжение на резисторе **R2**;

U_{bc} - напряжение база-коллектор;

I_c - ток коллектора;

I_b - ток базы;

I_e - ток эмиттера;

$R1$ - сопротивление резистора **R1**;
 R_{ce} - сопротивление коллектор-эмиттер (на схеме не показано);
 R_{be} - сопротивление база-эмиттер (на схеме не показано);
 $P1$ - рассеиваемая мощность на резисторе **R1**;
 $P2$ - рассеиваемая мощность на резисторе (на нагрузке) **R2**;
 $P3$ - рассеиваемая мощность на транзисторе **T1**.

Формулы и Расчёты:

---[Напряжение на резисторе **R1, R2**]---

$$UR1 = U_{in} - U_{be} = 12B - 1B = 11B$$

$$UR2 = U_{cc} - U_{ce} = 15B - 0.3B = 14.7B$$

---[Напряжение база-коллектор (U_{bc})]---

$$U_{bc} = (U_{in} - UR1) - (U_{cc} - UR2) = (12B - 11B) - (15B - 14.7B) = 1B - 0.3B = 0.7B$$

или

$$U_{bc} = U_{be} - U_{ce} = 1B - 0.3B = 0.7B$$

---[Токи транзистора **T1** (I_c, I_b, I_e)]---

$$I_c = \frac{UR2}{R2} = \frac{14.7B}{200} = 0.0735A = 73.5mA$$

$$I_b = \frac{I_c}{hFE} = \frac{0.0735A}{70} = 0.00105A = 1.05mA$$

$$I_e = I_c + I_b = 0.0735A + 0.00105A = 0.07455A = 74.55mA$$

---[Сопротивление резистора **R1**]---

$$R1 = \frac{UR1}{I_b} = \frac{11B}{0.00105A} = 10476.1904760\Omega$$

---[Сопротивление коллектор-эмиттер (R_{ce})]---

$$R_{ce} = \frac{U_{ce}}{I_c} = \frac{0.3B}{0.0735A} = 4.081632\Omega$$

---[Сопротивление база-эмиттер (R_{be})]---

$$R_{be} = \frac{U_{be}}{I_b} = \frac{1B}{0.00105A} = 952,3809520\Omega$$

---[Рассеиваемая мощность на резисторе **R1**]---

$$P1 = UR1 \cdot I_b = 11B \cdot 0.00105A = 0.01155Bт = 11.55мВт$$

---[Рассеиваемая мощность на резисторе **R2**]---

$$P2 = UR2 \cdot I_c = 14.7B \cdot 0.0735A = 1.08045Bт = 1080.45мВт$$

---[Рассеиваемая мощность на транзисторе **T1**]---

$$P3 = U_{be} \cdot I_b + U_{ce} \cdot I_c = 1B \cdot 0.00105A + 0.3B \cdot 0.0735A = 0.00105Bт + 0.02205Bт = 0.0231Bт = 23.1мВт$$