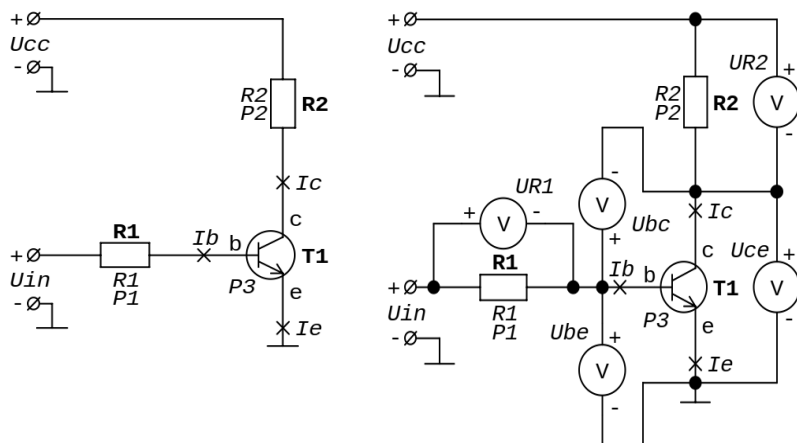


---

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: KOO CHIN. SHENZHEN CITY KOO 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,  $hFE = 70$ );  
 $I_c$  - ток коллектора ( $I_c = 73.5 mA$ ).

**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;  
 $I_b$  - ток базы;  
 $I_e$  - ток эмиттера;  
 $R_1$  - сопротивление резистора **R1**;

$R2$  - сопротивление резистора **R2** (сопротивление нагрузки);  
 $R_{ce}$  - 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** ( $I_b$ ,  $I_e$ ) ]---

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

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

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

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

---[ Сопротивление резистора **R2** ]---

$$R2 = \frac{UR2}{I_c} = \frac{14.7B}{0.0735A} = 2000\Omega$$

---[ 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** ]---

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