



ZESPÓŁ SZKÓŁ ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYCH W Lubaniu

PRACOWNIA ELEKTRYCZNA

Badanie układu polaryzacji i stabilizacji punktu pracy tranzystora w układzie WE

WT1

Cel ćwiczenia.

Zapoznanie się właściwościami układów: polaryzacyjnego i stabilizującego punkt pracy tranzystora

ZNAJOMOŚĆ ZAGADNIENI DO ĆWICZENIA OBEJMUJE:

- Budowa i charakterystyki tranzystora bipolarnego
- Punkt pracy tranzystora we wzmacniaczach.
- Układy pracy tranzystora we wzmacniaczach
- Klasy pracy tranzystora, układy polaryzacyjne
- Stabilizacja punktu pracy tranzystora

1. Projektowanie układu polaryzacji i stabilizacji punktu pracy w układzie potencjometrycznym

Do projektu przyjąć dane podane przez nauczyciela:

$$\beta=100, U_{CC}=12V, I_C=100mA$$

Narysuj schemat projektowanego układu, a po obliczeniach zapisz na nim wszystkie zaznaczone i obliczone wielkości

Założenia:

$$U_{BE}=0,6V$$

$$I_C \gg I_B \text{ więc } I_E \approx I_C$$

$$U_{RE}=0,2U_{CC}$$

$$I_1=10I_B$$

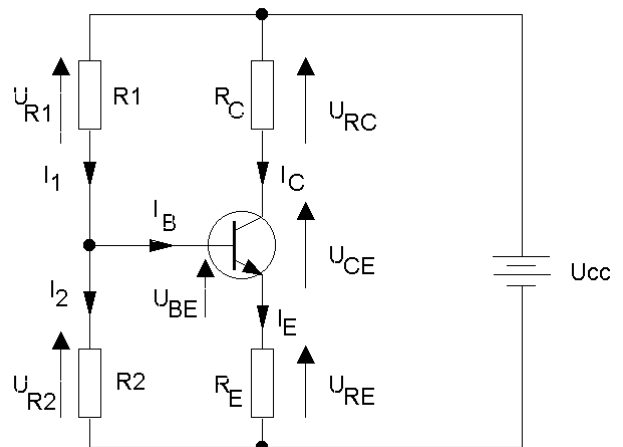
Obliczyć wartości rezystorów w układzie

Przyjąć:

$$U_{R_E} = 0,2 U_{CC}$$

$$R_E = \frac{U_{R_E}}{I_C}$$

z II Prawa Kirchhoffa $U_{R_C} + U_{CE} + U_{R_E} = U_{CC}$



dla klasy A wzmacniacza przyjąć $U_{R_C} = U_{CE}$

$$U_{R_C} = \frac{U_{CC} - U_{R_E}}{2}, \text{ a } R_C = \frac{U_{R_C}}{I_C}$$

$$I_B = \frac{I_C}{\beta}$$

z I Prawa Kirchhoffa $I_1 = I_2 + I_B$

przyjąć $I_1 = 10 I_B$ stąd $I_2 = 9 I_B$

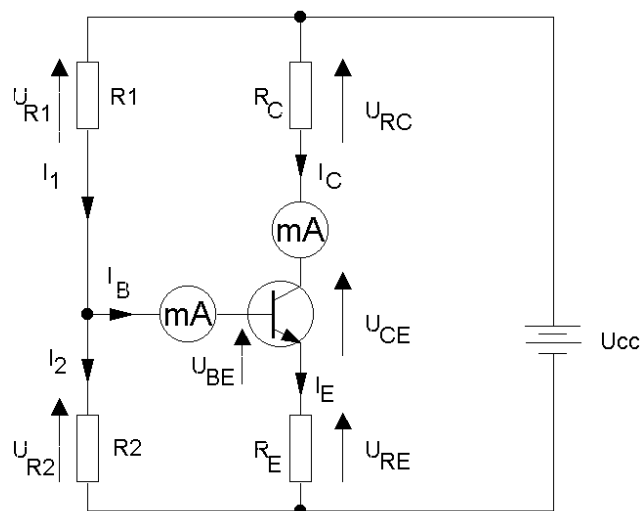
$$R_2 = \frac{U_{R_2}}{I_2} = \frac{U_{R_E} + U_{BE}}{I_2}$$

$$R_1 = \frac{U_{CC} - U_{R_2}}{I_1}$$

2. Pomiar prądów i napięć w układzie zasilania tranzystora

TOK POSTĘPOWANIA:

- Zmontować układ pomiarowy przedstawiony obok wykorzystując rezystory dekadowe ustawione na wartości obliczone z projektu
- Zasilic układ z napięcia U_{CC} i dokonać pomiaru prądów I_B i I_C z włączonych miliamperomierzy oraz dokonać pomiaru woltomierzem cyfrowym wszystkich wskazanych na schemacie napięć
- Zmierzyć pośrednio, poprzez spadki napięć na rezystorach (prawo Ohma), pozostałe prądy w układzie
- Wyniki pomiarów zestawic tabelarycznie z wynikami prądów i napięć z projektu



3. Pomiar wrażliwości układu na zmianę napięcia zasilania U_{CC} w układzie ze stabilizacją punktu pracy

TOK POSTĘPOWANIA:

- W powyższym układzie zmieniać napięcie zasilania o -20% , -10% , $+10\%$ i 20% wielkości zawarte w tabeli

U_{CC}	I_C	I_B	U_{CE}	U_{RE}	U_{BE}	U_{R2}
$U_{CC}-20\%=.....V$						
$U_{CC}-10\%=.....V$						
$U_{CC}=.....V$						
$U_{CC}+20\%=.....V$						
$U_{CC}+20\%=.....V$						

4. Pomiar wrażliwości układu na zmianę napięcia zasilania U_{CC} w układzie bez stabilizacji punktu pracy

TOK POSTĘPOWANIA:

- Zwiększyć wartość R_1 ok. 10 krotnie
- Ustawić R_E na $0\ \Omega$
- Zmniejszać R_1 do uzyskania obliczonej wartości prądu bazy
- Dokonać pomiarów z tabeli z punktu 3

Opracowania:

- Wykonać charakterystykę $I_C, I_B, U_{CE}, U_{RE}, U_{BE}, U_{R2} = f(U_{CC})$ dla układu z i bez stabilizacji punktu pracy
- Oceń wrażliwość punktu pracy (I_C, U_{CE}) obu układów na zmianę napięcia zasilania
- Narysuj schemat układu oraz zaznacz na nim obliczone (kolor niebieski) oraz zmierzone (kolor czerwony) wartości prądów i napięć

Pytania kontrolne:

1. Opisać stany pracy tranzystora bipolarnego
2. Co to jest punkt pracy tranzystora we wzmacniaczu?
3. Czym charakteryzują się poszczególne układy pracy tranzystorów we wzmacniaczu
4. Co to jest klasa wzmacniacza?
5. Czym charakteryzuje się klasa A?
6. W jaki sposób działa stabilizacja punktu pracy z wykorzystaniem rezystora R_E ?