

Laboratorinis darbas Nr. 2

Dvipolis tranzistorius

Teorijos klausimai

1. Dvipolio tranzistoriaus sandara ir veikimo principas.
2. Tranzistoriaus srovių ir įtampų teorinės lygtys. Eberso-Molo modelis.
3. Dvipolio tranzistoriaus įėjimo, perdavimo ir išėjimo voltamperinės charakteristikos (VACH), bei pagrindiniai elektriniai parametrai bendrabazės (BB) ir bendraemiterės (BE) jungimo grandinėse.
4. Dvipolio tranzistoriaus h - parametrai: h - parametų skaičiavimas iš įėjimo, perdavimo ir išėjimo VACH.
5. Dvipolio tranzistoriaus ekvivalentinė (lygiavertė) grandinė: T- modelis ir vidiniai parametrai.

Praktinės užduotys

1. Išmatuoti ir grafiškai atvaizduoti dvipolio tranzistoriaus T įjungto į BB grandinę (1 pav. a) įėjimo ir išėjimo VACH:

$$I_E = F(U_{EB}), \text{ kai } U_{KB} = \text{const, ir } I_K = F(U_{KB}), \text{ kai } I_E = \text{const.}$$

VACH matavimus atlikti esant dviems skirtingoms kolektoriaus-bazės (K-B) įtampos U_{KB} vertėms (įėjimo VACH) ir dviems skirtingoms emiterio E srovių I_E vertėms (išėjimo VACH):

$$U_{KB} = -5 \text{ ir } -10 \text{ V}; \quad I_E = 1 \text{ ir } 2 \text{ mA.}$$

Matuojant įėjimo VACH srovė $I_E = 0-5 \text{ mA}$, o matuojant išėjimo VACH įtampa $U_{KB} = 0-(-10) \text{ V}$.

2. Išmatuoti ir grafiškai atvaizduoti dvipolio tranzistoriaus T įjungto į BE grandinę (1 pav. b) įėjimo ir išėjimo VACH:

$$I_B = F(U_{BE}), \text{ kai } U_{KE} = \text{const, ir } I_K = F(U_{KE}), \text{ kai } I_B = \text{const.}$$

VACH matavimus atlikti esant dviems skirtingoms kolektoriaus-emiterio (K-E) įtampos U_{KE} vertėms (įėjimo VACH), ir dviems skirtingoms bazės srovių I_B vertėms (išėjimo VACH):

$$U_{KE} = -5 \text{ ir } -10 \text{ V}; \quad I_B = 50 \text{ ir } 100 \mu\text{A.}$$

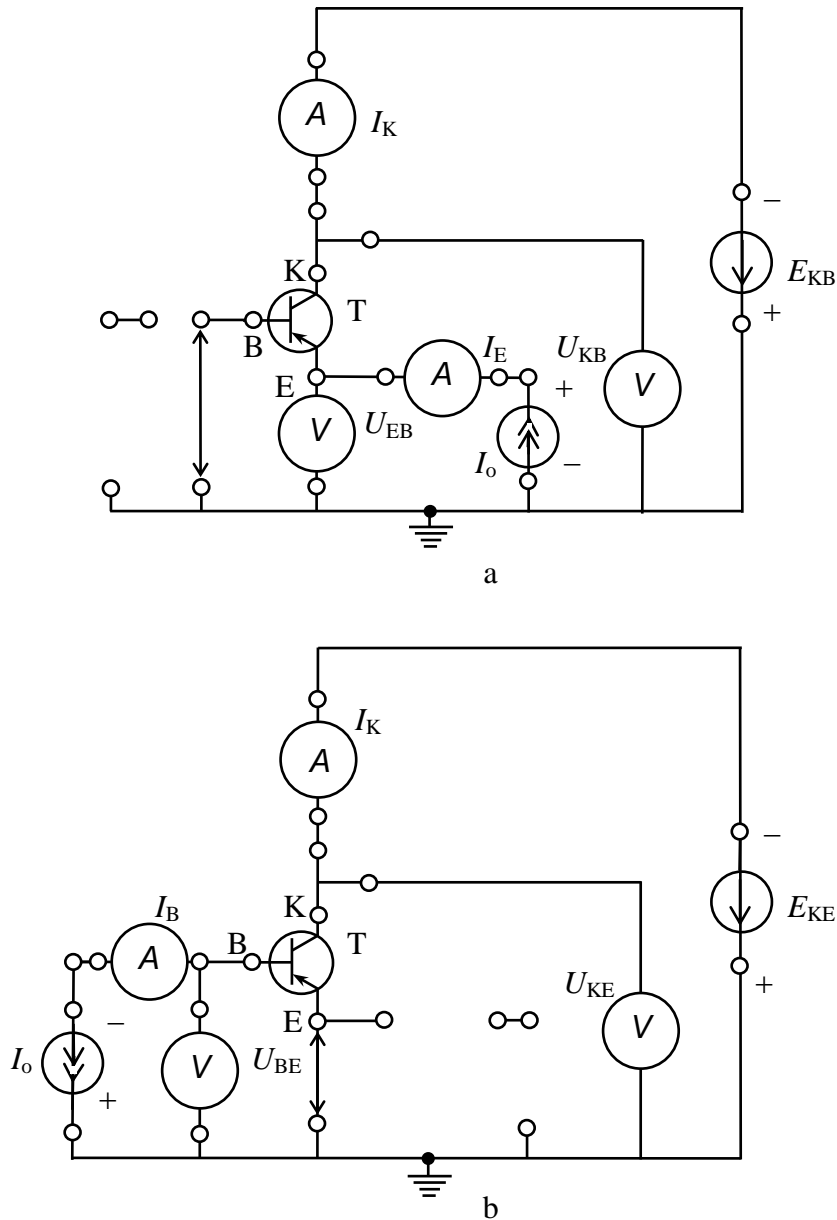
Matuojant įėjimo VACH srovė $I_B = 0-200 \mu\text{A}$, o matuojant išėjimo VACH įtampa $U_{KE} = 0-(-10) \text{ V}$.

3. Iš išmatuotų įėjimo ir išėjimo VACH nubraižyti perdavimo VACH ir apskaičiuoti dvipolio tranzistoriaus h - parametrus, bei patikrinti jų sąryšį BB bei BE grandinių atvejais.

Literatūra

1. A. Lašas, V. Bartkevičius, G. Jasinevičienė, R. Šurna. Pramoninė elektronika, I dalis. Vilnius: Mokslas, 1988, 37–57 p. p.
2. Č. Pavasaris. Puslaidininkiniai įtaisai. Veikimo ir taikymo pagrindai / I ir II d., 2010, Vilnius. (http://rfk.ff.vu.lt/elektronikos_lab.htm) (I d.: 60–80 p. p., 87–115 p. p., 248–252 p. p., 255–256 p. p., 275–281 p. p.)

Matavimo grandinės



1 pav. Dvipolio tranzistoriaus T VACH tyrimo jungimo grandinės:

a – BB grandinė;

b – BE grandinė

I_o – „SROVĖS ŠALTINIS“ (0–40 mA);

E_{KB} , E_{KE} – „ĮTAMPOS ŠALTINIS“ (0–20 V)

Darbo gynimo metu būtina atsakyti į šiuos klausimus:

- 1– kodėl BB jungimo schemoje dvipolio tranzistoriaus kolektoriaus K srovė I_K didėja, didėjant $|U_{KB}|$, kai $|U_{EB}| = \text{const}$, arba $|U_{EB}|$ mažėja, didėjant $|U_{KB}|$, kai $I_K = \text{const}$?
- 2– kodėl BB jungimo schemoje dvipolio tranzistoriaus kolektoriaus K srovė $I_K \approx I_E$ – emiterio E srovė, kai $U_{KB} \Rightarrow 0$, o BE jungimo schemoje $I_K \Rightarrow \approx 0$, kai $U_{KE} \Rightarrow 0$?