

Transistoræfing:

"Curve tracer box" Í þessari æfingu notum við mælibox (curve tracer box) sem leggja spennu yfir transistorana og sýna kennilínur þeirra á sveiflusjá. Lögð er spenna yfir E-C transistorsins. Síðan er stýrisstraumur I_B settur á í þrepum og útstraumur I_C mældur. Mæliboxið hefur tvo útganga, X og Y, sem tengjast samsvarandi rásum sveiflusjárinnar. Sveiflusjárinn skal vera í X-Y ham og og kvarðar beggja ása skulu vera 1 V/div.

1 Kennilínur og mögnunarstuðlar

Mæliboxin gefa einnig möguleika á að birta I-V kennilínur, t.d. fyrir viðnám eða díóður. Kynnið ykkur hvernig það er gert (tengt er í E og C tengin á boxinu, en B er ótengt) með því að taka IN4001 kísildíóðu og fá fram kennilínu hennar, sem þið vitið nú hvernig á að líta út. Prófið einnig að tengja Zenerdíóðu og skoða kennilínu hennar.

1. Takið tvískeyttan transistor (bipolar junction transistor). Hann hefur þrjá fætur B(ase), E(mitter), og C(ollector). Prófið hann með fjölmæli líkt og fjallað er um í kafla 4-8 á bls. 201 í Floyd,
 - (a) notið díóðustillingu fjölmælis,
 - (b) notið ohm stillingu fjölmælis,
 - (c) á sumum fjölmælum er hfe stilling, náðið ykkur í þannig mæli og finnið hfe fyrir transistorinn.

Er transistorinn npn eða pnp tegundar?

2. Takið sama tvískeytta transistor (bipolar junction transistor). Skoðið I-V hegðun hans með mæliboxinu. Getið þið fundið frá I-V hegðun milli tveggja fóta fundið hvaða fótur er hvað? Athugið að til að koma í veg fyrir að transistorar brenni yfir er ágætt að takmarka strauminn hér og nota 1 mA/div fyrir I_C . Skissið upp I-V graf fyrir B-E, B-C, og E-C. Veitið gegnumbrotsspennum athygli (ef sjást), en ekki fara langt umfram þær.

Ber I-V niðurstöðum ykkar saman við ályktun ykkar um gerð transistorsins (nnp eða pnp) dregna með fjölmæli? Rökstyðjið.

3. Tengid alla fætur transistorsins og fáið fram I_C - V_{CE} kennilínu hans. Mælið straummögnun hans. Berið saman við gildi sem þið fenguð áður með fjölmæli.

Tengið transistorinn öfugt, þ.e. þannig að hann sé "reverse active". Mælið straummögnunina og berið saman við niðurstöðu með fjölmæli.

2 Fleiri kennilínur BJT

Í þessum hluta er sett upp rás til að skoða tvær af kennilínum NPN tvískeytts transistors á sveiflusjá.

Tengið rás skv. teikningu kennarans á töflu. Notið BC547 eða annan NPN smára. Notið fljótandi (ójarðtengdan) sveifflugjafa og stillið hann á þríhyrningsbylgju. Færið teikninguna inn í vinnubók.

Tengið V_C inn á sveiflusjárinnangang 1 og V_{BE} inn á inngang 2. Takið eftir sambandinu

$$V_C = V_{CC} - I_C R_L \quad (1)$$

Mælið V_{CC} og einangrið I_C úr jöfnunni. Við ætlum að mæla I_C óbeint með því að mæla V_C . Sambandi I_C og V_{BE} er svo lýst af líkani Ebers og Moll:

$$I_C = I_S(e^{V_{BE}/kT} - 1) \quad (2)$$

1. Notið sveiflusjá í XY-ham til að fá I_C/V_{BE} -kennilínu smárans á skjáinn. Berið hana saman við líkanið (jöfnu 2).
2. Skráið nokkur gildi á V_{BE} og I_C og teiknið kennilínuna.
3. Lesið hallatölu kennilínunnar af sveiflusjónni fyrir eitt gildi á V_{BE} . Finnið afleiðuna af jöfnu 2 m.t.t. V_{BE} og berið saman.
4. Tengið sveiflusjárinnangang 2 þannig að hann mæli spennuna yfir R_i . Sú spenna er $-I_B R_i$. Skoðið I_C/I_B -kennilínuna.
5. Skoðið báðar rásir samtímis sem fall af tíma (ekki í XY-ham), til að sjá smámerkismögnunina.