

### 3. gyakorlat

## TRANZISZTOR ÉS TÁPEGYSÉGEK

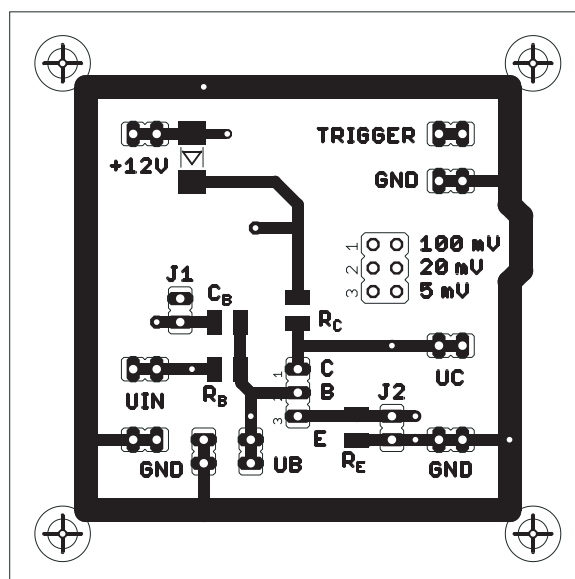
Az első két feladatban az összes hivatkozás a Michailovits könyvének 15. fejezetére vonatkozik.

A harmadik feladattól kezdve az összes hivatkozás a 26. fejezetre vonatkozik. Minden egyes feladat elkészítése előtt rajzolja le a megfelelő kapcsolási rajzot, amelyen fel van tüntetve az oszcilloszkóp bekötése is! Az elkészült grafikonokon szerepeljen a megfelelő feszültség, áram, és időbeosztás! A kapcsolások összeállítása során figyeljen az alkatrészek terhelhetőségére, mérés előtt becsülje meg, hogy az adott alkatrészek alkalmasak-e a feladatra!

#### 1. feladat

Mérje meg  $U_{ki}$  és  $U_B$  értékét  $I_B$  függvényében  $0 \Omega$ -os emiterellenállást használva! A mérési pontok száma legalább 10 legyen. Ábrázolja az  $U_{ki}(I_B)$ ,  $U_{ki}(U_B)$  és az  $I_B(U_B)$  függvényeket! A méréshez a tankönyv 11. ábráján látható kapcsolást használja, magát a kapcsolást a mellékelt tranzisztoros mérőpanelen állíthatja össze (lásd az 1. ábrát). (A tranzisztor típusa: 2N 3904)

20 pont



1. ábra. A mérésekhez használt panel

#### A mérésekhez használt panel leírása

A panel a tápfeszültséget a +12 V és a GND jelű bevezetéseken kapja meg. A bázis meghajtására szolgáló feszültséget (G1) az UIN kivezetésre kapcsolhatjuk. A bázisáramot az RB ellenálláson eső feszültségből határozza meg.

A J2 tűskesor segítségével zárhatjuk rövidre az  $56 \Omega$ -os emiter ellenállást.

A J1 tűskesor rövidre zárásával juttathatunk háromszögjelet a tranzisztorra (G2) – ennek amplitúdóját a 2x3-as tűskesoron választhatjuk ki. Ha nincs szükség a háromszögjelgenerátorra, ezt a jumpert le kell húzni!

Az alkatrész értékei eltérnek a tankönyviéktől:  $U_t = 12 \text{ V}$ ,  $R_B = 6,8 \text{ k}\Omega$ .

**2. feladat**

Ismételje meg az előző feladatot  $56\ \Omega$ -os emitterellenállásnál! (A tankönyv 12. ábráját kövesse!)  
20 pont

**3. feladat**

Tervezze meg és rajzolja le a 4.a) ábrán látható egyenirányító alapáramkör kapcsolását, úgy, hogy az oszcilloszkópon a dióda árama és a terhelőellenállás feszültsége legyen látható! A transzformátor egyik 9 V-os tekercsét használja, a terhelő ellenállás  $1\ \text{k}\Omega$  legyen! Rajzolja le az oszcilloszkópon látható jelalakot!

15 pont

**4. feladat**

Ismételje meg a fenti feladatban foglaltakat az 5.a) ábrán megadott áramkör esetében  $R_t = 1\ \text{k}\Omega$  és  $C_p = 1\ \mu\text{F}$  ill.  $22\ \mu\text{F}$  értékekre!

15 pont

**5. feladat**

Tervezze meg és rajzolja le a 7.a) ábrán látható egyenirányító alapáramkör kapcsolását, úgy, hogy az oszcilloszkópon a dióda árama és a terhelőellenállás feszültsége legyen látható! Rajzolja le az oszcilloszkópon látható jelalakokat  $R_t = 1\ \text{k}\Omega$  mellett! A kondenzátor értéke legyen  $1\ \mu\text{F}$  ill.  $22\ \mu\text{F}$ !

15 pont

**6. feladat**

Vizsgálja meg a 10.b), 11.c) és 12.d) kapcsolások esetén, hogy miként befolyásolja a bemenő feszültség ingadozása a kimeneten mérhető feszültséget! Részletezve:

- A kiadott mérőtáblán állítsa össze az 5.a) ábra szerinti egyutas, stabilizálatlan tápegységet. Az ábrán szereplő  $R_t$  helyébe a 10., 11. és 12. ábrán lévő összeállítások bal oldalon lévő + és – kapcsolai kerülnek majd előjelhelyesen. Az új  $R_t$  helye a 10., 11. és a 12. ábrákon látható.
- Kapcsolja a stabilizálatlan tápegységre a 10.b) ábrán látható stabilizátort. Legyen  $U_Z = 5,1\ \text{V}$ ,  $R_S = 470\ \Omega$ ,  $C_p = 22\ \mu\text{F}$ ,  $R_t$  pedig  $10\ \text{k}\Omega$  majd  $1,5\ \text{k}\Omega$ .

A bemenő feszültséget  $[U_{be}(t)]$  a stabilizálatlan tápegység kimenete szolgáltatja (a dióda utáni pont), míg a kimenő feszültséget  $[U_{ki}(t)]$   $R_t$ -ről vehetjük le. Oszcilloszkóppal vizsgálja meg az  $U_{be}(t)$  és  $U_{ki}(t)$  feszültségeket. Rajzolja le az oszcilloszkóp képernyőjén látható jelalakokat úgy, hogy az összetartozó párok  $[U_{be}(t)$  és  $U_{ki}(t)]$  egyazon ábrára kerüljenek. A feszültség- és idő tengelyeket skálázza. (A későbbi feladatok során is ennek megfelelően járjon el.)

Határozza meg az  $U_b$  bűgófeszültséget, amelyet szükség szerint az oszcilloszkóp AC üzemmódjában is mérjen meg. Az (5) formulából számítsa ki  $r_Z$ -t mindkét esetben. Becsülje meg a terhelésen átfolyó áram effektív értékét.

- A mérőtáblán kapcsolja össze a 11.c) ábra szerinti stabilizátort (használja a kis tranzistoros panelt). Legyen  $R_S = 2,2\ \text{k}\Omega$ ,  $C_p = 22\ \mu\text{F}$ ,  $R_t$  pedig  $10\ \text{k}\Omega$  majd  $1\ \text{k}\Omega$ . Az oszcilloszkópon látható  $U_{be}(t)$  és  $U_{ki}(t)$  jelpárokat rajzolja le. Határozza meg mindkét esetben a bűgófeszültséget és becsülje meg a terhelésen átfolyó áramerősséget. (A tranzisztor típusa: 2N 3904)
- Állítsa elő a 12.d) ábra szerinti kapcsolást (7815 helyett 7805-öt használva).  $R_t$  legyen  $1\ \text{k}\Omega$ . Az oszcilloszkópon látható jelalakokat jegyzőkönyvében rajzolja le. Az IC kimenete és a föld közé egy  $100\ \text{nF}$ -os kondenzátort bekötni kell a gerjedések elkerülése érdekében.

0+15+15+10 pont

**Függelék**

A kiadott alkatrészek határértékei: Kondenzátorok (legfontosabb korlát a kondenzátor maximális feszültsége):

- $C \leq 1 \mu\text{F}$ , SMD (felületszerelt):  $U_{\text{max}} = 50 \text{ V}$
- $C = 10 \mu\text{F}$ , SMD (felületszerelt):  $U_{\text{max}} = 10 \text{ V}$
- A nem felületszerelt kondenzátorok maximális feszültsége fel van tüntetve a tokon (nem egyformák!).

Ellenállások (legfontosabb korlát az ellenálláson leadott maximális teljesítmény):

- SMD Felületszerelt:  $P_{\text{max}} = 0,25 \text{ W}$
- $10 \Omega$ -os mérőellenállás (nem felületszerelt):  $P_{\text{max}} = 1 \text{ W}$  (ilyen terhelés mellett az

ellenállás erősen felmelegszik: sérülésveszély!)

A transzformátor felépítése:

A transzformátor a kiadott dobozba van beépítve. A transzformátor két 9V-os, 0,9W teljesítményű szekundér tekercssel rendelkezik, ezek belül össze vannak kötve. A középleágazás a fekete banánon érhető el. A transzformátoron nincs külön főkapcsoló, a konnektorba bedugva működésbe lép. A kimenetek állapotáról két LED ad visszajelzést, ha kialszanak, akkor a kimenet rövidzárlatban van.

A transzformátort többféle védelemmel láttuk el, ezek közül a legfontosabb a regenerálódó biztosíték, ez nagyobb terhelés esetén mérsékli a transzformátorból kivehető áramot, a transzformátor kimenő feszültsége leesik (a LED-ek nem feltétlenül alszanak el). A hibát megszüntetve, rövid idő után a transzformátor ismét használható lesz. Ettől függetlenül, kerülje a rövidzárlatokat az áramkörben (bekapcsolás előtt mutassa be a kapcsolást!), továbbá a hosszabb ideig való terhelést is (ha nem folyik mérés, kapcsolja ki)!