

# Villogó- és futófénykapcsolások LED-ekkel 3.

Bus László okl. villamosmérnök, busl@dunaweb.hu

## 2.) MOSFET-tel

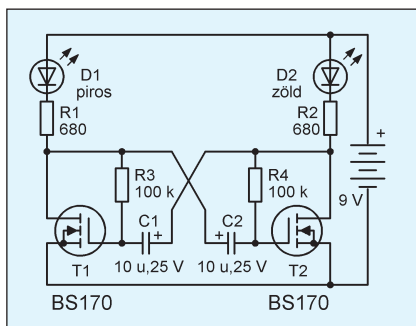
### a) változat

A FET-ekről (lehet az jFET vagy MOSFET) tudni kell, hogy feszültséggel vezérelhetők.

### Működés

A **16. ábrán** egy MOSFET-es villogó kapcsolást mutatunk be. A kapcsolásból látszik, hogy az R3 és R4 ellenállás negatív visszacsatolást hoz létre. Ha valamilyen okból a draináram megnövekszik, akkor például T1 drainjén lévő feszültség csökken és ugyanez a feszültség jelenik meg gate-jén, mivel az R3 ellenálláson nem folyik áram. A negatív visszacsatolás a villogó stabilitását eredményezi nagyobb feszültségtartományban.

Tételezzük fel, hogy T1 vezet és T2 le van zárva. A vezető T1 drainjén küszöbértéknél nagyobb potenciál mérhető. Ez a negatív feszültségugrás lezárja T2-t, mert a gate-je a küszöbfeszültsége alá csökken. Ekkor T2 drainjén D2 feszültségével csökkentett feszültség ( $U_T - U_{D2}$ ) jelenik meg. Most megkezdődik C2 kisülése az R4 - C2 - T1 útvonalon. Amikor C2 T2 felőli fegyverzetén a feszültség zérus lesz, elkezdődik az áttöltődése és ez addig tart, amíg C2 eléri T2 küszöbfeszültségét. Ez az elvi rajzon látható úpnál 2...2,5 V kö-



16. ábra

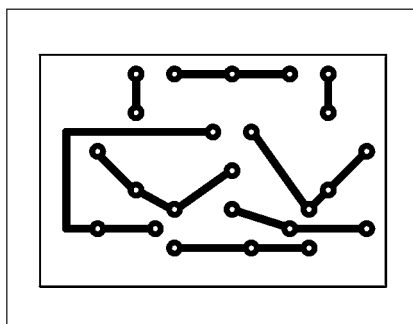
zött van. A C2 kisülése alatt C1 a D2 - R2- T1 útvonalon feltöltődik. Amikor C2 negatív fegyverzetén a feszültség eléri a nyitási küszöböt, akkor T2 kinyit és T1 lezár. Most C1 kezd kisülni az R3 - C1 - T2 útvonalon, a folyamat az előbb leírtak szerint ismétlődik. Ez idő alatt C2 feltöltődik D1 - R1 - T2 szakaszon. A billelés ütemét az R3-C1 és az R4-C2 időállandók összege szorozva 0,7-del adja. A villogó kb. 1 Hz-es ütemben váltakozva villog. A villogó minimális feszültségigénye biztonsággal számolva 6 V-ra adódik. A kapcsolás áramfelvétele 9 V-ról 10,5 mA-re adódik.

### Elkészítés

A villogó nyákrája a **17. ábrán** látható, a panel mérete 45x30 mm. A beültetését a **18. ábrán** adtuk meg. Célszerű utoljára a LED-eket beforrasztani. Az alkatrészekre vonatkozó tudnivalók a korábbi áramköröknél megtalálhatóak.

### b) változat

Az előbb ismertetett kapcsolásban a LED-ek világítási állapotukból a kialakásba ugrásszerűen mentek át. Most egy hibrid kapcsolást ismertetünk, mivel az áramkör MOSFET-tel és bipoláris tranzisztorral épül fel. Itt a fényerő kvázi folyamatosan változik.

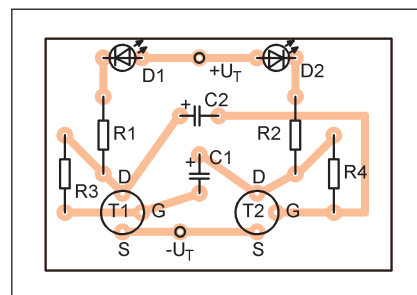


17. ábra

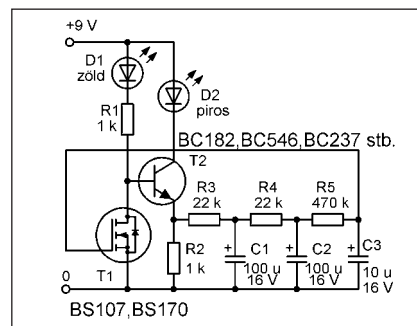
### Működés

A **19. ábra** kapcsolásának alapját egy emitterkövetős, három RC-tagból álló fázistolós aluláteresztő szűrő képezi. A beregzéshez szükséges egyik 180°-ot a fázistoló RC-hálózat, míg a másikat T1 földelt source-ös kapcsolás adja.

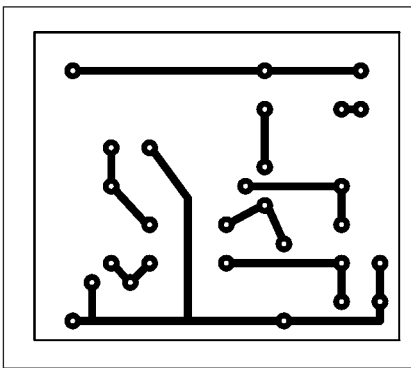
A bekapcsolás pillanatában az elektrolit kondenzátorok feszültségmentesek, ezért a T1 MOSFET le van zárva. A T2 D1 és R1-en keresztül bázisáramot kap, aminek következtében T2 kinyit és kollektorárama átfolyik D2 piros LED-en, így az világít. Amikor az oszcillátor állapota állandósult, akkor T2 nyitására szükséges jel (szinusz) rendelkezésre áll. Ettől hol az egyik, hol a másik tranzisztor vezet, azaz a két LED felváltva villog. A villogás fénye folyamatosan változik a szinuszhullám változásának megfelelően, vagyis lágy átmenettel megy át vörösből zöldbe. R1 és R2 ellenállásnak áramkorlátozó



18. ábra



19. ábra

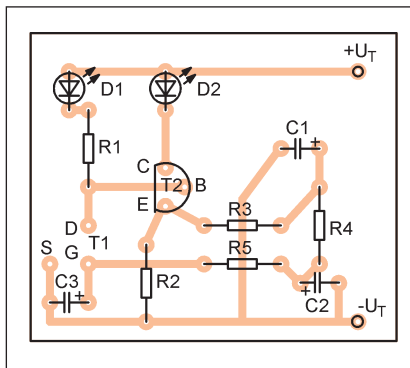


20. ábra

szerepe van. A kapcsolás 9 V ról kb. 7...8 mA-t vesz fel.

*Elkészítés*

A kapcsolás nyomtatott panelja 48x40 mm (20. ábra), amelynek beültetési rajzát a 21. ábrán láthatjuk. A kapcsolás elemeiről annyit, hogy az RC-lánokban lévő ellenállások  $\pm 2\%$ -nál nagyobb tűrésűek ne legyenek. A másik két ellenállás tűrése nem kritikus, teljesítmény szempontjából 0,25...0,4 W-osak megfelelnek. Természetesen az ellenállások fémrétegek. A kondenzátorok elektrolit vagy tantál típusok. A LED-ek lehetnek nagy fényerejűek, így jobb fényhatást érhetünk el.



21. ábra

c) változat

Ebben a részben MOSFET-ekkel felépített villogókat ismertetünk.

*Működés*

Először egy háromfokozatú villogót taglalunk, ami kapcsolástechnikailag megegyezik a 10. ábrán szerinti variációval. Azzal a különbséggel, hogy itt MOSFET-eket alkalmaztunk, az elvi rajzot a 22. ábrán látjuk.

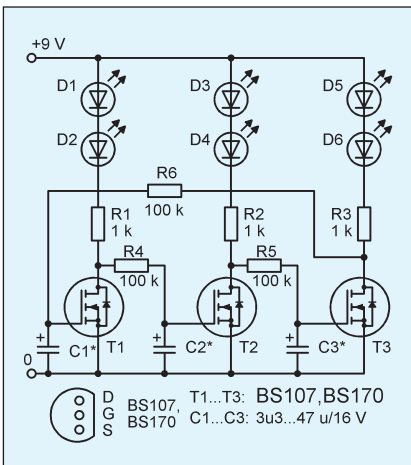
Az egyes fokozatok földelt source-ös kapcsolásúak. Az RC-tagoknak kettős szerepük van: egyrészt  $180^\circ$ -os fázistolást hoznak létre, ezáltal biztosítjuk az oszcillációt, másrészt az RC-kombináció a frekvenciát határozza meg.

A kapcsolás lényegében egy háromfázisú szinuszgenerátor. Ebből eredően az egyes LED-ek felvillanása és kialvása nem ugrásszerűen, hanem folytonosan történik (a szinuszjel változásának megfelelően).

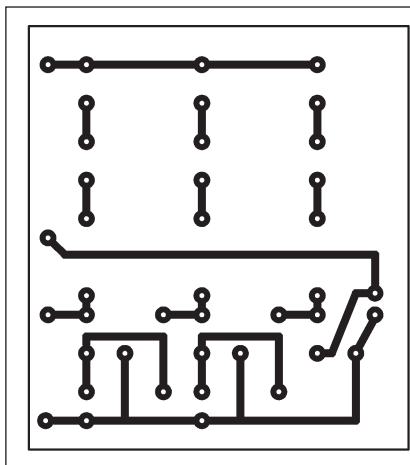
A tápfeszültség növelésével nő a fénydiódák fényereje, míg csökkenésével észrevehetően csökken a villogási frekvencia, egyúttal a LED-ek fényereje is. A minimális tápfeszültség értékét a tranzisztorok  $U_{GS}$  feszültsége és alkalmazott LED-ek színe határozza meg. A kapcsolásban zöld, piros, sárga, narancssárga és UV LED-et használtunk. A villogó 6 V-ról már működik 4,5 mA áramfelvétel mellett. 9 V esetén az áramfelvétel 11 mA.

*Elkészítés*

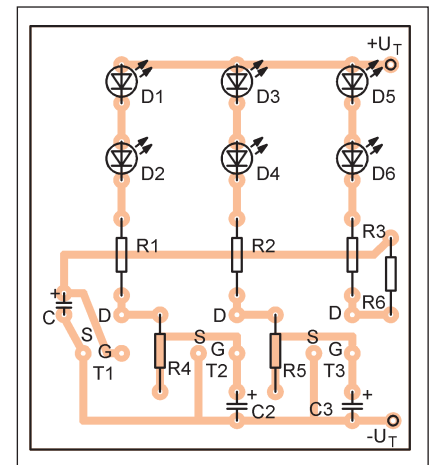
A háromfokozatú kapcsolás fóliarajza a 23. ábra látható, a panel mérete 50x56mm. A beültetési rajzot a 24. ábra mutatja. A nyomtatott áramkört úgy terveztük meg, hogy egyes tranzisztoros fokozatok két fénydiódát hajtanak meg. Ha különböző színű LED-eket válogatunk össze, érdekes fényhatást érünk el. Amennyiben



22. ábra



23. ábra



24. ábra

**Ageta méréstechnika**












MÉRŐMŰSZEREK, OSCILLOSKÓPOK, ANALIZÁTOROK, JELGENERÁTOROK, TARTOZÉKOK .....

Ageta Kft. <http://shop.ageta.hu> ; email: [ageta@ageta.hu](mailto:ageta@ageta.hu) ; Tel.: 30/2564-288 ; Fax: 96/214-342

megelégzünk annyival, hogy fokozatonként csak egy LED villogjon, akkor az egyik fénydióda helyét bekötő huzallal átkötjük.

### Működés

Az előbbi kapcsolást ötfokozatúra bővített változatát látjuk a **25. ábrán**. A diódaválasztékot egy rózsaszínű LED-del egészítettük ki. A villogás egyszerre hármas csoportokban történik, és ezekben egy-egy fénydiódapár világításból kialakításba való átmenete lágyan megy végbe (szinuszos lefolyás). Érdekes színvariációkat hozhatunk létre az eltérő színű LED-ekkel.

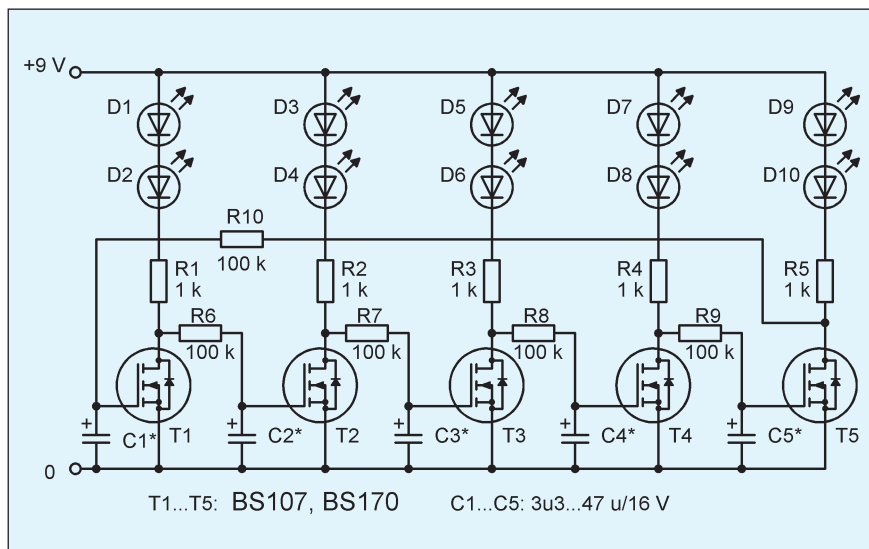
Megjegyezzük, hogy ez a változat páratlan fokszám esetén működik. A kapcsolás minimális tápfeszültség-igénye 6 V, a kapcsolás fogyasztása 3,5 mA. A szórást is figyelembe véve 7 V-ot vegyünk. 9 V esetén az áramfelvétel mintegy 14mA.

### Elkészítés

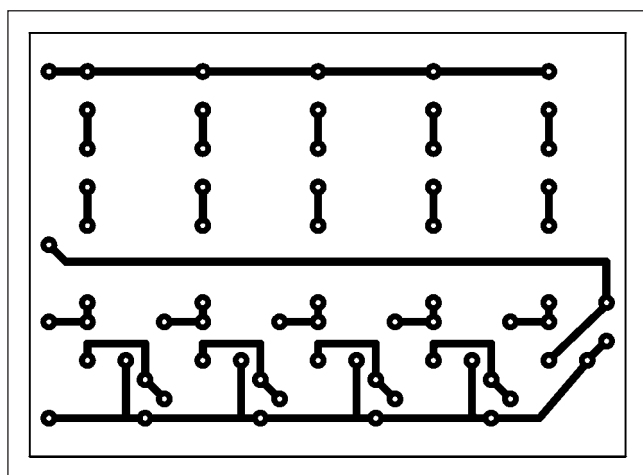
Az ötfokozatú elrendezés nyomtatási rajzát a **26. ábrán**, a alkatrész-beültetési rajzát a **27. ábrán**

adtuk meg. A kapcsolást 78×55 mm nagyságú nyáklemezen készíthetjük el.

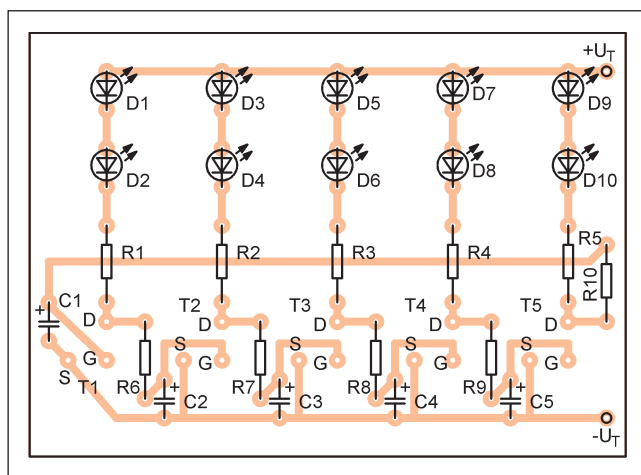
(Folytatjuk)



25. ábra



26. ábra



27. ábra

ÉPÍTÉS



ÁGOSTON LAJOS

Audiofil erősítők építése 2.

Előerősítők, fejhallgató erősítők

Az audiofil körökben közsímert szerző ezen kötetében – az 1. kötethez hasonlóan – megépített és jól bevált elektroncsöves és félvezetős áramköröket ismertet, nyomtatott áramköri rajzokkal és fotókkal illusztrált gyakorlati megközelítésben. A kötet főbb tématerületei: Jelkondicionálók, előerősítők; Csöves és félvezetős RIAA-korrektorok; Néhány fejhallgató márká; Csöves és félvezetős fejhallgató erősítők.

206 oldal, B5 méret. Ára: 4950 Ft.  
 Postai utánvétellel megrendelhető: [hambazar@radiovilag.hu](mailto:hambazar@radiovilag.hu) 1550 Bp., Pf. 123  
 (+36-1) 239-4932/36 m. (+36-1) 239-4933/36 m. [www.radiovilag.hu](http://www.radiovilag.hu) 2