

Közönséges nyomógombból – arretáló!

Bár arretáló (bennmaradó) ki-be kapcsoló nyomógombok a szaküzletekben kaphatók, nem ritka, hogy egy-egy konkrét készülék megépítésekor megfelelő méretben csak nemarretáló típus áll rendelkezésre. Ez különösen igaz akkor, ha egy meglévő készülékdozot akarunk felhasználni, amihez hozzátartozik egy, más típussal nem vagy nehezen helyettesíthető, nemarretáló nyomógomb.

Az egészen kis méretű, membrános nyomógombok sem arretáló kivitelűek. Ha mégis nemarretáló nyomógombot kellene be/kikapcsolóként használni, akkor egy olyan áramkörhöz kell illeszteni, amelyik a nyomógomb első zárásakor a kimenetét be-, másodsorra kikapcsolja. A *Hobby Elektronika* 1990. szeptemberi számában már szerepelt egy ilyen kapcsoló leírása, de az egy CMOS IC-vel működik, ami érzékeny a sztatikus feltöltődésekre és csak 3...15 V között használható.

Ezeket a gondokat az **1. ábra** áramköre kiküszöböli. Alapállapotban a C_1 kondenzátor az $R_1...R_3$ soros ellenállásláncon keresztül a tápfeszültségre töltődik fel, a tranzistorok zárt állapotban vannak. Az R_1 -nél jóval kisebb R_3 megakadályozza, hogy a T_2 tranzisztor a C_1 töltőáramától kinyisson. A C_1 teljes feltöltődése után a kapcsolás alapállapotba kerül és nem vesz fel áramot. Ha a gombot megnyomjuk, akkor a T_1 bázisa egy rövid nyitóimpulzust kap a C_2 , R_4 tagon keresztül. Ez a T_2 -t is nyitásra viszi. A T_2 nyitása után a T_1 -et az R_6 tartja nyitott állapotban. A T_2 a T_3 -at is telítésbe vezérli, ezáltal az R_7 -vel jelképezett kimeneti terhelés feszültséget kap. A terhelést az egyszerűség kedvéért ellenálasként ábrázoltam, de természetesen akármilyen fogyasztó lehet, ami a kapcsolt egyenfeszültséggel működik és nem vesz fel nagyobb áramot, mint amit a T_3 tartosan elvisel.

Miután a T_1 kinyitott, a C_1 kezd kisülni. Ha a gombot megint megnyomjuk, akkor a C_2 a T_1 bázisát egy pillanatra „lerántja”. Ettől a T_2 is lezár, és az R_6 -ról nem érkezik a T_1 -hez nyitóáram, így az áramkör kikapcsol. Mivel a C_2 lassabban sül ki, mint a C_1 , ezért a C_2 -ben tárolt töltés még a C_1 teljes kisülése előtt is képes a T_1 lezárását előidézni. Ezáltal a kikapcsolás rögtön a

bekapcsolás után is lehetséges. Ha kikapcsoláskor a gombot nem engedjük el azonnal, a C_1 feszültsége akkor is olyan lassan emelkedik, hogy a C_2 kapacitása által becsatolt áram nem elég a T_1 újbóli nyitásához. Az R_7 a C_2 -ről ilyenkor érkező áramot és a T_2 szivárgási áramát söntöli ki, megelőzve a nem kívánt bekapcsolást.

Az R_4 biztosítja, hogy alapállapotban a C_2 teljesen ki legyen sűtve. A C_3 a B pontba érkező tranzienseket semlegesíti, amelyek nem kívánt bekapcsolást okozhatnának. A tápfeszültségre szuperponált impulzusok nem okoznak zavart.

A nyomógomb „pergése” nem okoz problémát, mert a C_1 és a C_2 állapota is olyan lassan változik, hogy az esetleges néhány ezredmásodpercen belüli többszöri zárás és nyitás nem befolyásolja az áramkör működését. Probléma inkább akkor jelentkezhet, ha az érintkező első néhány zárása is túl rövid, de ez nem gyakori. Ilyenkor kikapcsoláskor (pontosabban: kikapcsolás helyett) a C_1 és a C_2 feltöltődhet a T_1 b-e feszültségéről anélkül, hogy a T_1 lezárna. Ezen az R_5 csökkentése segíthet.

Alkatrészjegyzék:

Ellenállás:

- 2 db 10 M Ω (R_1 , R_4)
- 2 db 22 k Ω (R_2 *, R_9)
- 1 db 47 k Ω (R_3)
- 1 db 100 Ω (R_5)
- 1 db 100 k Ω (R_6)*
- 1 db 470 k Ω (R_7)*
- 1 db 2,2 k Ω (R_8)*

Kondenzátor:

- 1 db 47 nF (C_1)
- 1 db 100 nF (C_2)
- 1 db 10 nF (C_3)

Félvezetők:

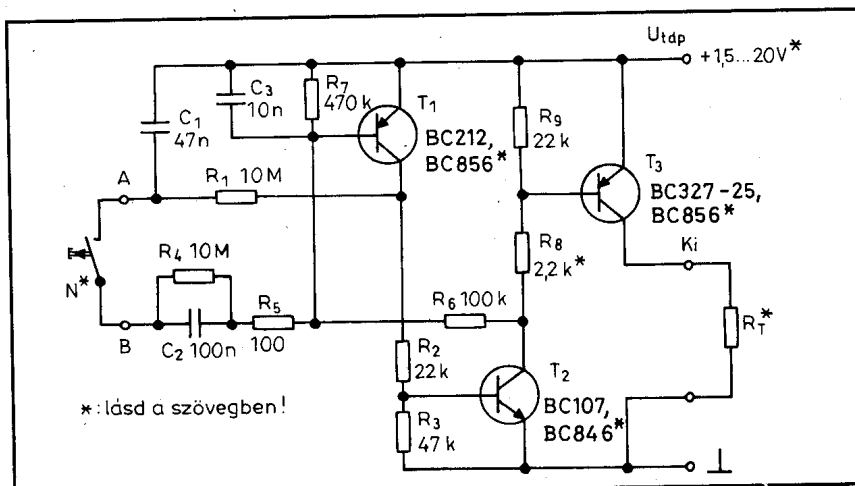
- 1 db BC212 vagy BC856 (T_1)*
- 1 db BC107 vagy BC846 (T_2)*
- 1 db BC327-25 vagy BC856 (T_3)*

Egyéb:

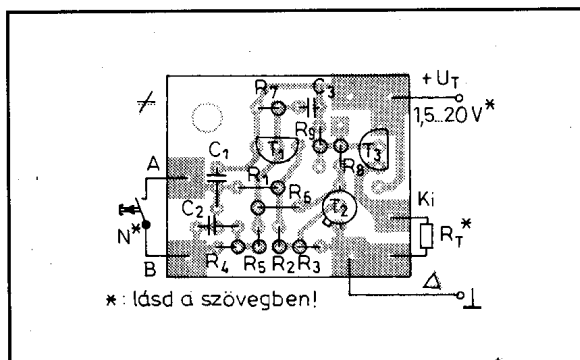
- 1 db tetszőleges típusú, 1 záróérintkezős nyomógomb (N)*

*: Lásd a szövegben!

1. ábra



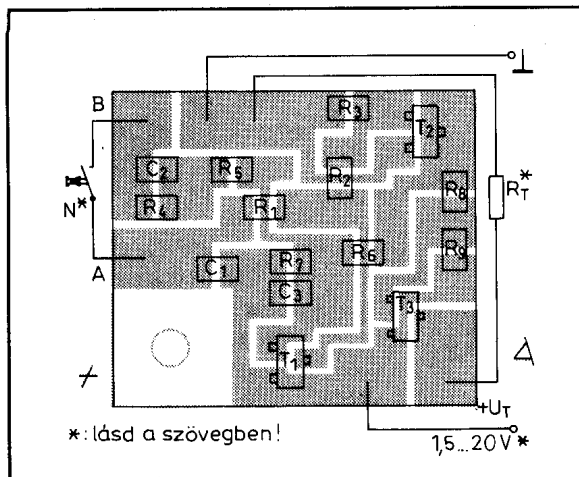
Megépítés



2. ábra

Részen kapacitív terhelés – ez nem is olyan ritka, hiszen sok, pl. hangfrekvenciás áramkörrel van párhuzamosan kötve egy kondenzátor a zavarűrés miatt! – a T_2 kollektorába még nem köthető. A feltétlenül kondenzátor megnehezítené a bekapcsolást és a töltése kikapcsolás után újra kinyitná a T_1 -et. A kimenet kapcsolására ezért van beépítve a harmadik tranzisztor is.

Az arretáló-áramkör üzemi feszültségtartományát az ellenállások (elsősorban az R_8) értéke határozza meg; ez kb. 1,5 és 20 V között lehet. Maga a $T_1 - T_2$ alkotta „flip-flop” 1,5 és 45 V (!) között is működőképes (ennél többel nem próbálkoztam), de kb. 20 V felett az R_8 a megadott értékkel túlmelegedne. Nagyobb ellenállású R_8 -cal és megfelelő feszültségtűrésű tranzisztorokkal az áramkör 1,5 és 45 V között is használható. Az R_2 csökkentésével (pl. 10 k Ω) az áramkör akár 0,9 V-tal is működik. A tartós terhelhetőség az R_8 értékétől, a T_3 maximális kollektoráramától és a nagyjelű egyenáramú áramerősítési tényezőjétől függ; a megadott elemértékekkel és a T_3 pozíciójában BC327-25 típusal 4,5 V-nál legalább 200 mA. Kisebb áramhoz a kimeneti tranzisztor lehet pl. BC212, BC250 is.



3. ábra

Az 1. ábrán látható kapcsoláshoz terveztem viszonylag kis méretű – 25 × 30 mm-es (hagyományos, egyoldalas) és még kisebb (16 × 18 mm-es, SM) – nyákot is (303. oldal). Ezeket a készülékdox belsejében egy kis szabadon maradt helyen lehet rögzíteni. A felületszerelt panel rajzolata olyan, hogy az akár kaparással is kialakítható. (Közvetlenül a rézfóliából kikaparni a finom rajzolatot rendkívül nehéz. Sokkal előnyösebb, ha az üres nyáklemez körömlakkal vagy valami hasonló, keményre száradó, vaskloridálló anyaggal bevonjuk, a hézagokat tüvel kikaparjuk és a lemezt lemaratjuk.) A két beültetési rajz a 2. és a 3. ábrán látható. A tranzisztorok más, hasonló paraméterű típusokkal helyettesíthetők. A BC856 (és -857, -858, pnp), ill. BC846 (és -847, -848, npn) felületre szerelhető típusok eléggé elterjedtek, de csupán 100 mA-rel terhelhetők. Ez a T_3 esetében fontos szempont. Ha a hagyományos panelnél az állítva szerelt ellenállások esetleg túl magasak, akkor használjunk miniatűr, 2 raszteres típusokat!

A kis méret érdekében mindkét panel úgy van kialakítva, hogy egy-egy csavarral rögzíthető. Ez a hagyományosnál M3-as, esetleg M4-es, az SM-panelnél M2-es vagy M2,5-ös lehet. Bizonyos helyzetekben – pl. ha az áramkört gépkocsiban akarjuk használni, ahol igen erős rázkódás érheti – lehet, hogy egy csavar nem elég. Ilyenkor egy kicsit hosszabb darab nyáklemez használjunk, aminek a rögzítőfurattal átellenes végét hagyjuk üresen és azon a részen készítsünk még egy furatot egy másik csavar számára!

A C_3 ellenére a B pontba érkező, különösen erős tranziensek nem kívánt bekapcsolást okozhatnak. A nyomógomb vezetékének hossza ezért lehetőleg ne legyen 400...500 mm-nél nagyobb. Ha mindenképpen hosszabb vezetékre van szükség, akkor használhatunk árnyékolt kábelt is, amelynek az árnyékolását a zavarásra gyakorlatilag érzéketlen A pontba kössük! Mivel a C_1 feszültsége mindig csak lassan változik, némi vezetékkapacitás nem okoz zavart. Egy, kísérletként a nyomógombbal párhuzamosan kötött 3,3 nF-os (!) kondenzátor 2 és 45 V között nem okozott problémát.

Ha a kapcsolt terhelés egyáltalán nem kapacitív jellegű, vagy kb. 0,7 V feszültségvesztés megengedhető, akkor a T_3 -ra nincs feltétlenül szükség. Nem kapacitív terhelést a T_2 közvetlenül is meghajthat, a kapacitív terhelést egy gyorsidőával is le lehet választani. Bekapcsoláskor a diódán esik annyi feszültség, amitől a T_1 kinyithat,

műhelysarok * műhelysarok * műhelysarok

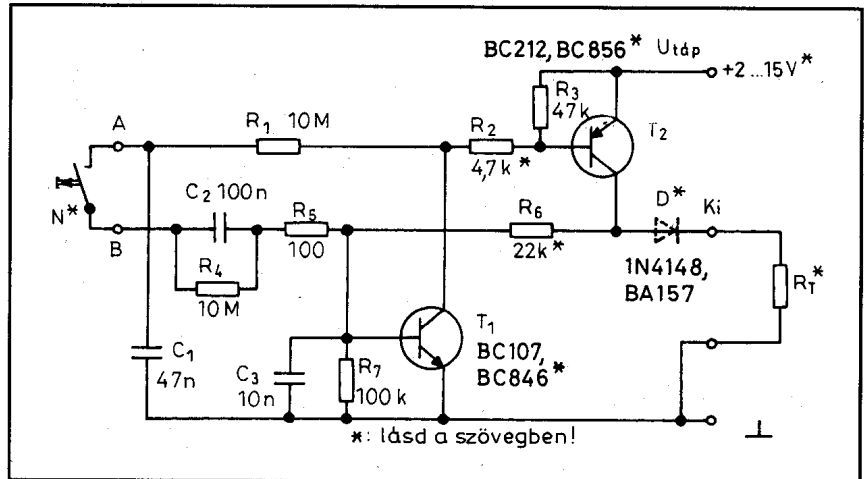
kikapcsoláskor a dióda leválasztja a terhelés kapacitásától tárolt feszültséget.

Ez az egyszerűsített áramkör a 4. ábrán látható. Néhány ellenállás értékét csökkentettem, hogy a T_1 bekapcsoláskor biztosan kinyisson, de emiatt a működési feszültségtartomány szűkebb. Kb. 12 V felett az R_6 -nak és az R_7 -nek az 1. ábrán megadott értékei is megfelelnek. A dióda gyors típus (pl. 1N4148, nagyobb áramhoz BA157) legyen; az 1N4001 lezárási ideje túl hosszú lehet. Egyáltalán nem kapacitív terheléshez a D elhagyható, továbbá az R_6 az R_7 többszöröse is lehet, amitől a maximális üzemi feszültség magasabb lesz. A nyáklapokon az egyszerűsített változat is megépíthető.

Ha a terheléssel nagy kapacitású kondenzátor van párhuzamosan kapcsolva és a tápfeszültség is jelentős, akkor a T_3 helyén „erősebb” típust használjunk. A kondenzátor töltőáram-impulzusa ugyanis a kisebb teljesítményű típusokat tönkretelheti (pl. a kísérletek során 30 V üzemi fe-

szültségnél, 100 μ F kapacitástól egy BC327-25 tönkrement). A hagyományos nyáklapot úgy alakítottam ki, hogy abba akár egy BD136 vagy pl. egy TO-220 tokozású tranzisztor (illetve Darlingon-pár) is beépíthető.

4. ábra



1126 Bp., Böszörményi út 2.
Tel./Fax: 212-3931, 212-4130
Nyitva tartás: H-P 8.30-17.00

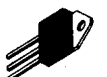
HÍRADÁSTECHNIKAI ALKATRÉSZEK

eladása és postai szállítása utánvétellel.

A NEDIS teljes választéka raktárról, illetve rendelésre szállítás rövid határidővel.



TV-videó szervizanyagok, félvezetők, gumik, szíjak,
RC elemek, barkácsanyagok, dobozok, nyák-lemezek



Kedves Olvasóink figyelmébe!

A Magyar Rádióamatőr Szövetség (MRASZ) idén ünnepli megalakulásának 75. évfordulóját. E szép évforduló tiszteletére a Rádiótechnikában MRASZ-75 néven **fejtőverseny indult**. Áprilistól októberig fut a fejtető, minden hónapban új kérdésekkel és a válaszokkal együtt beküldendő pályázati szelvényvel. A fejtetőverseny nyertesei értékes műszaki tárgyjutalmakat kapnak. A fejtetőben lapunk olvasóinak is érdemes indulni, hiszen minden induló nyer, mert a következő évkönyvet, a **Rádiótechnika évkönyve 2004-et 25% kedvezménnyel vásárolhatja meg**, ha a vásárlási igényét valamelyik megfejtőlapján jelzi és a részére megküldött csekken a kedvezményes vételárát október 13-ig befizeti!

A részletes szabályok és a kérdések a Rádiótechnika áprilisi és a későbbi számaiban található!