

Tipka II - senzorsko stikalo z elektronkami

Pred časom me je razveselil majhen paket od prijatelja iz okolice Divače, v katerem sta bili dve elektronki Z70U. Po malo brskanja po spletu sem našel podatke o njiju in čemu sta namenjeni. Skrbno sem ju shranil v predal med ostale elektronke, ki jih mimogrede niti ni tako malo. Na forumu Elektronik.si me je ta isti prijatelj izzval naj naredim, v okviru natečaja za izdelavo elektronskega stikala s čim manjšo porabo, takšno stikalo z elektronkami. Ker mi je bilo dovoljeno uporabiti rele, je nastal tale projekt. S tem je sicer izpadel iz konkurence, saj ne izpolnjuje vseh pogojev, ampak naj bo tukaj opisan kot zanimivost. Najprej nekaj o Z70U, elektronki s hladno katodo (cold-cathode trigger tube). Elektronka je zelo majhnih dimenzij in ima namesto podnožja priključke v obliki žic, speljane direktno skozi steklo. Torej ne rabimo podnožja, kar je idealno za tiskanino. Na sliki so označeni vsi štirje priključki in dimenzije. Pomen oznak na sliki:

pr – pomožna katoda

a – anoda

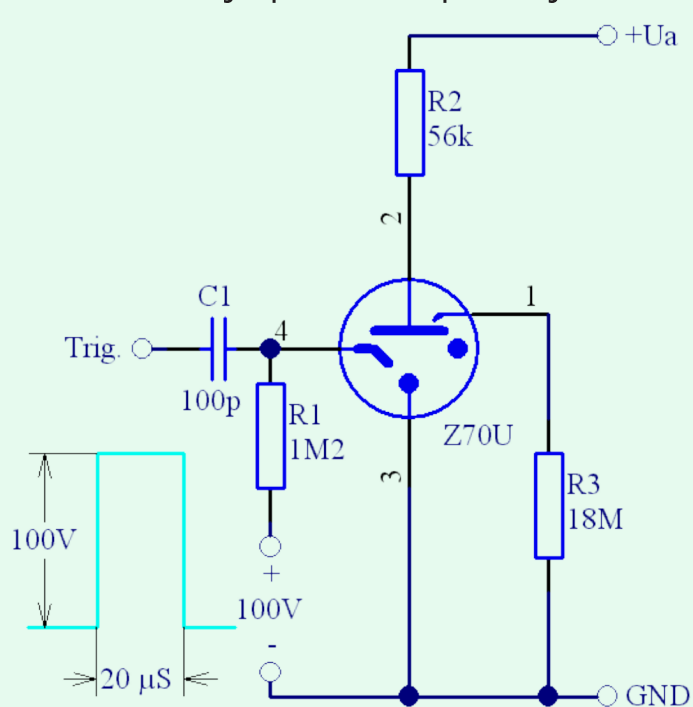
k – katoda

st – starter (prožilna elektroda)

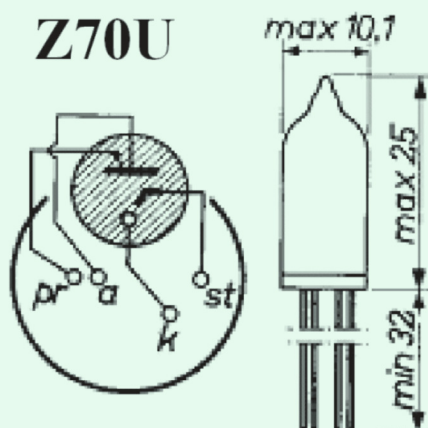
Elektronka je namenjena za delo pri enosmernem toku do maksimalne napetosti 310V. Poleg anode, katode in

starterske elektrode ima tudi pomožno katodo, ki je prožena s pozitivno napetostjo. Zaradi pomožnega praznjenja je čas proženja glavne anode zelo kratek in je elektronka uporabna v števcih do 5 kHz.

Na sliki levo je prikazano proženje elektronke s pozitivnim impulzom. Na prožilno elektrodo je preko upora R1 dovedenih 100V prednapetosti. Preko kondenzatorja C1 (100pF) dovedemo pozitiven impulz iste



Z70U



impulzom iste amplitude. Minimalna dolžina tega impulza mora biti 20 μ s.

Tipične karakteristike:

Anodna napetost: 250V

Napetost vžiga: 137 - 153V

Tok vžiga: 30 μ A

Anodna napetost pri prevajanju: 111 - 121V

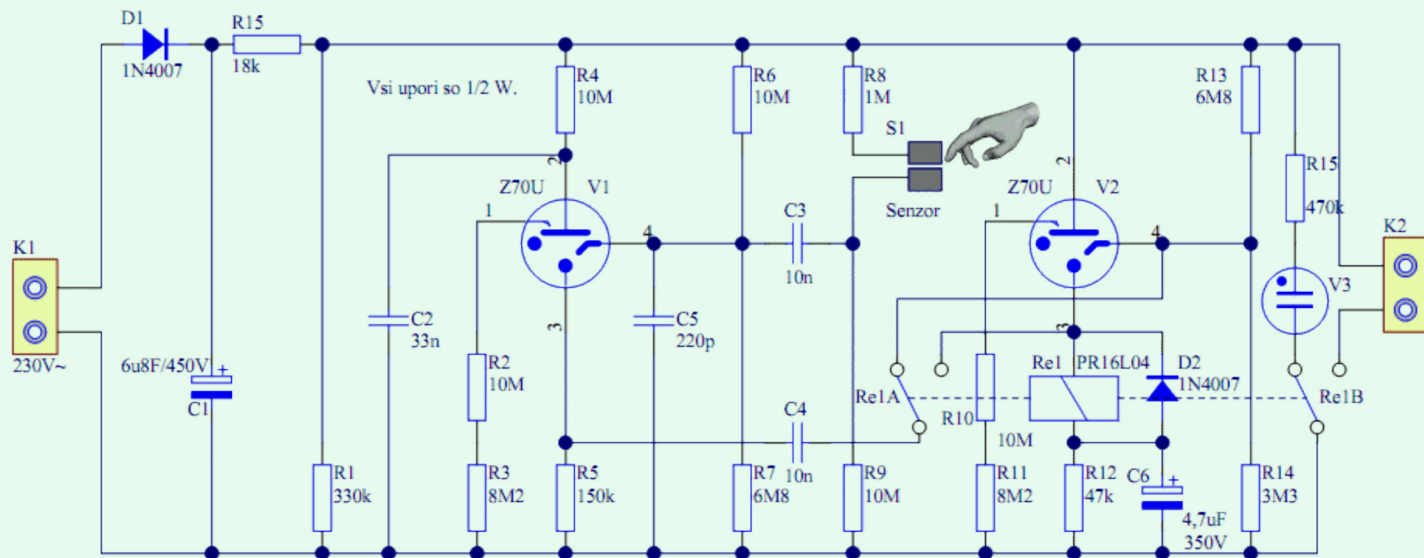
Katodni tok: 2 - 4mA

Tok pomožne katode: 1 - 10 μ A

Serijski upor pomožne katode: 18M Ω max.

V vezju sta uporabljeni dve zgoraj omejeni elektronki. Prva (V1) se proži z do-

tikom prsta na senzor, ta pa v odvisnosti od položaja relejevih kontaktov (Re1A) proži ali pa ugasne drugo. Druga (V2) s svojim anodnim tokom vključuje relejevo tuljavico. Drugi kontakt releja (Re1B) vključuje porabnik.



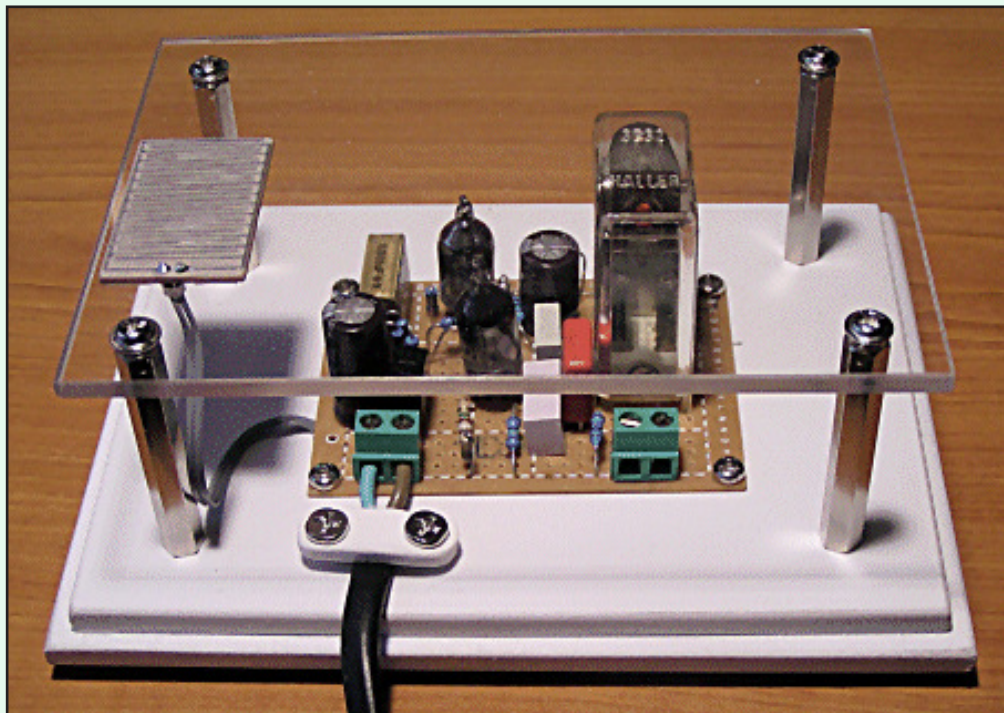
Omrežna izmenična napetost 230V je usmerjena z diodo D1 in glajena s kondenzatorjem C1. Usmerjena napetost znaša okoli 322V in je prevelika za to elektronko (v tovarniških podatkih je podano: $U_{max} = 310V$, $U_{min} = 200V$). Zato sem dodal upora R15 in R1, s katerima sem zmanjšal napetost na cca 300V in obenem dosegel manjše nihanje napetosti ob vklopu releja. Anodna napetost elektronke V1 je vzeta iz kondenzatorja C2, ki se polni preko upora R4. Senzor na dotik se napaja preko dveh uporov z veliko upornostjo, R8 in R9, tako da ni nevarnosti dotika z omrežno napetostjo.

Napetostni delilnik z R6 in R7 skrbi, da je napetost na starterjevi elektrodi malo pod napetostjo proženja. Ko pritisnemo na senzor, zmanjšamo upornost na njem in pride kratek pulz preko kondenzatorja C3 na starter, tako da se V1 prižge. Prižge se samo za trenutek, ker se anoda napaja iz kondenzatorja C2, ki se takoj izprazni in pade napetost pod mejo prevajanja. Starterjev tok je malo povečan zaradi prisotnosti kondenzatorja C5. S tem se izognemo temu, da bi se starter takoj ponovno sprožil.

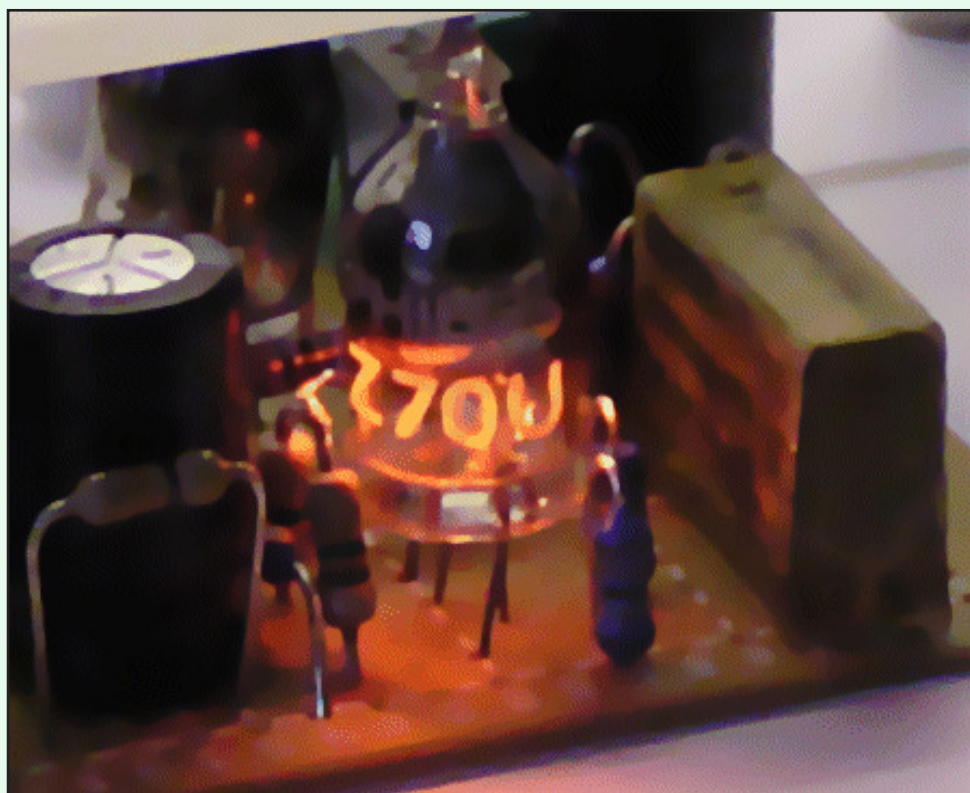
Preko C4 in kontakta Re1A gre ta impulz na starter elektronke V2, kjer se zgodi isto. V2 se napaja iz anodne napetosti in ima v katodi vezan 24V rele, kateremu je vezan zaporedno upor R12 in elektrolit C6. Upor je izbran za tok cca 2,5 mA, kar je dovolj za držanje pritegnjenega kontakta releja in je v dovoljenih mejah Z70U. Ta tok ni dovolj velik, da bi rele pritegnil iz mirovanja, zato sem dodal elektrolit C6, ki povzroči ob svojem polnjenju momentarno povečanje toka. Ko se napolni, tok pade na zgoraj omenjeno vrednost. S tem sem dosegel gotovo vklapljanje releja in se ognil uporabi releja za višjo napetost, ki ga doma nisem imel. Dioda D2 služi za odvod napetostne konice, ki nastane ob izklopu releja. Drugače bi ta lahko povzročila ponoven vžig elektronke.

Naslednji pritisk na senzor povzroči izklop releja. Ko je rele pritegnjen, je C4 vezan na katodo V2, kjer napetostni sunek ob prožitvi V1 ugasne tok skozi V2 in izključi rele. Kontakti Re1B služijo za vklop in izklop porabnika.

Kje bi tole vezje uporabil ne vem, naredil sem ga zgolj za izziv.



Izgled gotovega stikala



Elektronka v polnem sijaju