

Majhen daljinski upravljalnik

Avtor: mag. Vladimir Mitrović
E-pošta: vladimir.mitrovic@podravka.hr

Ko spremljamo odzive uporabnikov v strokovnih časopisih in na internetnih forumih, pa tudi iz lastnih izkušenj lahko hitro ugotovimo, da nekateri daljinski upravljalniki res dobro "pašejo v roko", medtem ko so nekateri drugi «štoraсти» za uporabo že zaradi svoje oblike, razporeditve in velikosti tipk. Vsekakor pa bomo raje uporabili daljinsko upravljanje, kot da bi se sprehodili do TV aparata in določeno funkcijo izbrali ročno (če je pri našem sprejemniku to sploh mogoče!). Pri tem ergonomska oblika daljinskega upravljalnika ne igra nobene vloge!

Obstaja tudi skupina uporabnikov, ki jim uporaba daljinskih upravljalnikov lahko povzroča resen problem. Pri tem mislim predvsem starejše ljudi in tudi vse tiste, ki slabše vidijo ali trpijo zaradi artritisa, tresavice, Parkinsonove in drugih bolezni, pri katerih nas prsti več ne poslušajo tako, kot prej... Problem je seveda rešljiv in kar nekaj svetovnih proizvajalcev že ponuja nadomestne daljinske upravljalnike z velikimi tipkami (slika 1). Posebnost je daljinski upravljalnik na sliki skrajno desno s samo 6 tipkami, ki uporabniku olajšajo uporabo ne samo s svojo velikostjo temveč tudi s svojimi različnimi oblikami. V tem primeru se pa resnično lahko izrazimo, da je manj včasih pravzaprav - več!

Morda boste v vaši trgovini uspeli najti daljinske upravljalnike za podobne namene, pa tudi nakup kakšnega od modelov na sliki prek interneta ni v dobi globalnega svetovnega tržišča prav nič nemogočega! No, spretni elektronik bi nekaj lahko postoril tudi sam! Saj ni potrebno, da bi bil to prav brezžični daljinski upravljalnik; v tem prispevku je poudarek bolj na napravi, ki bi bila v pomoč uporabniku, da lažje upravlja z aparati v svoji okolici, kot na uporabljeni tehnologiji.

PRIMER 1: NAMESTO DALJINSKEGA UPRAVLJALNIKA UPORABLJATE TIPKE NA APARATU

Najenostavnejša rešitev bo takrat, kadar nam bo uspelo uporabiti tipke na samem aparatu. Večina TV sprejemnikov in drugih naprav ima na ohišju predvideno nekaj tipk, ki pokrivajo osnovne funkcije naprave: vklop/izklop, menjavo programov, spremem-

bo glasnosti... Ponavadi so te tipke iz estetskih razlogov pogosto skrite pred pogledi, včasih poglobljene v zunanje konture ohišja, včasih pa skrite za »nevidna« vratca ali so celo tako majhna, da v svoji osnovni obliki niti ne morejo služiti predvidenemu namenu. Tukaj si lahko pomagamo, če naredimo »podaljšek modula za upravljanje«: ohišje, na katerega razvrstimo nekaj tipk ustreznih dimenzij, njihove kontakte pa povežemo paralelno s kontakti tistih tipk, ki so v aparatu že vgrajene.

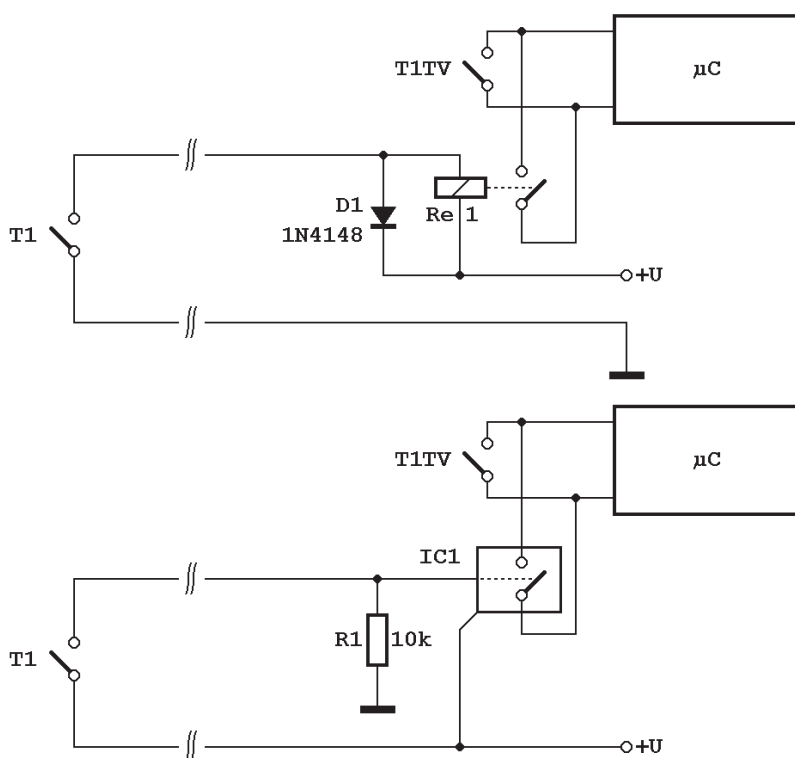
Ponavadi ali še bolje - največkrat je narejeno tako, da s tipkami na aparatu aktiviramo majhna vgrajena enopolna tipkala, ki v aktivnem stanju (ko so pritisnjena) med svojima priključkoma naredijo kratek stik. Če je en priključek povezan na maso, drugi pa na vhodni priključek mikrokontrolerja, ki krmi delovanje aparata, ne bo predstavljalo problema, če bodo povezave do modula za upravljanje malo daljše - v tem primeru lahko ta modul namestimo tudi poleg fotelja iz katerega upo-

rabnik običajno spremlja TV program. Če pa so tipkala povezana med dvema V/I priključkoma mikrokontrolerja, potem se ta tipkala berejo multipleksirano, pri čemer je še kako pomembna dolžina povezav, njihova medsebojna kapacitivnost in motnje iz okolice, ki se v njih inducirajo. Vse to utegne zelo vplivati na zanesljivost delovanja nadzornega mikrokontrolerja. V tem primeru je potrebno ločiti tokokroga med vezjem znotraj aparata od povezav, ki vodijo do našega modula za upravljanje. Tokokroga lahko ločimo z uporabo miniaturnih relejev, druga možnost pa je z elektronskimi stikali, kot je prikazano na sliki 2.

Mikrokontroler μC in tipkalo T1TV sta sestavni del aparata, na primer TV sprejemnika, pri čemer s tipkalom T1TV upravljam z neko njegovo funkcijo. Kontakte releja spojimo paralelno s kontakti tipkala, primeren pa bo vsak miniaturni rele s enim normalno odprtim kontaktom. Napajanje za rele dobimo iz samega sprejemnika, zato



Slika 1: Nadomestne daljinske upravljalnike z velikimi tipkami ponuja kar nekaj svetovnih proizvajalcev.



Slika 2: Priklop modula za upravljanje na tipke aparata z miniaturnim relejem (zgoraj) in elektronskim stikalom (spodaj).

bo tip releja odvisen od tega napajanja, ki bo na razpolago (na primer 5 V ali 12 V). Dioda D1 je lahko katera koli majhna usmerniška dioda (1N4148, 1N4001). Rele in diodo vgradimo kar v TV sprejemnik, čim bliže tipkolu T1TV (oddaljenost 20-30 cm je še sprejemljiva). Tipka T1 se vgradi v modul za upravljanje, pri tem pa je lahko oddaljenost tega modula od sprejemnika do nekaj metrov. Potrebovali bomo po en rele za vsako funkcijo, ki jo želimo upravljati. Za povezavo med modulom za upravljanje in TV sprejemnikom bomo potrebovali toliko žic, kolikor bomo imeli tipkal – in še eno dodatno žico za skupno maso.

Za rešitev z elektronskimi stikali veljajo za nameščanje znotraj aparata in način povezovanja ista pravila, kot pri prej opisani rešitvi z releji. Edina razlika pri povezovanju je v tem, da do modula za upravljanje peljemo skupni vod napajanja namesto skupne mase. Pri napetosti napajanja +U v območju med 5-15 V je IC1 lahko CD4016 ali CD4066, za nižje napetosti od 3-6 V pa bosta bolj ustrezna HC4016 ali HC4066. Vsak od teh integriranih vezij vsebuje po štiri enaka stikala, zato nam bo eno takšno integrirano vezje

omogočalo krmiljenje štirih funkcij sprejemnika.

PRIMER 2: MODUL ZA UPRAVLJANJE Z ENO SAMO TIPKO

Ta modul za upravljanje je razvit za uporabnika, ki je imel težave pri upravljanju DVB-T sprejemnika. Ta uporabnik je sicer normalno uporabljal daljinski upravljalnik TV sprejemnika, kateremu je bilo treba po uvedbi digitalnega TV prenosa, dodati še DVB-T sprejemnik, ki je vgrajen v škatlico z integriranim SCART priključkom, kot je prikazano na sliki 3. Takšen DVB-T SCART modul je priložen zato, ker je majhen in je praktično neviden - skrit je v ozadju TV aparata. Uporabnik se nikakor ni mogel navaditi na uporabo novega daljinskega upravljalnika, zaradi česar je zelo izogibal uporabi novega sprejemnika.

Pregledal sam trenutno ponudbo DVB-T sprejemnikov na tržišču in ugotovil, da ima večina sprejemnikov (vsaj tistih, cenejših) podobne miniaturne daljinske upravljalnike, zato z zamenjavo sprejemnika ne bi ničesar dosegli. V tem primeru ne bi mogli uporabiti niti



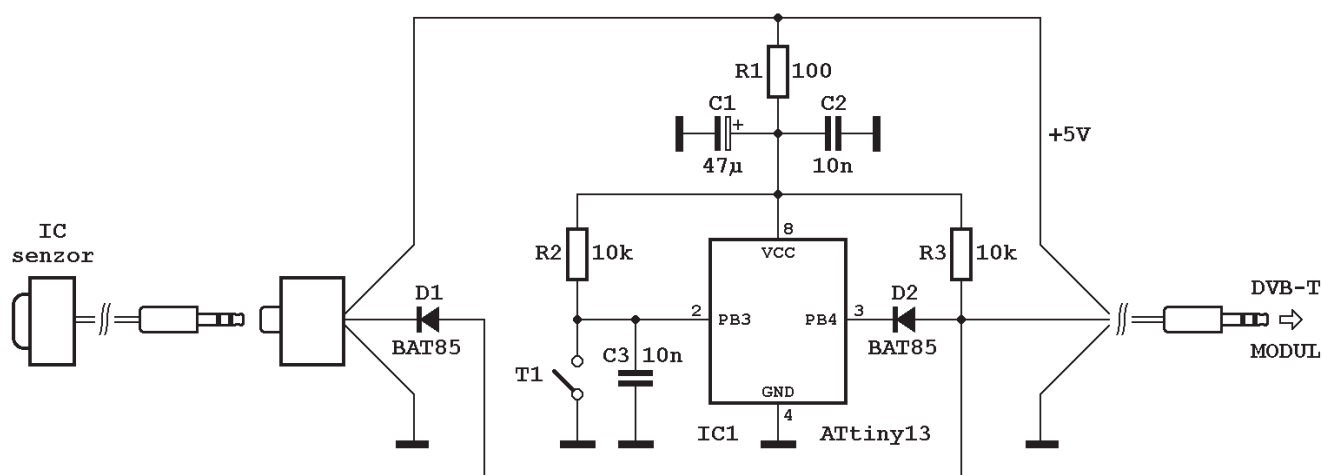
Slika 3: Fotografija DVB-T sprejemnika, za katerega je bil izdelan modul za upravljanje

rešitve z nadomestnim univerzalnim daljinskim upravljalnikom (na sliki 1), ker ti izdelki enostavno ne pokrivajo DVB-T sprejemnike, ki jih lahko kupite na našem tržišču. Zaradi tega sem se odločil izdelati upravljanje na svoj način.

DVB-T SCART modul nima tipk za izbor osnovnih funkcij, zato se koncept, ki je opisan v prvem primeru, tu, žal, ne da uporabiti (bi bil pa uporaben pri vseh tistih sprejemnikih, ki takšne tipke imajo). DVB-T SCART modul ima še posebni infrardeči (IR) senzor za sprejem signala iz daljinskega upravljalnika, ki ga namestimo nekje v območju dometa daljinskega upravljalnika. Senzor in sprejemnik sta povezana s tri-žilnim kablom, ki se priključi v za to predvideni priključek na modulu. Priključek je popolnoma enak tistemu, ki ga na prenosnih napravah in osebnih računalnikih uporabljamo za priključitev stereo slušalk. Povezave znotraj kabla so: masa, napajanje sensorja (+5 V) in izhod iz sensorja. Prav to, kar potrebujemo: modul za upravljanje bomo priključili namesto infra-rdečega sensorja, iz DVB-T modula pa bomo dobili tudi potrebno napajanje, ne da bi ga bilo sploh potrebno odpreti!

Shemo modula za upravljanje prikazuje slika 4. Delovanje modula je krmiljeno z mikrokontrolerjem IC1, ki v svojem programu preverja stanje tipke T1, potem pa prek diode D2 pošlje potrebno informacijo v DVB-T sprejemnik. Predvideni sta le dve funkciji:

- » s kratkim pritiskom na tipko T1 izberemo naslednji program (CH+);
- » če je pritisk na tipko T1 daljši od treh sekund, je izbran prvi program.



Slika 4: Modul za upravljanje DVB-T sprejemnika s slike 3.

Ostale potrebne funkcije, na primer vklop in izklop TV sprejemnika in sprememba glasnosti, se lahko še vedno upravljajo z daljinskim upravljalnikom TV sprejemnika, ki je uporabniku bolj domač. Z modulom za upravljanje je poenostavljen način izbire programov, ki je pisan »na kožo« uporabniku. V želji, da bi ohranil popolno funkcionalnost daljinskega upravljanja, sem na modul dodal primerno vtičnica za priključitev originalnega IR senzorja. To je bilo potrebno, če sem želel ohraniti uporabo sicer redko uporabljenih funkcij, ki so namenjene bolj zahtevnim uporabnikom. IR senzor posreduje svoje signale v DVB-T sprejemnik prek diode D2. S tem modul za upravljanje podpira dva načina upravljanja: polni način z originalnim daljinskim upravljalnikom in IR senzorjem ter poenostavljeni način s pomočjo tipke T1 na modulu za upravljanje. Edina omejitev pri uporabi obeh načinov je ta, da se tipka T1 ne sme pritiskati, dokler je aktiven daljinski upravljalnik (in obratno), ker bi prišlo do »mešanja« signalov, s čimer bi ti postali nečitljivi in za sprejemnik kot ukaz nerazumljivi.

KAKO TO DELUJE?

Da bi z mikrokontrolerjem IC1 lahko simulirali delovanje originalnega daljinskega upravljalnika, je treba najprej vedeti, kateri protokol uporablja, kakšen je naslov na-

prave in s katerimi kodami aktiviramo posamezne funkcije. O tem smo že podrobno pisali v člankih »Daljinski upravljalniki« 1 in 2, ki sta bila objavljena v Svetu elektronike številka 172 in 173, opisali pa smo tudi nekaj programskih primerov branja in pošiljanja ukazov z nekaterimi pogostejše uporabljenimi protokoli.

V našem današnjem primeru je vse skupaj precej bolj enostavno, saj IC1 ne pošilja sporočila z moduliranim IR žarkom, ampak ga pošilja neposredno mikrokontrolerju v sprejemniku in to v dekodirani obliki, kot da prihaja naravnost iz izhoda IR senzorja. V dekodiranem sporočilu ni več vala nosilca (običajno 30-40 kHz), vsebina informacije pa je v odvisnosti od uporabljenega protokola izražena s trajanjem impulzov in razmakom med njimi. Med mirovanjem je na liniji napetost okrog +5 V, vendar so impulzi negativne polaritete.

DVB-T sprejemnik, za katerega sam izdelal modul za upravljanje je uporabljal razširjeni NEC protokol, s katerim se »1« in »0« kodirata, [\(glej program P1\)](#). Podatek, ki ga želimo

poslati, preslikamo v vrednost spremljivke "Nec_byte" in zatem pokličemo podprogram "Send_byte", ki bit-za-bitom analizira vsebino spremljivke in istočasno kliče podprograme za pošiljanje "0" oziroma "1", [\(glej program P2\)](#). Na podoben način so definirani tudi podprogrami za generiranje START signala in zaključek komunikacije. Glavna programska zanka vsebuje le ukaz Debounce, ki ves čas preverja, če je bila pritisnjena tipka T1, [\(glej program P3\)](#). V podprogramu, na katerega se sklicuje, najprej pošljemo ukaz "CH+", [\(glej program P4\)](#), potem izmerimo, koliko časa je bila tipka pritisnjena. Če je bila tipka pritisnjena več kot 3 sekunde, se naprej posreduje ukaz za izbiro prvega programa, [\(glej program P5\)](#). Ukaze definiramo v tabeli "Ukazi", katere vsebina je odvisna od posameznega sprejemnika, zato je tu ne bomo objavili. Podprogram "Poslji" s pomočjo podprograma "Send_byte" izvede celoten protokol: v definiranim časovnem zaporedju pošlje start signal, naslov naprave ter pripravljen podatek v izvorni in komplementarni obliki.

Celoten program "DVB-T_baka.

Akustika konstrukcija in samogradnje akustičnih naprav

Knjiga je v hrvaškem jeziku

Električne sheme
Elektronike v avdio napravah
Predojačevalniki
Zvočne omare

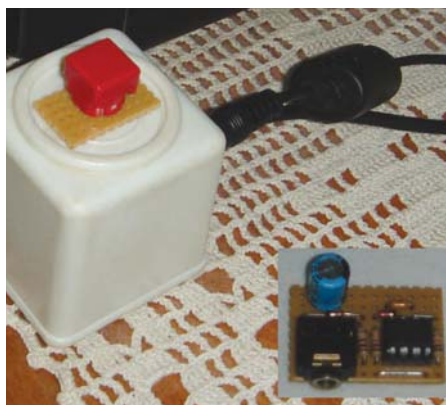
www.svet-el.si

SAMOGRADNJE

bas”, ki uporablja le ukaze “CH+”, “1” in “OK”, lahko brezplačno dobi- te v uredništvu revije Svet elektronike. Še enkrat poudarjam, da je program prilagojen določenemu «DVB-T» spre- jemniku in ne velja univerzalno, ven- dar ga lahko uporabimo kot primer. Avtor vam bo z veseljem pomagal pri prilagoditvi programa kakšni drugi vr- sti sprejemnika.

Način delovanja, ki je prikazan na sliki 4 lahko uporabimo tudi pri sprejemni- kih, ki nimajo posebnega IR senzorja. V tem primeru je potrebno sprejemnik odpreti, izhod modula za upravljanje (točko D2-R3) pa povezati na izhod vgrajenega IR senzorja. Vsi senzorji, ki sem jih analiziral, so imeli izhod tipa “odprti kolektor” z vgrajenim pull-up uporom, upornosti nekaj deset kOh- mov, zato ločilna dioda D1 ni potre- bna. Napajanje modula za upravljanje vzamemo s točke, kjer je stabilizirana napetost +5 V; poraba modula ni večja od nekaj mA.

Če potrebujete več funkcij, so na mi- krokontrolerju IC1 ostali neizkorišče- ni še trije vhodi: PB0, PB1 in PB2. Na- nje lahko priključimo tipke na enak način, kot je to izvedeno pri tipki T1. Poznavalcem vezij z mikrokontrolerji se bo uporaba pull-up upora R3 in kondenzatorja za filtriranje C3 mor- da zdela nepotrebna. To je morda tudi res v primeru, če je tipka vgra- jena v modul za upravljanje. Seveda pa je mogoča tudi takšna izvedba, da se modul za upravljanje z IC1 in vsemi komponentami namesti nepo- sredno pri aparatu (ali se vanj celo



Slika 5: Fotografija izdelanega prototipa mo- dula za upravljanje.

program P1

```
Send_1:
  Nec_pin = 0
  Waitus 562 '562us "0"
  Nec_pin = 1
  Waitus 1688 '=2250-562 (do izteka
  2,25ms pavza ("1"))

Return
Send_0:
  Nec_pin = 0
  Waitus 562 '562us "0"
  Nec_pin = 1
  Waitus 563 '=1125-562 (do izteka
  1,125ms pavza ("1"))

Return
```

program P2

```
Send_byte:
  For I_bit = 0 To 7
    If Nec_byte.i_bit = 0 Then
      Gosub Send_0
    Else
      Gosub Send_1
    End If
  Next
Return
```

program P3

```
Do
  Debounce Tipka , 0 , Tipka_sub , Sub
Loop
```

program P4

```
Tipka_sub:
  Ukaz = Lookup(12 , Ukazi) 'CH+
  Gosub Poslji
  Waitms 100
```

program P5

```
For Stevec_100ms = 1 To 30 'meri kako dolgo
  je tipka pritisnjena
  If Tipka = 1 Then Exit For
  Waitms 100
Next
If Stevec_100ms > 30 Then 'če je tipka
  pritisnjena > 3s:
  Ukaz = Lookup(1 , Ukazi) '1
  Gosub Poslji
  Waitms 100
  Ukaz = Lookup(11 , Ukazi) 'OK
  Gosub Poslji
End If
Waitms 100
Return
```

vgradi), tipka (ali tipke) pa namestijo na takšni lokaciji, s katere bomo apa- rat običajno upravljali. V tem prime- ru R2 in C3 zmanjšujeta motnje, ki se

inducirajo v povezovalnem kablu in zagotavljata stabilnejše delovanje mi- krokontrolerja IC1.

www.svet-el.si