

Automatizacija preko telefonske linije

Potrebno je isprojektovati uređaj koji će se javiti na telefonski poziv, primiti DTMF ton, uraditi potrebnu akciju i prekinuti telefonsku vezu, ali da po~nemo iz po~etka.

■ Od davnina su ljudi hteli da upravljaju događajima koji nisu u njihovoj neposrednoj blizini. Takvo upravljanje nazvano je daljinsko upravljanje.

■ Uređaj za daljinsko upravljanje "remonte001" je potpuno galvanski odvojen od telefonske linije opto kaplerima O1, O2, releom RE1, kondenzatorima C11 i C12 tako da ne pravi nikakve probleme ako se konektuje na telefonsku liniju. Primljene signale preko C11 i C12 diferencijalni pojačavač pojača do nivoa koji je potreban da logika unutar kola MT8870 može da dekoduje tonove.

■ Ovaj uređaj je projektovan da radi na digitalnim telefonskim centralama. Ima je napon napajanja do 48V. Da bi pouzdano radio na starijim centralama gde je napon napajanja do 60V potrebno je koristiti optokapler O1 i tranzistor može da izdrži napon od bar 100V.

Od davnina su ljudi hteli da upravljaju događajima koji nisu u njihovoj neposrednoj blizini. Takvo upravljanje nazvano je daljinsko upravljanje. Nekada je to bilo pomoću tupa i kanapa a danas daljinsko upravljanje rade veoma složeni uređaji sastavljeni od komponenti koje se izrađuju vrlo visokom tehnologijom. Ako bi morali da podelimo vrste daljinskog upravljanja po sistemu upravljanja ta podela bi verovatno izgledala ovako:

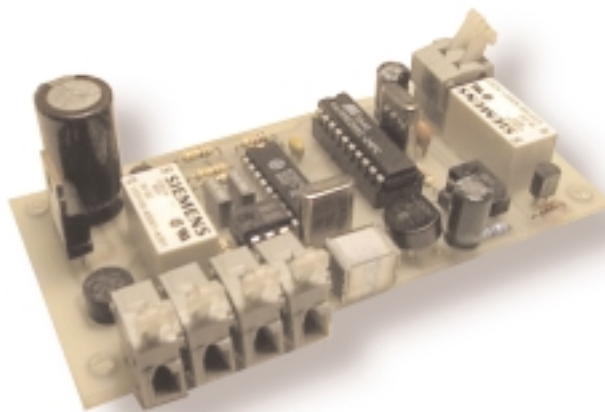
- Daljinsko upravljanje pomoću radio talasa.
- Daljinsko upravljanje pomoću infra crvenih uređaja.
- Daljinsko upravljanje pomoću optičkih veza.
- Daljinsko upravljanje pomoću zvučnih signala i.t.d.

Mi ćemo u ovom članku razmatrati vid daljinskog upravljanja pomoću optičkih veza. U ovu grupu spada više vrsta daljinskih upravljanja od kojih za više njih sami morate da razvlastite iće i petljate se sa raznoraznim kablovima, a za neke vidove

daljinskog upravljanja već imaju izvučeni kablovi, vi samo treba da konektujete vaš uređaj.

"Ali ko je izvukao kablove za moje daljinsko upravljanje" upitaće se neko verovatno zbunjeno. Odgovor je telefonisti. Da telefonske linije vam mogu poslužiti za veoma jeftinu izvedbu daljinskog upravljanja. Uz pomoću ovog jednostavnog elektronskog sklopa možete da upalite i ugasićeljeni uređaj koji se nalazi na bilo kom kraju planete, pod uslovom da tamo ima telefonska linija konektovana na automatsku telefonsku centralu (ATC). Dakle izbegli smo gradnju komplikovanih i skupih uređaja za daljinsko upravljanje (cena našeg uređaja jedva da dostiće 20DM po trenutno vaćejim cenama komponenti, zato lemilicu u ruke pa na posao.

Od više načina upravljanja preko telefonske linije izabrali smo upravljanje pomoću DTMF (dual tone multi frekvency) signala. Da bi shvatili rad uređaja o kome će biti rećtreba znati nešto o DTMF standardu. Sama rećDTMF govori da se radi o dve frekvencije, dakle kombinacijom dve



Izgled gotove pločice

frekvencije generisane u isto vreme dobijamo DTMF tonove. Naravno za svaki dobijeni ton i jedna i druga frekvencija su precizno odredene, {to se vidi u tabeli 1. Svi telefonski aparati koji podr`avaju DTMF biranje mogu da generi{u 12 DTMF signala. Ti signali predstavljaju brojeve 1, 2, ... 9, 0, * zvezdicu i # tarabu. Samo specijalni aparati mogu da generi{u jo{ ~etiri tona nazvana A, B, C, i D ~ije su numeri-ke vrednosti 13,14,15,0 respektivno. ^emu sve to pro~itajte u nastavku.

Da po~nemo. Ako postoje IC kola koja koduju DTMF tonove, onda predpostavljate postoje i IC kola koja dekoduju te tonove. Ta~no postoje, i to razna kola za dekodovanje DTMF signala od kojih smo mi ovde izabrali Mitel - ovo kolo koje nosi oznaku MT8870. Ovo kolo sa samo nekoliko komponenti oko sebe je kompletan prijemnik DTMF signala, i iskori{ten je za detekciju tih signala u prilo`enoj {emi. Detaljnije upustvo o ovom kolu mo`ete prona}i na Mitel-ovom sajtu na internetu, a mi }emo se vratiti obja{njenju rada konkretnog ureadaja. Dakle DTMF signali dolaze na kolo MT8870 preko kontezatora C11, C12. Ulazni deo kola MT8870 je operacioni poja~ava~ koji je postavljen da radi kao diferencijalni poja~ava~, da bi bilo mogu}e galvanski odvojiti masu ureadaja od telefonske linije. Galvansko odvajanje elektronskog skolopa od telefonske linije je potrebno iz razloga {to bi bilo kakav spoj telefonske linije i mase nekog drugog ureadaja ili nekog stranog napona prouzrokovao kako se u `argonu ka`e "odvod" na telefonskoj liniji, na {ta bi naravno reagovala telefonska centrala a odvod bi se mogao izmeriti sa OM metrom iz telefonskih razdelnika koji se nalaze u telefonskim centaralama. Uredaj za daljinsko upravljanje "remonte001" je potpuno galvanski odvojen od telefonske linije opto kaplerima O1, O2, releom RE1, kondezatorima C11 i C12 tako da ne pravi nikakve probleme ako se konektuje na telefonsku liniju. Primljene signale preko C11 i C12 diferencijalni poja~ava~ poja~a do nivoa koji je potreban da logika

unutar kola

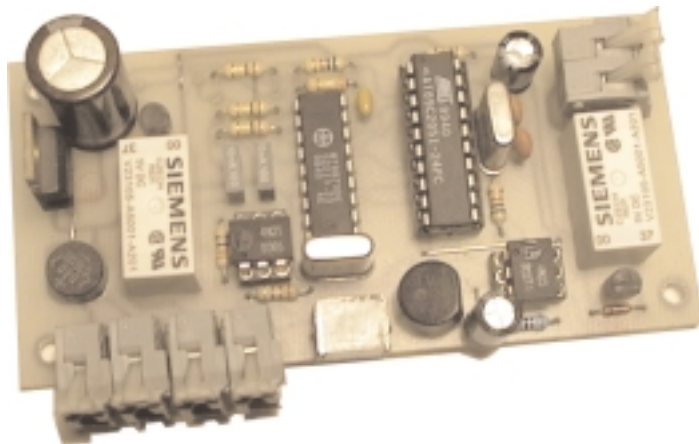
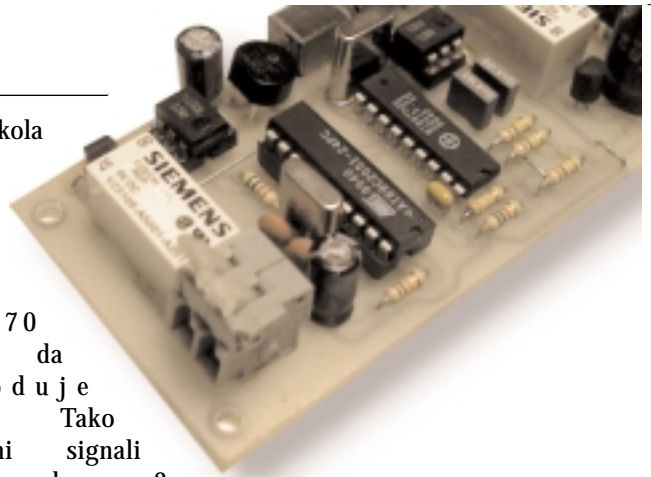
MT8870

mo`e da dekoduje tonove. Tako poja~ani signali prolaze kroz 2 bandpass filtra pa dolaze u sekciju za digitalnu

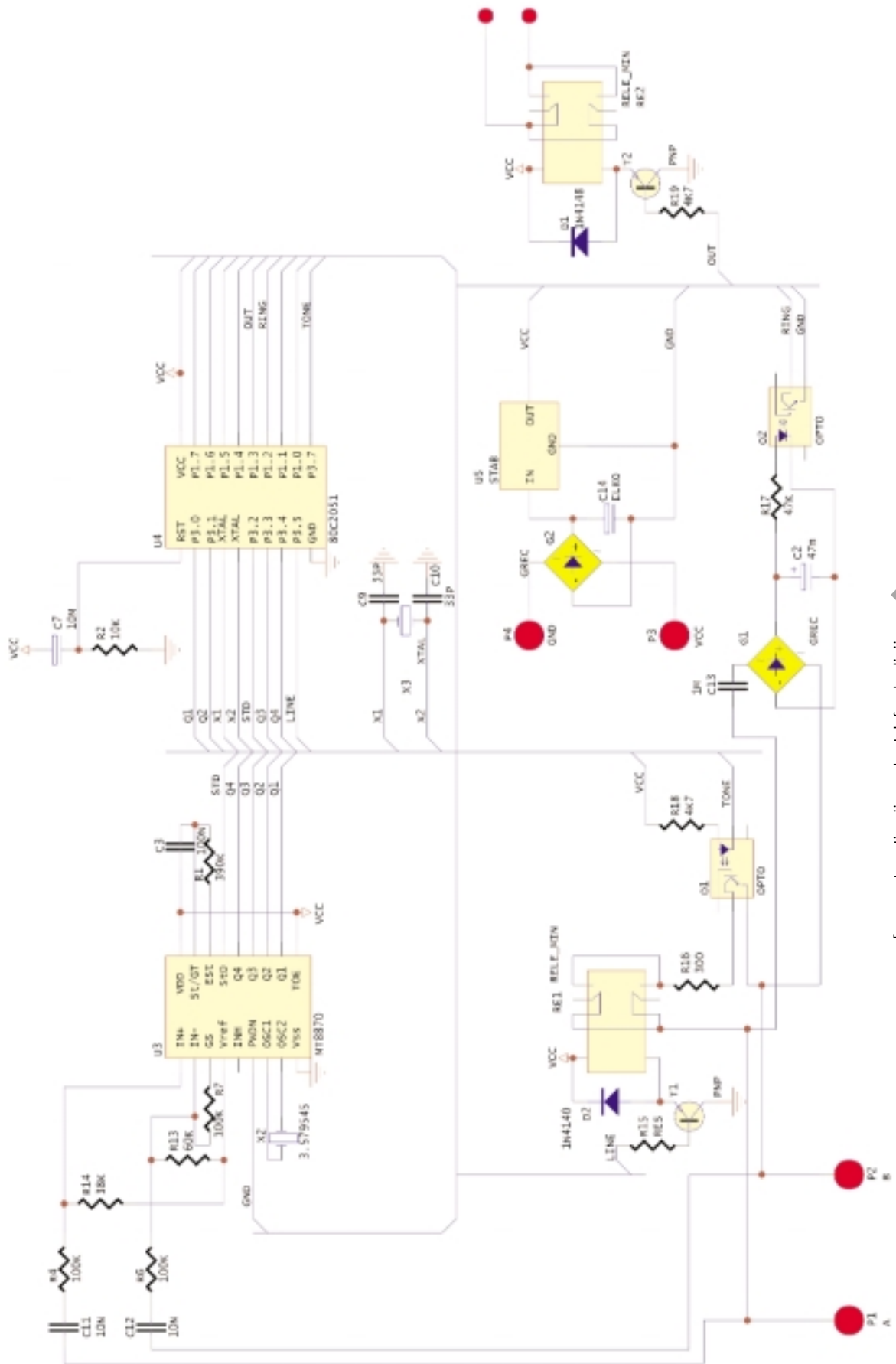
datekciju gde bivaju detektovani u odredeni broj, taj broj se upisuje u izlazne latch-ove kola MT8870 i ostaje upisan tu sve dok se ne detektuje novi ton. U me|uvremenu kada kolo MT8870 detektuje ton StD pin prelazi iz stanja logi-ke '0' u stanje '1', a posle trajanja tona od 51 ms MT8870 je detektovao broj i opet promenuo stanje StD pin-a ali sada sa '1' u '0'. Ovu pojavu sam iskorisio za generisanje externog interapta na mikro kontroleru AT89C2051. Aha do{li smo i do kontrolera. Dana{nja moderna elektronika ne mo`e se zamisliti bez jednog procesora ili kontrolera koji obavlja gomilu raznoraznih zadataka zamenjuju}i tako veliki broj logi-kih kola. Po{to je u pro{lim brojevima bilo re-i o mikrokontroleru AT89C2051 ovom prilikom }emo pomenuti samo ono {to je bitno za na{ "remonte001". Dakle napisali smo program za mikro kontroler koji kontroli`e stanje telefonske linije, generisanje tona 2kHz, o~itavanje pristiglih brojeva od MT8870 i.t.d.

Kako radi program koji kontroli`e "remonte001"?

Posle prve monta`e ureadaja "remonte001" i njegovog uklju~enja program po~inje da ispituje stanje 'ring' pina P1.2 a na ovom pinu o~ekuje '0' kada je primeti aktivira zauzimanje telefonske linije i pauzu od 20sec (pauza je uvedena u slu~aju da korisnik zaboravi da po{alje kod za prekid veze. Posle pauze remonte001 sam prekida telefonsku liniju sa svoje strane). Posle zauzimanja telefonske linije {alje ton od 2 KHz, koji se na telefonsku liniju generi`e preko optokaplera O1, u trajanju od 0,5 sec, da bi onaj ko je pozvao znao da je "remonte001" aktivan. Posle signala od 2 KHz "remonte001" je spreman da prima brojeve poslate od strane korisnika. Preko linija q1-q4 mikrokontroler AT89C2051 o~itava



Izgled gotove plo~ice



[ema automatizacije preko telefonske linije

LISTING PROGRAMA	
<pre> \$mod51 d0 bit p3.5 d1 bit p3.4 d2 bit p3.3 d3 bit p3.1 ring bit p1.2 line bit p3.5 tone bit p3.7 consumer bit p1.3 time_ring equ 3dh pauza equ 3fh pauza5 equ 41h bi_ring bit 00h bi_pauza bit 01h bi_svirka bit 02h bi_command bit 03h org 0 sjmp ini org 03h sjmp citaj org 01bh clr trl mov t1l,#017h mov th1,#0fch setb trl jb bi_svirka,mea_time jnb line,svirka call measure_ring jb bi_ring,take_line take_line: call pauza_ jnb bi_pauza,out_int clr bi_pauza clr line clr tone svirka: call pauza_ jb bi_pauza,out_svirka cpl tone sjmp out_int clr tone out_svirka: setb bi_svirka sjmp out_int mea_time: call pauza5s out_int: reti ;***** citaj: reti ;***** </pre>	<pre> ini: mov tmod,#00010000b mov t1l,#17h mov th1,#0fch mov ie,#10001001b setb it0 setb px0 mov pauza,#255 mov pauza+1,#5 mov pauza5,#255 mov pauza5+1,#20 mov time_ring,#70 clr bi_command clr bi_svirka clr bi_pauza setb tone clr bi_ring setb trl loop: sjmp loop ;***** measure_ring: jb ring,out_ring djnz time_ring,out_mea_ring setb bi_ring out_ring: mov time_ring,#70 out_mea_ring: ret pauza_: djnz pauza,out_pauza djnz pauza+1,out_pauza mov pauza,#255 mov pauza+1,#5 setb bi_pauza out_pauza: ret pauza5s: djnz pauza5,out_pauza5 djnz pauza5+1,out_pauza5 mov pauza5,#255 mov pauza5+1,#20 call default out_pauza5: ret default: mov pauza,#255 mov pauza+1,#5 mov pauza5,#255 mov pauza5+1,#20 mov time_ring,#70 clr bi_command clr bi_svirka clr bi_pauza setb tone clr bi_ring ret </pre>

broj koji je detektovao MT8870 pa ako je taj broj 1 program je uklju-iti rele RE2 a ako je taj broj 2 program je isklju-iti rele RE2. Posle svake uspešno uradene komande (uklju-enje ili isklju-enje) program je generisati ton od 2 KHz. Za prekid telefonske linije na strani "remonte001" treba poslati 0.Za sve ostale brojeve koje primi "remonte001" je ostati neaktivan. Posle prijema 0 "remonte001" prekida telefonsku liniju sa svoje strane i dovodi se u po-etno stanje, ustvari po-inje opet da ispituje da li je stiglo zvonce.

Ovaj ure|aj je projektovan da radi na digitalnim telefonskim centralama -iji je napon napajanja do 48V. Da bi pouzdano radio na starijim centralama gde je napon napajanja do 60V potrebno je koristiti optokapler O1 -iji tranzistor mo`e da izdr`i napon od bar 100V.

Za pravilan rad ure|aja je potrebno paziti na polaritet telefonske linije. ☒

