

## Božična zvezda

Zopet se bliža čas božično novoletnih praznikov in potrebno bo okrasiti božično drevo. Nekateri avtomobilski navdušenci pa si boste gotovo želeli popestriti tudi svoj avto. Za slednje, ki nimate prave ideje kako to storiti, priporočam elektronsko dekoracijo v obliki zvezde, s 17 LED diodami, katero lahko s pridom uporabite tudi na novoletni jelki, le da boste v tem primeru potrebovali 9V napajalnik.

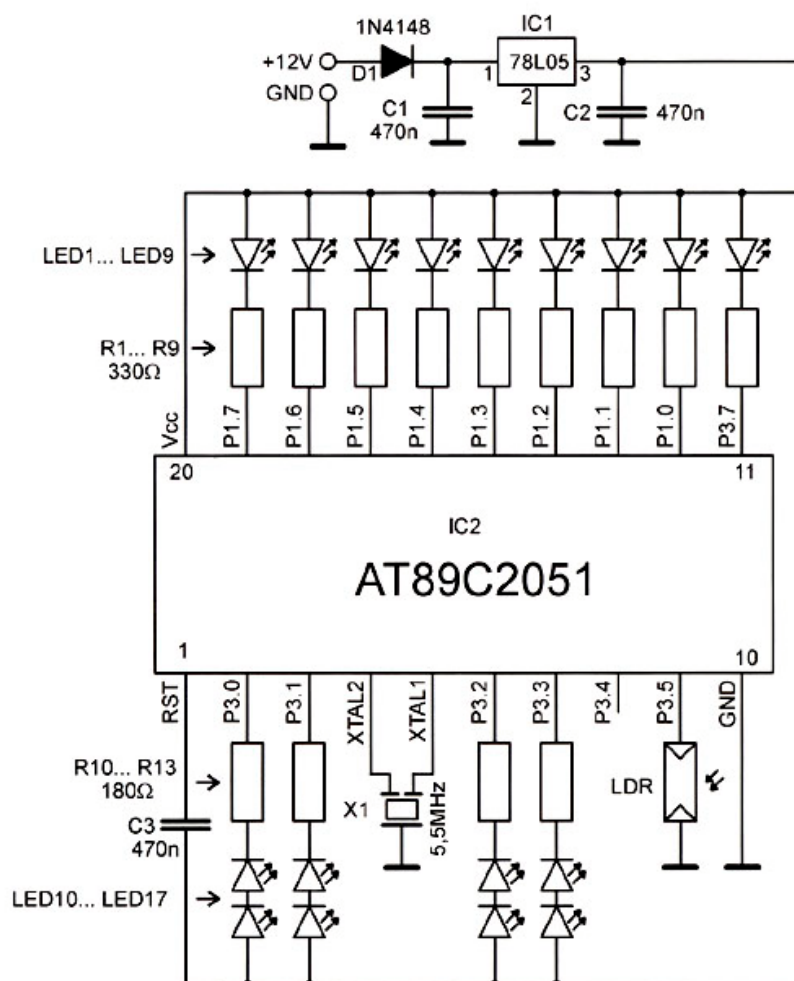


### Opis vezja

Vezje je samo po sebi zelo enostavno. Jedro je ceneni AT89C2051 (lahko se zamenja z AT90S2313), ki na svojih izhodih direktno krmili svetleče diode. Dobra stran tega vezja je, da lahko mikrokontroler programirate povsem po svojih željah in si tako naredite unikaten in poceni izdelek, ki je tudi dobra ideja za darilo. Poleg tega vam lahko služi kot učni pripomoček ob začetku programiranja z Bascom-om. Vezje deluje na 12V akumulatorski napetosti in vleče okoli 100mA toka, kar za akumulator ni noben problem, sploh če avto vsaj dvakrat tedensko vžigate. Res je, da sem »rahlo« obremenil mikrokontroler in tudi 78L05, ampak moja zvezda lepo deluje že dve sezoni. Napajalna napetost je lahko tudi nižja, vse do nekje 8V. Za oscilator sem uporabil keramični resonator 5,5MHz (TV zvočna MF), ker jih imam slučajno na pretek, mislim pa, da tudi vam ne bo problem odspajkati kakšnega iz starega TV sprejemnika. Frekvenca resonatorja ni kritična, seveda pa je od nje odvisna hitrost delovanja mikrokontrolerja in zato tudi utripanja LED diod. Frekvenco lahko nastavite v Bascom-u.

### Izdelava

Tiskano vezje najbolje naredite po klasičnem fotopostopku na vitroplastu ali pertinaksu debeline 1,5mm. Predlagam, da tiskanino najprej izjedkate, potem pa jo izrežete po robovih z modelarsko žago. Še bolje se obnese miniaturni "cirkular". Robove naknadno se obrusite, da bodo gladki. Potem lahko izvrtate luknjice, in sicer samo tiste, ki so "prazne", torej imajo v sredini izjedkano točko. Ko ste to naredili, lahko tiskanino prebarvate, na strani brez bakra, s sprejem po lastnem okusu, vendar ne preveč na debelo, da se ne zamašijo luknjice. Luknjice lahko izvrtate tudi po lakiranju. Ko je bakrena plast očiščena in prevlečena s flux-om, je ploščica pripravljena za montažo komponent. Najprej prispajkajte vse SMD upore in kondenzatorje, nato sledi IC1, XI, prevezava (glej



razpored elementov) in podnožje za IC2. Vse te komponente so na strani bakra, vključno z IC1 in IC2, to pa zato, da je sprednja stran z LED diodami bolj estetska. IC1 ukrivite tako, da bo ploščati del obrnjen proti tiskanemu vezju, priporočljivo pa ga je tudi namazati s silikonsko pasto, da bo lažje oddajal toploto bakru. Na nasprotno stran pridejo vse svetleče diode in foto upor, ki ga ni nujno montirati, razen če želite, da se vezje podnevi ne deluje. Občutljivosti foto upora običajno ni potrebno zmanjševati, če pa to želite, jo lahko zmanjšate tako, da prispajkate upor med +5V in kvadratno nogico foto upora. Vrednost tega upora se določi s poskušanjem, giblje pa se nekje med 33k in 100k. Če vas moti, da je foto upor med LED diodami, ga lahko montirate tudi na zadnjo stran. Vse LED diode imajo anode označene z A in so obrnjene navzven, razen pri LED 9, ki je na sredini vezja. Če podnožje za IC2 na sredini ni odprto, bo LED 9 potrebno prispajkati, preden boste prispajkali podnožje. Najbolje je uporabiti profi podnožje kateremu odstranite tanki del nožic, da je čim nižje. Priporočam, da so LED diode premera 5mm in sicer LED1 do LED8 zelene LED 9 modra in LED 10 do LED 17 rdeče. Če pa vam je škoda denarja za modro LED diodo, ki stane nekaj sto tolarjev, pa lahko pris-pajkate poljubno, vendar vam toplo priporočam modro, saj na redi zelo dober efekt, posebno v trdi temi na razdalji nekaj metrov.

### Programska oprema

Program za krmiljenje je enostaven, saj ne dela nič drugega kot to, da bere podatke iz tabele in jih pošilja na oba porta mikrokontrolerja. Kakšne podatke bomo zapisali v tabelo, pa je odvisno od tega, kakšno kombinacijo lučk želimo imeti na izhodu. Ne smemo pozabiti, da so izhodi open collector, in da logična ničla prižge led diodo. Recimo, da želimo prižgati LED 1 LED 5, ter para LED 12&13 in LED16&17. Pomagajte si z razporedom elementov, kjer je v oklepajih napisano, kateri LED diodi ali paru pripada posamezni pin. Za pomoč pri računanju sem napisal datoteko v Excelu, v katero vpišete kombinacijo in vam sama izračuna decimalno vrednost. Dobite pa jo lahko, kot tudi vse ostale datoteke, na spletni strani revije Svet elektronike ([www.svet-el.si](http://www.svet-el.si)). Koliko bo ponovitev določenega cikla in koliko bo korakov v posameznem ciklu, se določa s spremenljivkami v samem Basicu, prav tako pa tudi zakasnitev med preklopoma, s katero lahko določimo hitrost vrtenja ali utripanja. Z malo več domišljije lahko naredimo krog, ki se vedno hitreje vrti in podobno. Pa si oglejmo listing kratkega programa, ki zasede v pomnilniku dobrih 400B.

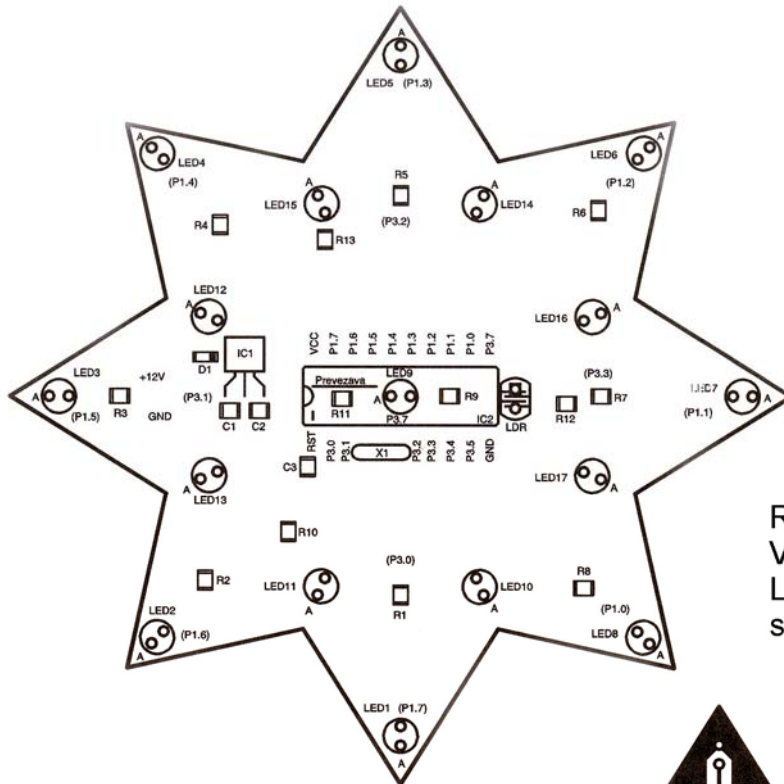
### Zaključek

Z malo spretnosti si boste v dobri uri (ali dveh) naredili simpatičen okrask, ki pa tudi ni predrag. Če ste se lotili pisanja svoje kode toliko bolje, saj bo vaš izdelek unikatni, če pa želite svojo kodo deliti z drugimi, mi jo lahko pošljete na elektronski naslov in objavil jo bom na svoji domači strani. Tja bom spravil tudi novejša datoteke za božično zvezdo, ki se mi bodo utrnile. Glede na to, da je članek strnjen, bom vesel vsakega vašega vprašanja ali pripombe, izjemoma lahko tudi komu programiram mikrokontroler. Želim vam vesele praznike - ob božični zvezdi, seveda.

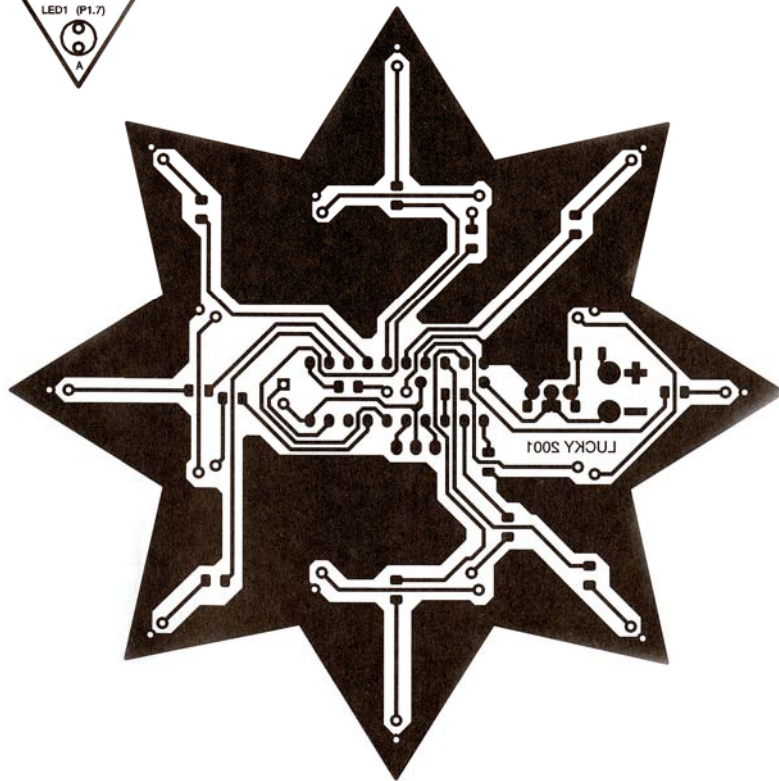
Srečko Lavrič, [srecko.lavric@guest.arnes.si](mailto:srecko.lavric@guest.arnes.si)  
<http://www2.arnes.si/%7Esspslavr/zvezda/zvezda.html>

Oznaka	Vrednost	Izvedba	Kos
R1-R9	330Ω	SMD 1206	9
R10-R13	180Ω	SMD 1206	4
LDR	Foto upor	-	1
C1-C3	470n	SMD 1206	3
D1	1N4148	SMD	1
LED1-LED8	Zelena	5mm	8
LED9	Modra	5mm	1
LED10-LED17	Rdeča	5mm	8
IC1	78L05	TO92	1
IC2	AT89C2051	DIP 20	1
X1	5,5MHz	Keramični resonator	1

Seznam uporabljenih elementov



Razpored komponent:  
Vsi elementi, razen  
LED diod in foto-upora,  
so na bakreni strani.



AT89C2051									AT90S2313								
128	64	32	16	8	4	2	1		128	64	32	16	8	4	2	1	
P1.7	P1.6	P1.5	P1.4	P1.3	P1.2	P1.1	P1.0	Tabela	PB7	PB6	PB5	PB4	PB3	PB2	PB1	PB0	Tabela
0	1	0	1	0	1	0	1	85	0	1	0	1	0	1	0	1	85
P3.7	P3.6	P3.5	P3.4	P3.3	P3.2	P3.1	P3.0	Tabela	PD7	PD6	PD5	PD4	PD3	PD2	PD1	PD0	Tabela
1	0	0	0	1	1	1	1	143	0	1	0	0	1	1	1	1	79