



NAVODILA ZA UPORABO

Adventni koledar Conrad 2021

Kataloška št.: 23 69 240



Kazalo

Uvod	3
1 Testiranje LED-diode	3
2 Povezava z baterijo	4
3 Sestavljanje z vstavljanjem	5
4 Stikalo za luč	6
5 Smer toka	7
6 Odprti vhodi	7
7 Iz stanja vklopa v stanje izklopa	9
8 Preklapljanje in ohranjanje	10
9 Preklapljanje in utripanje	11
10 Električni zvoki	12
11 Elektronski zvoki	13
12 Utripajoča LED-dioda	15
13 Izmenična utripalka	15
14 Stikalo s svetlobnim upravljanjem	16
15 Prstne orgle	17
16 Dvotonski generator	18
17 Prekinjeni toni	19
18 Svetlobni senzor	20
19 Modulator zvoka	21
20 Čudni zvoki	22
21 Pisano utripanje	23
22 Elektronska kocka	24
23 Trifazna tekoča luč	25
24 Utripajoče zvezde	26
Komponente v koledarju	28
Razno	28
Garancijski list	30

Uvod

Tako kot prejšnja leta je tudi v letu 2021 ponovno na voljo novi Conradov koledar z elektroniko s 24 preizkusi za čas od 1. do 24. decembra. Letošnja tema so digitalna in analogna vezja s svetlobo in zvokom. Gre za utripalke in generatorje zvoka s komponento CMOS 40106. To integrirano vezje vsebuje šest invertirajočih Schmittovih prožilnikov. Omogoča popolnoma različno in zelo vsestransko rabo, ki ni samo poučna, temveč je tudi zabavna. Končni rezultat je nato vezje, ki ustvarja pisano utripanje štirih LED-diod in ga lahko obesite na božično drevo.

Koledar z elektroniko lahko uporabite na popolnoma različne načine. Nekdo morda želi vse sestaviti natančno po načrtu in uživati v uspehu. Drugi pa želi karseda natančno razumeti. Opisi preizkusov so naravnani na oba tipa uporabnikov. Iz tega razloga sta sestavljanje in delovanje vedno opisana samo tako na kratko, kolikor je potrebno za uspešno sestavljanje. Na koncu so na kratko pojasnjena še tehnična ozadja. Tako lahko hitro najdete odločilne napotke, s katerimi se lahko podate v iskanje podrobnejših informacij. Vendar pa vam bodo preizkusi prinesli največ veselja, če jih boste izvajali skupaj z drugimi. Starši in stari starši lahko morda posredujejo dragocene izkušnje in vzbudijo zanimanje otrok in mladostnikov.

S priloženimi komponentami lahko sestavite še bistveno več vezij kot je opisano v teh navodilih za uporabo. Kdor bo opisane preizkuse izvajal z zanimanjem, bo hitro našel več različic vezij in podobna področja uporabe. Možen je tudi razvoj popolnoma novih vezij. Vaša izumiteljska žilica bo imela prosto pot!

Želimo vam veliko veselja pri izvajanju preizkusov in vesel božični čas!

1 Testiranje LED-diode

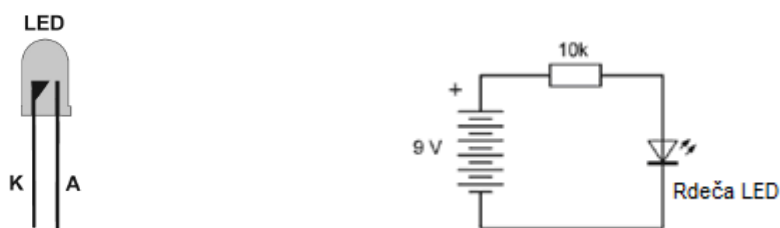
1. dan

Rdeča LED-dioda + upor z 10 k Ω

Prvi preizkus v adventnem času je priprava LED-diode na svetenje. LED-diode nikoli ne smete priključiti neposredno na vir napetosti, vedno je potreben tudi predupor. Brez tega upora bi se LED-dioda zaradi prevelikega električnega toka uničila! LED-diodo je treba vgraditi v pravilni smeri. Ima namreč dva različna priključka. Kratka žica je minus pol (katoda K), dolga žica pa je plus pol (anoda A). Širši spodnji rob je na strani katode sploščen. Poleg tega je pri vseh LED-diodah v tem koledarju čašasto držalo v notranjosti LED-diode povezano s katodo.

Za prvimi vratci najdete rdečo LED-diodo in pripadajoč upor. Dodatno potrebujete še 9 V blok baterijo. Prvi preizkus je treba izvesti posebej previdno. Pozor! Izogibajte se neposrednemu gledanju v svetlečo LED-diodo iz majhnih razdalj manj kot en meter. Svetle LED-diode lahko povzročijo poškodbe mrežnice. Poleg tega poskrbite za to, da se oba LED-priključka nikoli hkrati ne dotikala priključkov baterije! Upor je vedno treba priključiti zaporedno, sicer LED-dioda pregori. Obe komponenti pridržite na baterijo, tako kot prikazuje skica. LED-dioda svetlo zasveti.

Elektronska vezja so pregledno prikazana v vezalnih načrtih. Za vsako komponento obstaja simbol. Simbol za LED-diodo je sestavljen iz trikotnika za anodo in vodoravne črtice za katodo. To nakazuje smer električnega toka. Dve kratki puščici navzven predstavljata oddano svetlobo. Upor je prikazan kot pravokotna škatlica. Vsak upor ima določeno vrednost upora. V tem primeru ima upor vrednost $10.000 \Omega = 10 \text{ k}\Omega$ (10 kiloohmov, v vezalnem načrtu na kratko 10k). Realna komponenta je označena z barvnimi obročki (rjav, črn, oranžen za 10.000 in zlat za možna odstopanja do $\pm 5\%$).



Vežalni načrt prikazuje zaporedno vezavo. Električni tok teče skozi baterijo, upor in LED. Upor ima pri tem nalogo, da omeji jakost toka na smiselno vrednost. Večji kot je upor, manjša je jakost toka. Pri $10 \text{ k}\Omega$ LED-dioda sicer deluje daleč pod svojim maksimalnim možnim električnim tokom, vendar že dovolj močno sveti.

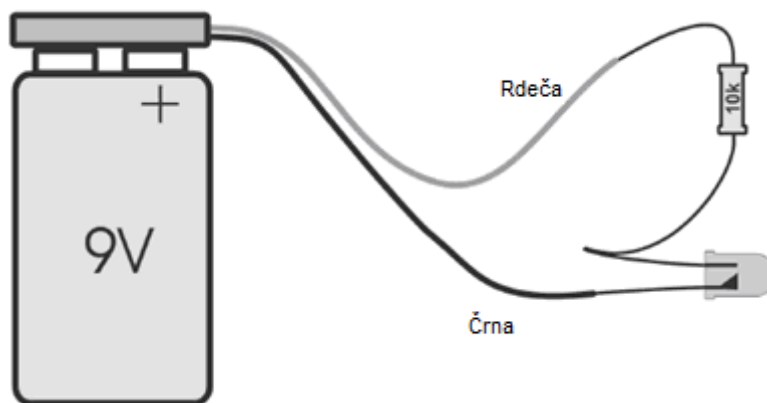
2 Povezava z baterijo

2. dan

Baterijska sponka

Druga vratca skrivajo baterijsko sponko za 9 V baterijo. Preizkus od prvega dne boste sedaj ponovno sestavili na malce drugače način. Uporabite baterijsko sponko in upoštevajte, da je črna priključna žica minus pol, rdeča pa plus pol. Obvezno preprečite kratek stik baterije, torej neposredno povezavo obeh polov. Pri tem se lahko namreč baterija zelo močno segreje, pri dalj časa trajajočem kratkem stiku pa lahko v ekstremnem primeru celo eksplodira. Poleg tega kratki stiki zmanjšajo življenjsko dobo baterije.

$10 \text{ k}\Omega$ upor določa električni tok, ki teče skozi LED-diodo. V tem primeru lahko sklepamo, da skozi LED-diodo teče približno 2 V, torej je še 7 V na upor. Pri tem govorimo o samo 0,7 mA toku. Za primerjavo: LED-diode so ponavadi zasnovane za 20 mA tokove. Za to rdečo LED-diodo pa zadostuje že manj kot 1 mA, da ustvarja jasno vidno svetlobo.



3 Sestavljanje z vstavljanjem

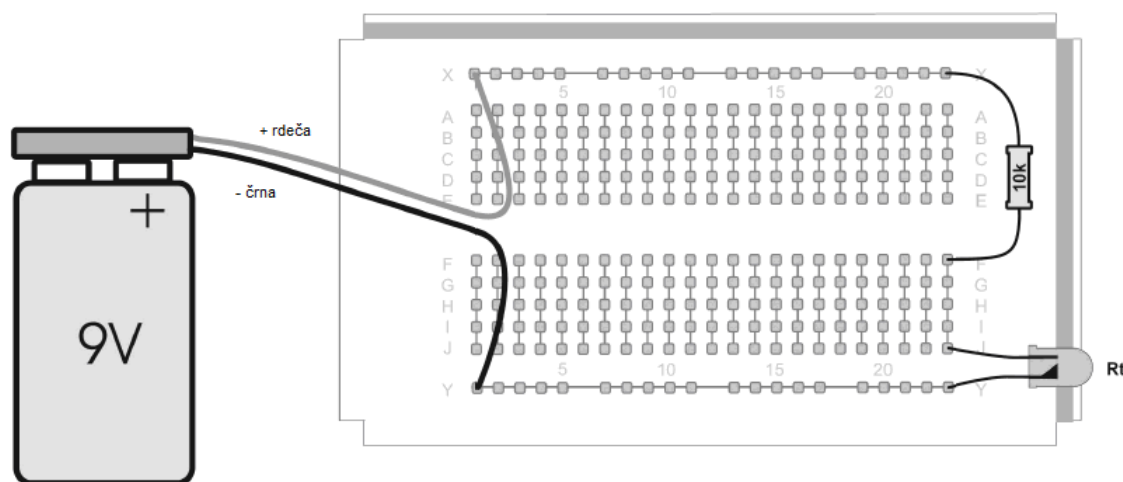
3. dan

Preizkusna ploščica

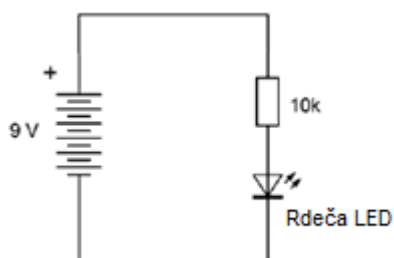
Odprite tretja vratca in iz predalčka vzemite preizkusno ploščico. S to komponento si olajšate sestavljanje zapletenih vezij. Preizkusna ploščica s skupno 270 kontakti v 2,54 mm rastru (0,1 cola) poskrbi za varno povezavo komponent.

Preizkusna ploščica ima na sredinskem območju 230 kontaktov, ki so z navpičnimi trakovi prevodno povezani s petimi kontakti. Na robu je dodatnih 40 kontaktov za napajanje, ki so sestavljeni iz dveh vodoravnih trakov s kontaktnimi vzmetmi z 20 kontakti. Preizkusna ploščica ima tako dve neodvisni napajalni vodili, ki sta tukaj uporabljeni za plus pol in minus pol baterije.

Za vstavljanje komponent potrebujete relativno veliko moči. Iz tega razloga se lahko priključne žice pri tem hitro zlomijo/prepognejo. Pomembno je, da žice vstavite natančno od zgoraj navzdol. Pri tem vam bo v pomoč pinceta ali manjše klešče. Žico držite karseda kratko nad preizkusno ploščico in jo potisnite navpično navzdol. Tako lahko brez pregibanja vstavite tudi občutljive priključne žice, kot so na primer pocinkani konci baterijske sponke.



Vezje iz prvega preizkusa ponovno sestavite na preizkusni ploščici. Pri tem gre ponovno za zaporedno vezavo z uporom in LED. Vezalni načrt prikazuje isto vezje, vendar z malce drugačno razporeditvijo komponent, ki je karseda podobna realnemu preizkusu.



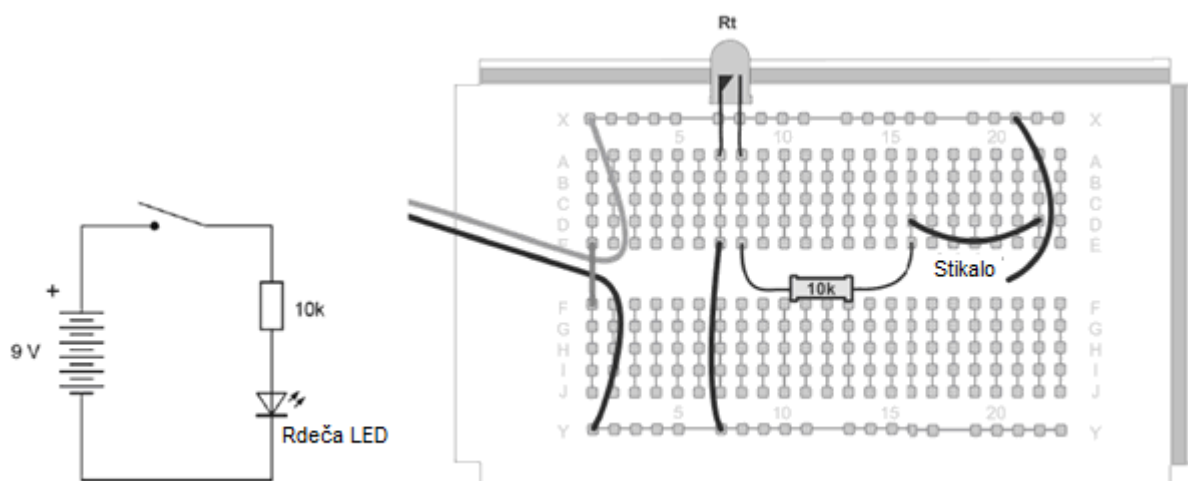
4 Stikalo za luč

4. dan

Žica

Za četrtemi vratci najdete žico, ki jo boste potrebovali za vse nadaljnje preizkuse. Sestavite LED-sijalko s stikalnim kontaktom. Odrežite ustrezen kos žice dolžine 4 cm in na koncih odstranite izolacijo na dolžini približno 5 mm. To žico boste vgradili kot povezavo z LED-diodo. Krajšo žico dolžine 2 cm vgradite kot zaščito pred potegom in tako ščiti mehke priključne žice. Baterijska sponka mora ostati ves čas povezana, da se priključki prekomerno ne obrabijo. Poleg tega je treba žice po preobodu spodnje zaščitne folije speljati skozi luknje za pritrditev.

Enostavno stikalo je sestavljeno je iz dveh golih kosov žice, ki se dotakneta šele takrat, ko nanju pritisnete s prstom. Pri tem odrežite kosa žice dolžine 2 cm in v celoti odstranite izolacijo.



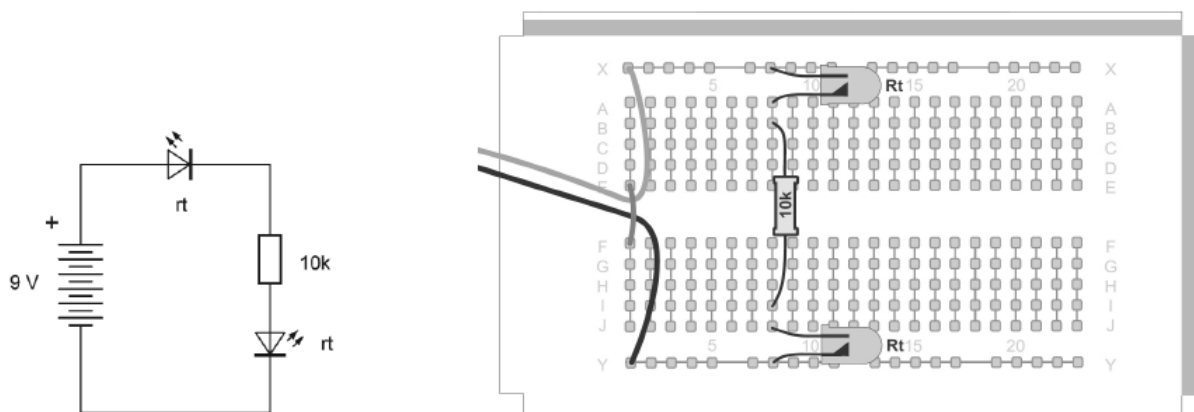
5 Smer toka

5. dan

Rdeča LED-dioda

Za petimi vrati boste našli še eno rdečo LED-diodo. V električni krog vključite to drugo LED-diodo. Pri tem mora biti smer pravilna, sicer ne teče električni tok. Ko vse pravilno sestavite, svetita obe LED-diodi. In čeprav sta sedaj dve LED-diodi zaporedno povezani, svetilnost prve LED-diode ostane skoraj enaka.

Nova LED-dioda ima pomembno funkcijo za nadaljnje preizkuse. Služi kot zaščitna dioda in preprečuje napačno polarnost baterije. Komponenta, ki jo boste uporabili jutri, se namreč zelo občutljivo odziva na napačno polarnost, zato mora biti zaščitena pred morebitnimi napakami. Hkrati je LED-dioda enostaven prikaz električnega toka, s katerim lahko prepoznate pravilno delovanje vezja.



6 Odprti vhodi

6. dan

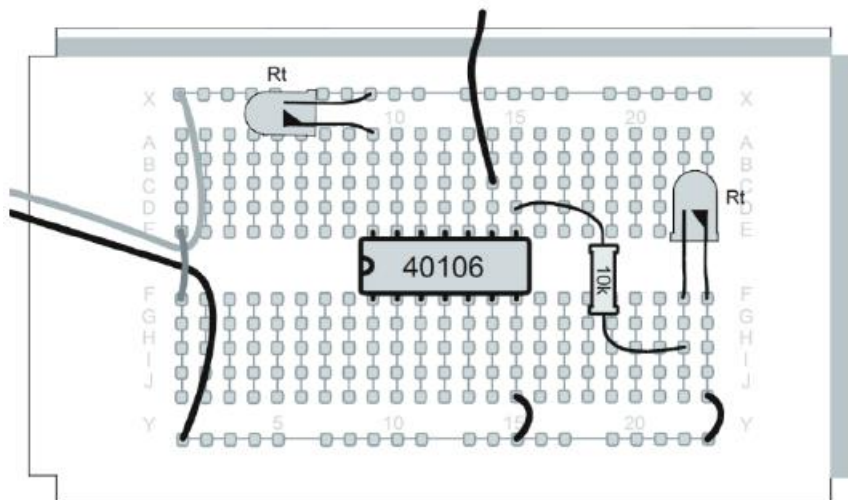
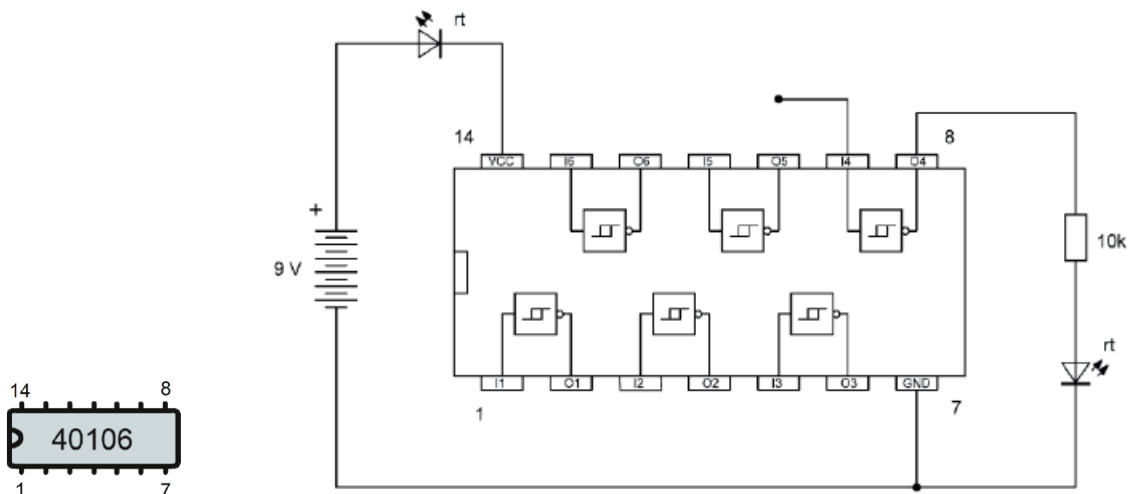
CD40106

Odprite vratca številka šest. Za njimi najdete najpomembnejšo komponento tega koledarja – integrirano vezje CMOS 40106. To integrirano vezje s 14 priključnimi nogicami vsebuje šest CMOS-pretvornikov z vhodi Schmittovega prožilnika. Priključek 1 in 14 se nahajata na levi strani in sta označena z vdolbino. Dodaten namig nudi napis, ki ga lahko preberete iz spodnje vrste (pin 1 do pin 7). Pred prvim vstavljanjem integriranega vezja je treba priključke vzporedno usmeriti, ker po proizvodnji stojijo malce predaleč narazen. Vse nogice ene strani pritisnite skupaj na trdi mizni površini, da jih ustrezno usmerite. Nato integrirano vezje namestite na preizkusno ploščico s pravilno usmeritvijo. Pozor! Če ga vstavite narobe obrnjenega, potem sta priključek 7 (GND, minus) in 14 (VCC, plus) zamenjana, tako da je obratovalna napetost priključena z napačnimi poli in se integrirano vezje uniči. V tem primeru tudi zaščitna dioda na plus polu ne pomaga, saj ščiti samo pred narobe priključeno baterijo.

V prvem preizkusu je uporabljen samo eden od šestih pretvornikov. Na izhod 04 je priključena LED-dioda s svojim preduporom. Vhod 14 je povezan z odprto žico. Ni mogoče predvideti, če bo LED-dioda svetila ali ne. Stanje se lahko celo spontano spremeni. Če prosti konec žice povežete z GND, LED-dioda začne svetiti. Nato sveti tudi LED-dioda na plus polu. Iz tega je razvidno, da skozi integrirano vezje teče tok.

Sedaj pridržite prosto žico na VCC. LED-dioda na izhodu neha svetiti. Vendar pa se lahko zgodi, da tok še vedno teče in da LED-dioda na plus priključku bolj ali manj šibko sveti. To je posledica ostalih petih odprtih vhodov, katerih napetost je naključna. Če je nekje prisotna polovica obratovalne napetosti, skozi CMOS-komponento teče tok. Na CMOS-komponentah se je treba izogibati odprtim vodom. Iz tega razloga so v vseh nadaljnjih poskusih vhodi, ki se trenutno ne uporabljajo, priključeni na GND ali VCC.

Ko žica ni priključena, je vhod odprt. Ni določeno, če je priključena 1 ali 0, LED-dioda ali sveti ali pa ne sveti. Rezultat je naključen, nanj pa lahko vplivate s približevanjem prsta. Že na razdalji nekaj centimetrov se lahko stanje logičnih vrat spremeni. Za to so odgovorne statične naelektrivte in s tem povezana električna polja.



7 Iz stanja vklopa v stanje izklopa

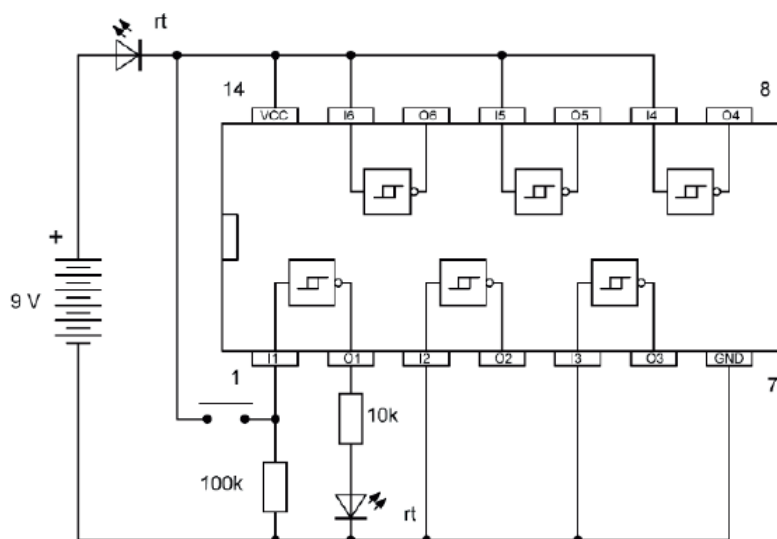
7. dan

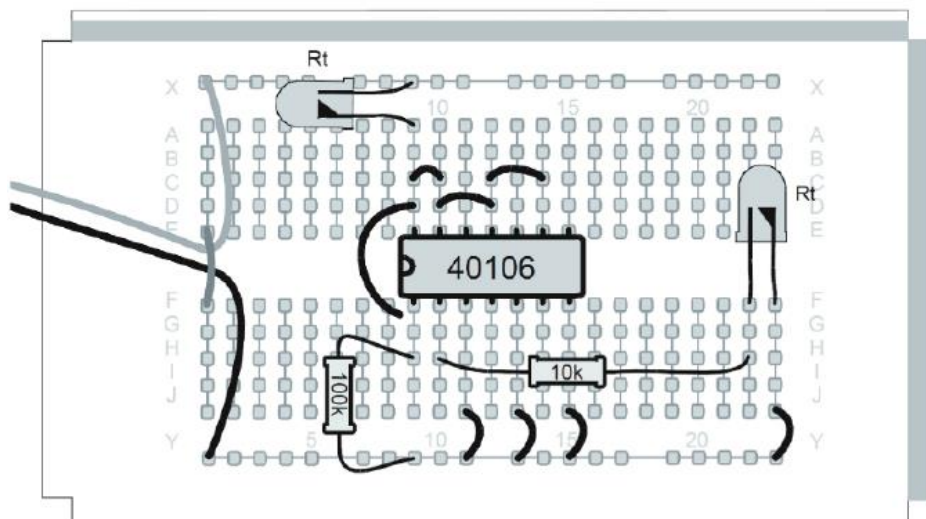
Upor s 100 k Ω

Odprite sedma vratca in iz predalčka vzemite upor. Ima upornost 100 k Ω (100 kiloohmov; rjava, črna, rumena). Upor namestite med prvim vhodom II in GND. Tako ima vhod napetost 0 V, zato je njegovo stanje logična ničla. Pretvornik iz tega naredi logično enico, tako da preklopi izhod O1 na napetost na pinu VCC. LED-dioda s tem začne svetiti. Hkrati sveti tudi LED-dioda na plus polu baterije.

Poleg tega ima vezje preprosto žično stikalo, ki se lahko uporabi za povezavo vhoda z VCC. V tem trenutku vhodno stanje postane 1, izhodno stanje pa 0, zato LED-dioda neha svetiti. Vedno ko je stikalo odprto, upor zniža vhodno napetost, tako da LED-dioda začne svetiti.

Vseh pet neuporabljenih vhodov je priključenih na GND ali na VCC. To pomeni, da so vhodna stanja nedvoumna in ni več prostora za naključje. Izhode lahko pustite proste. Imajo bodisi stanje enice bodisi stanje ničle. Dokler ni nič priključeno, tok ne teče.





8 Preklapljanje in ohranjanje

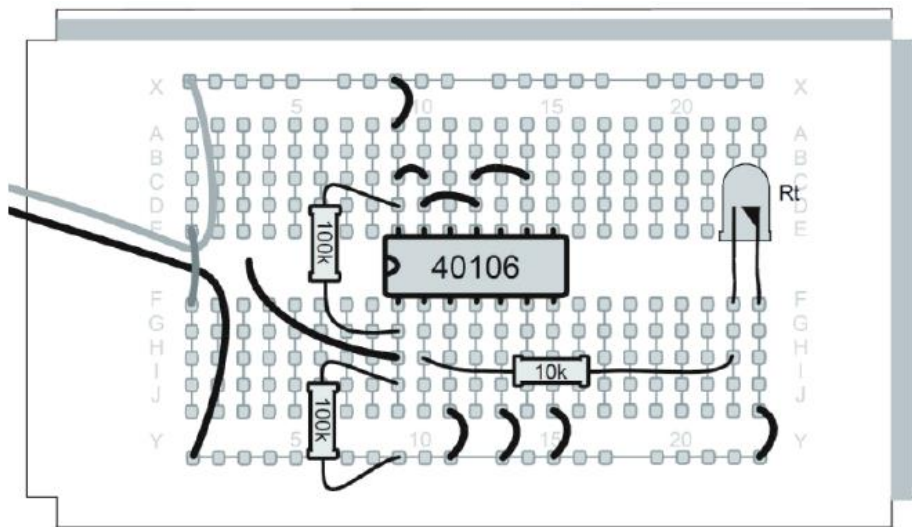
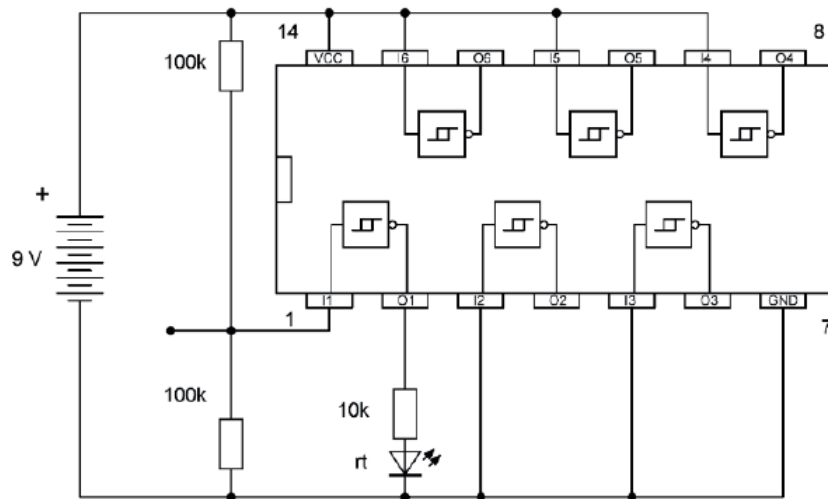
8. dan

Upor s 100 k Ω

Še en upor s 100 k Ω se pojavi za vratci številka osem. Z dvema uporoma s 100 k Ω lahko pretvornik preklopite v stanje, v katerem ohranja zadnje stanje. Odstranite drugo rdečo LED-diodo na VCC, saj je opravila svojo nalogo zaščitne LED-diode. Če je do sedaj vse delovalo, ni več za pričakovati nevarnih napak. Ko se z odprto žico na vhodu na kratko dotaknete plus pola (VCC), rdeča LED-dioda neha svetiti. Ko se dotaknete minus pola (GND), rdeča LED-dioda začne svetiti. Vedno ko žica nima stika, se ohrani zadnje stanje.

Vezje se odziva tudi na kratke impulze, ki jih lahko povzročijo električni naboji. Pri tem vzemite v roko drugo žico in se dotaknete vhoda. V tem trenutku se lahko stanje spremeni. Enkrat dvignite tudi enega ali oba čevlja s tal. Pri tem se boste morda malce napolnili. Preizkusite odziv vezja na dotikanje vhoda. Ko sta oba čevlja spet na tleh, se naboj ponovno spremeni. V odvisnosti od talne obloge nato sledi preklapljanje v drugo stanje.

Vhodi Schmittovega sprožilnika imajo histerezo približno 1 V, torej gre za območje, v katerem se izhodno stanje ne spremeni. Preklopni točki znašata približno 4 V in 5 V, ko obratovalna napetost znaša 9 V. Vendar pa delilnik napetosti na vhodu nudi napetost 4,5 V, pri kateri trenutno stanje ostane nespremenjeno. Za prekop mora vhodna napetost za kratek čas pasti pod 4 V ali narasti nad 5 V.



9 Preklapljanje in utripanje

9. dan

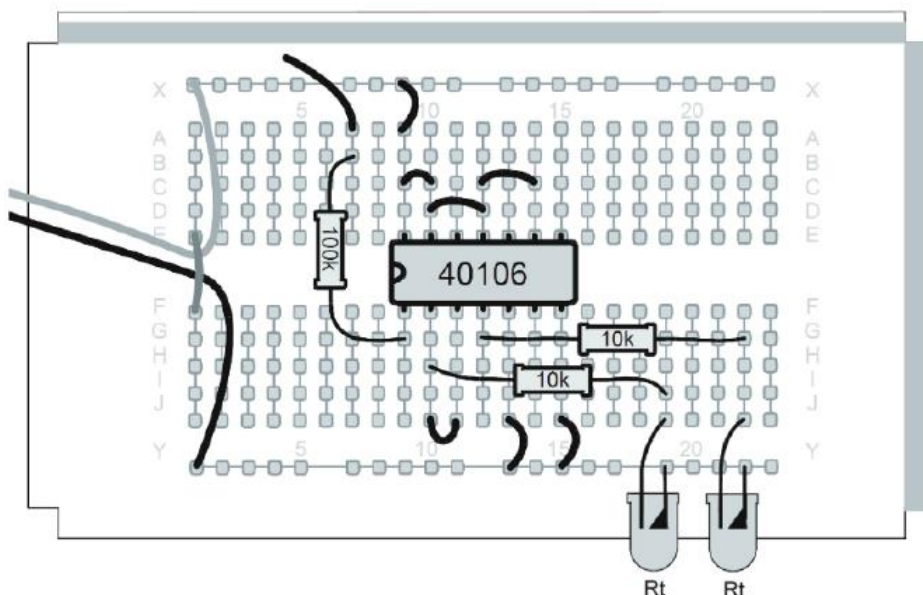
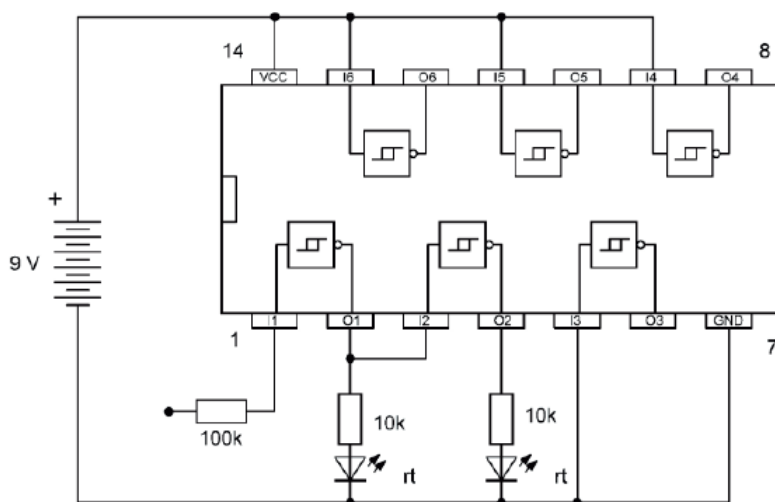
Upor z 10 k Ω

Za vratci številka devet najdete dodatni upor z 10 k Ω (rjava, črna, oranžna). Uporablja se na drugem izhodu integriranega vezja za preklapljanje druge LED-diode.

Pri tem se uporablja drugi pretvornik, ki se krmili z izhodom prvega pretvornika. Iz tega razloga imata obe LED-diodi vedno nasprotno stanje. Ko sveti leva LED-dioda, desna ne sveti in obratno. Odprti kabel lahko enkrat priključite na VCC, drugič pa na GND in tako preizkusite obe stanji.

Ko vhod ostane odprt, se ponovno pojavi nedoločljivo odzivanje. Ob dotiku se lahko stanje preklopi. Vendar pa se lahko zgodi tudi, da obe LED-diodi hkrati svetita s polovično svetlostjo. Pravzaprav se nato obe preklapljata v hitrem zaporedju. Vzrok je v izmeničnih električnih poljih v bližini električnih kablov. Frekvenca izmenične

napetosti je 50 Hz. Vsaka od LED-diod torej zasveti 50-krat na sekundo, medtem ko druga LED-dioda v tem trenutku ne sveti.



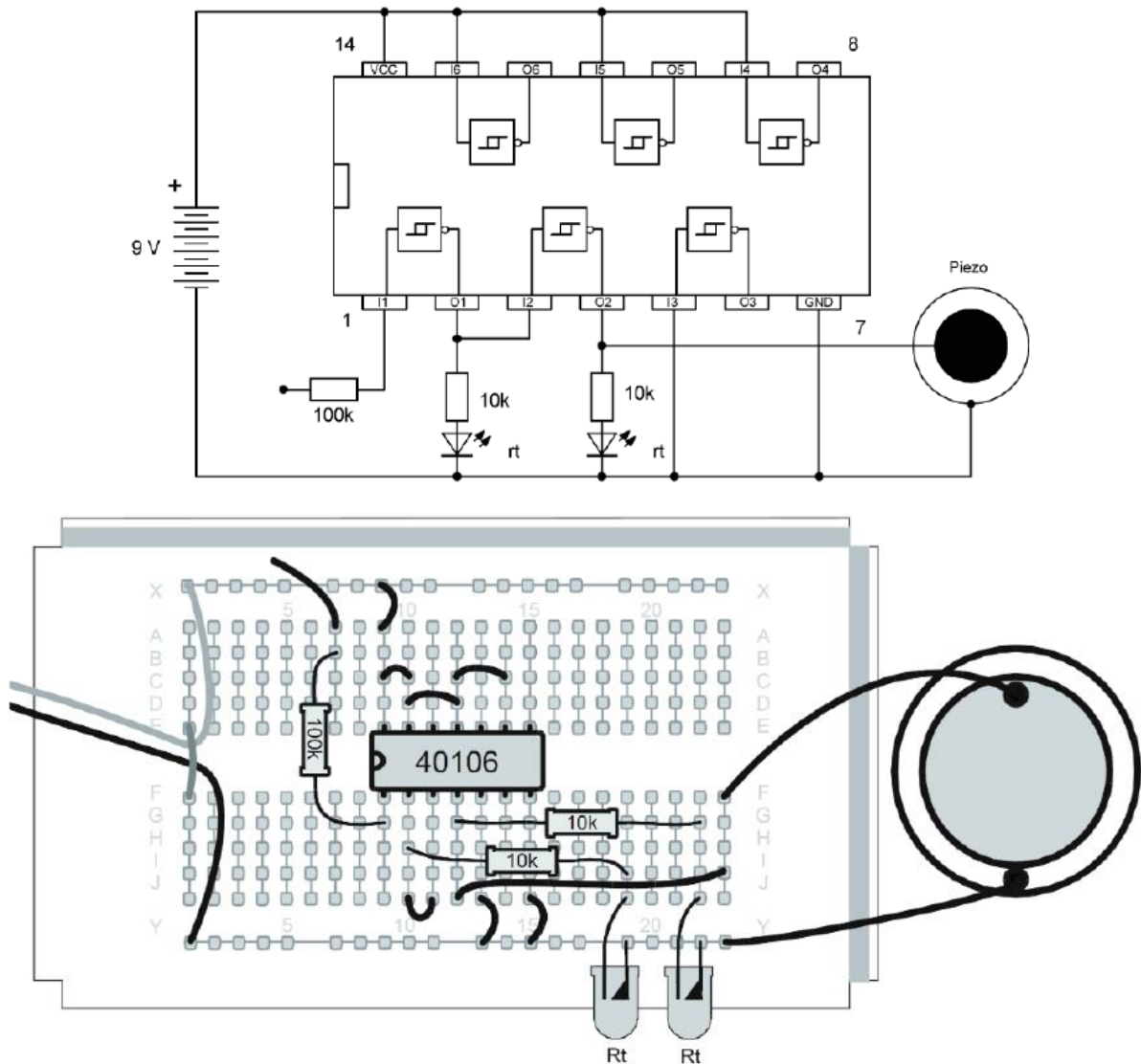
10 Električni zvoki

10. dan

Piezo zvočnik

Za desetimi vratci se nahaja piezokeramični pretvornik zvoka, ki se uporablja kot majhen zvočnik. Piezo pretvornik je lahko priključen neposredno na izhod. Vsak preklon stanja povzroči klikajoč zvok. Ko vhod enkrat priključite na VCC, drugič pa na GND, tega ne boste samo videli na LED-diodah, temveč boste tudi nekaj slišali. Hitro preklapljanje v 50 Hz ciklu, ki ga poznamo že iz zadnjega preizkusa, se sliši kot brenčanje.

Oba priključna kabl pretvornika zvoka imata konec, ki ima odstranjeno izolacijo in je pokositran. Ponavadi je črna žica povezana z GND, vendar to ni pomembno, saj sta priključka zamenljiva. Pomembno pa je, da ju priključite čim redkeje in ju nato pustite v istem položaju za naslednje preizkuse. Tako kot pri baterijski sponki morate žice od spodaj speljati skozi luknje za pritrditev, da bodo zaščitene pred potegom in ne bodo zdrsnile iz lukenj.



11 Elektronski zvoki

11. dan

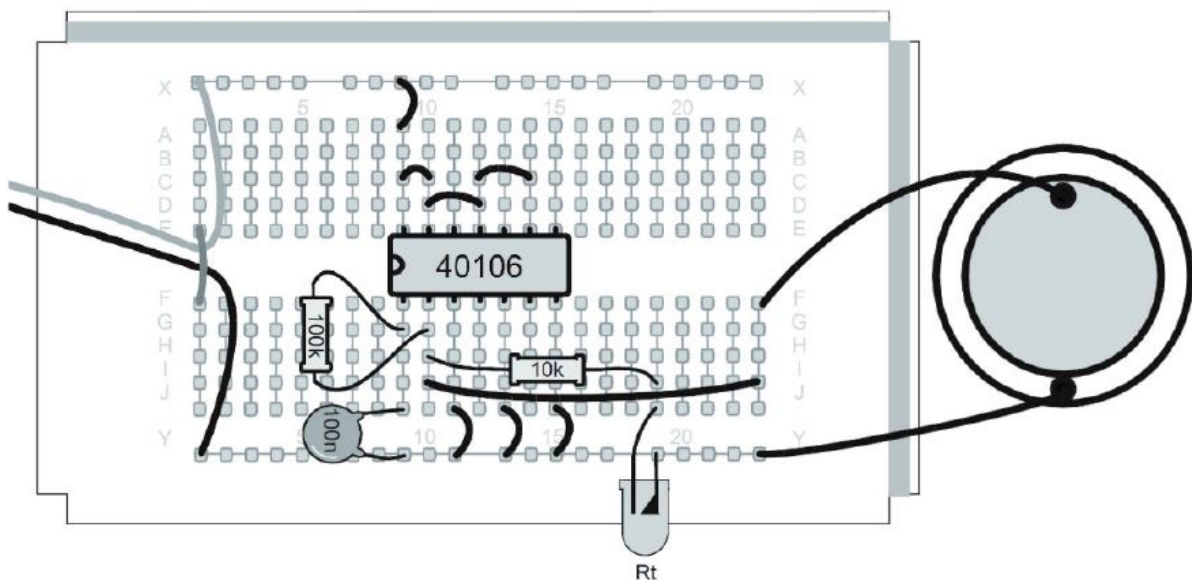
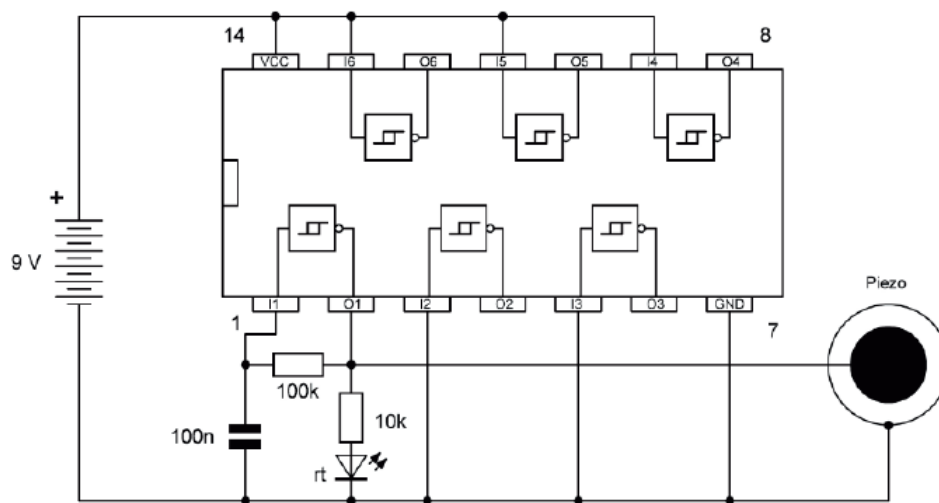
Kondenzator s 100 nF

Za enajstimi vratci najdete keramični ploščati kondenzator s kapacitivnostjo 100 nF. Na njem se nahaja napis 104 in predstavlja 100.000 pF (pikofaradi), torej 100 nF (nanofaradi). S kondenzatorjem lahko sestavite osciloskop, torej vezje, ki samodejno vedno znova spreminja stanje. V tem primeru je rezultat generator zvoka. Iz piezo zvočnika se zasliši globok ton.

Zdi se, da LED-dioda v vezju enakomerno sveti. Če pa s pogledom hitro preletite preizkus ali pa premaknete sestavo, boste videli posamezne svetleče pike ali črte. To pokaže, da se LED-dioda dejansko zelo hitro vklaplja in izklaplja.

Držite kondenzator med dvema prstoma. Pri tem se rahlo segreva. S tem se zmanjšuje njegova kapacitivnost, ton pa postaja višji. Ko izpustite kondenzator, se začne počasi ohlajati. Nato lahko slišite, kdaj je ponovno dosežena stara temperatura okolice.

S svojim vhodom Schmittovega sprožilnika vam pretvornik omogoča izdelavo oscilatorja s samo enim uporom in enim kondenzatorjem. Preklopne točke na vhodu so razporejene v intervalih približno 1 V okoli srednje napetosti 4,5 V. Takoj ko se kondenzator napolni do 5 V, izhod preklopi na ničlo. Kondenzator se nato prek upora izprazni do napetosti 4 V. Nato izhod preklopi na enico in začne se naslednji nihaj.

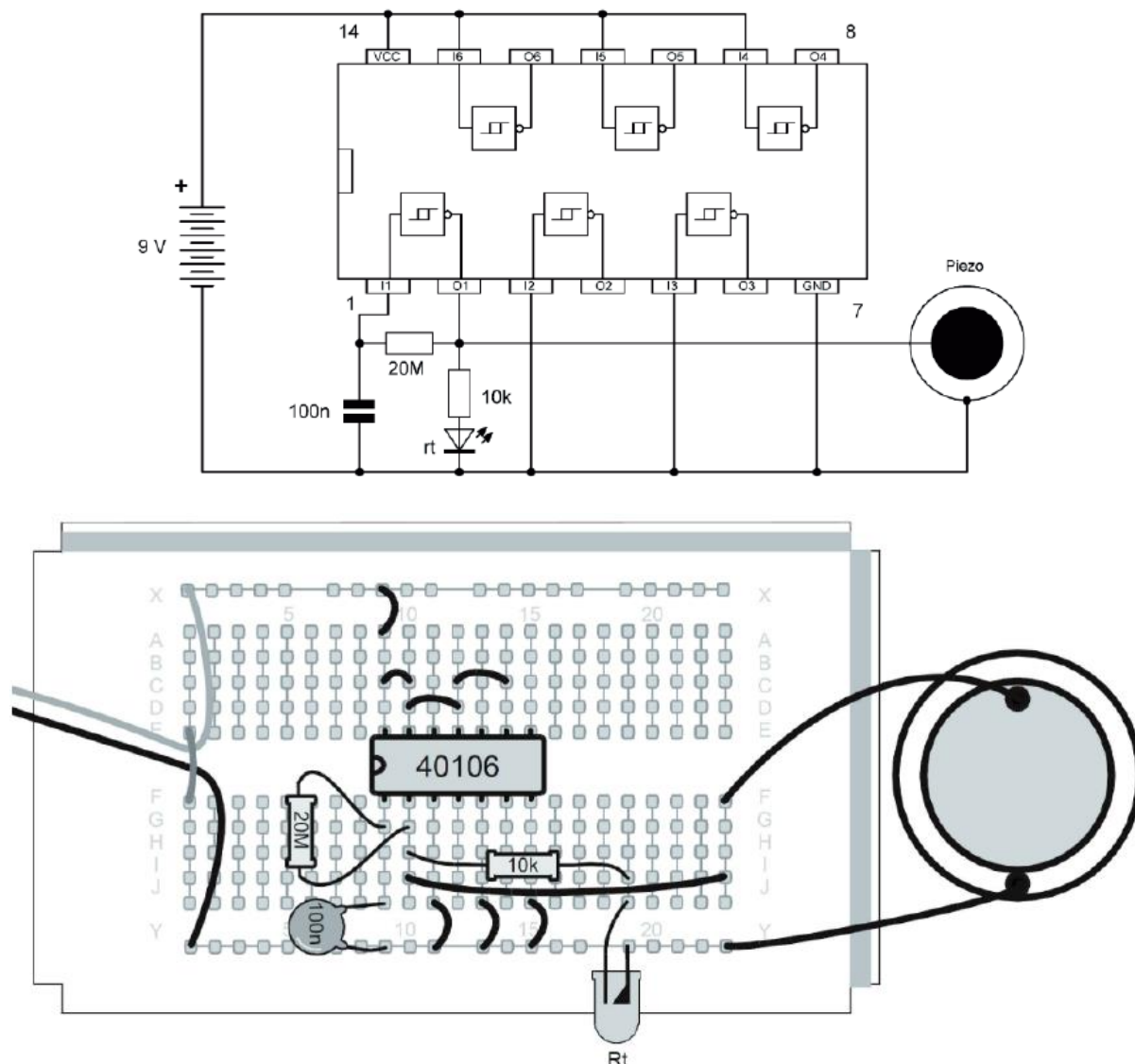


12 Utripajoča LED-dioda

12. dan

Upor z 20 M Ω

Za dvanajstimi vratci se skriva upor z 20 M Ω (20 megaohmov; rdeča, črna, modra). Nadomešča prejšnji upor s 100 k Ω . S tem je postopek polnjenja 200-krat počasnejši. Sedaj boste videli počasno utripanje LED-diode in slišali enakomerno klikanje. Ponovno lahko nekoliko spremenite frekvenco s segrevanjem kondenzatorja.

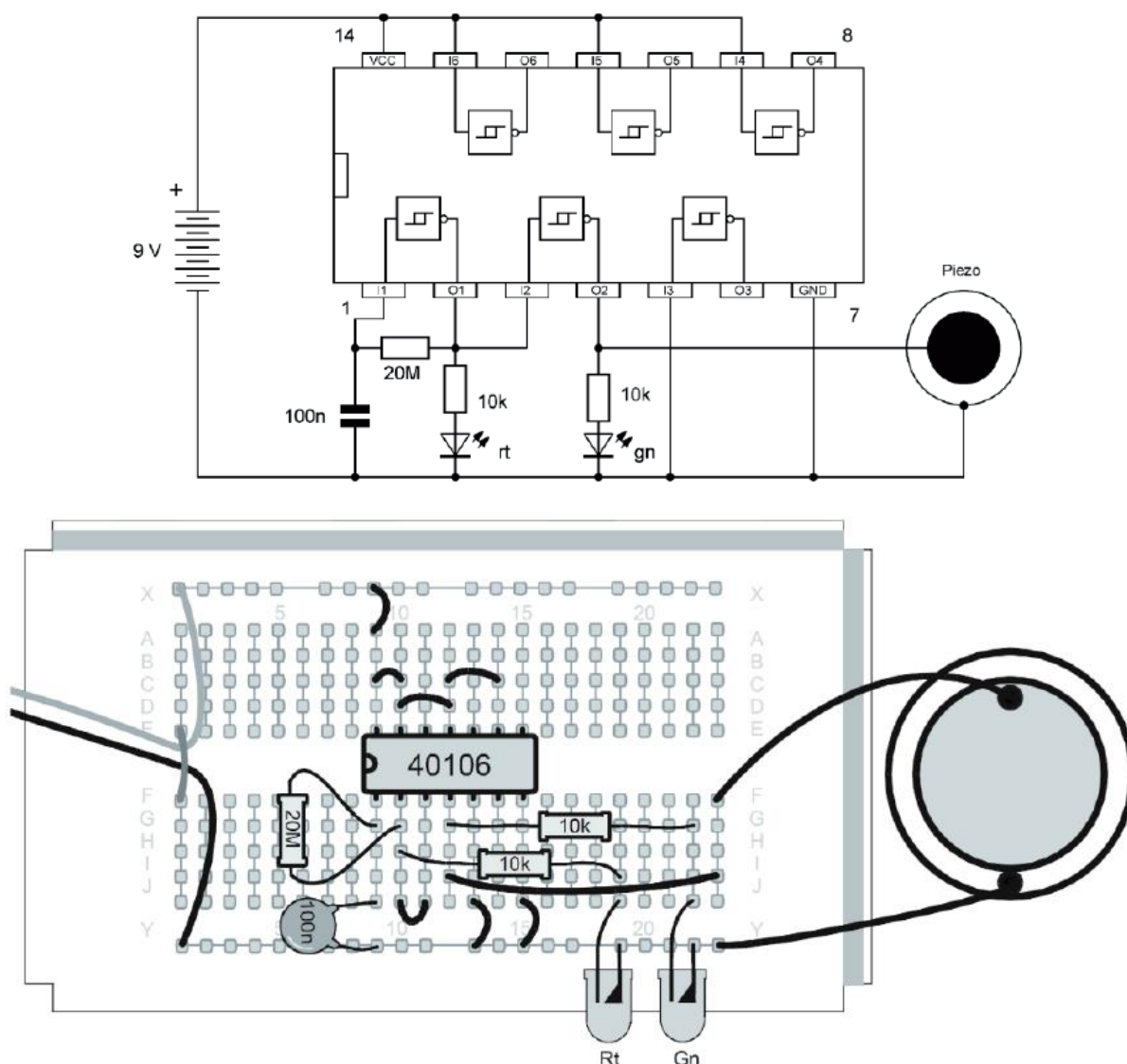


13 Izmenična utripalka

13. dan

Zelena LED-dioda

Za 13. vratci boste našli zeleno LED-diodo. Sedaj mora utripati ravno v nasprotnem taktu kot rdeča LED-dioda. Pri tem uporabite drugi pretvornik. Tako se barva vedno znova spreminja: rdeča, zelena, rdeča, zelena ...



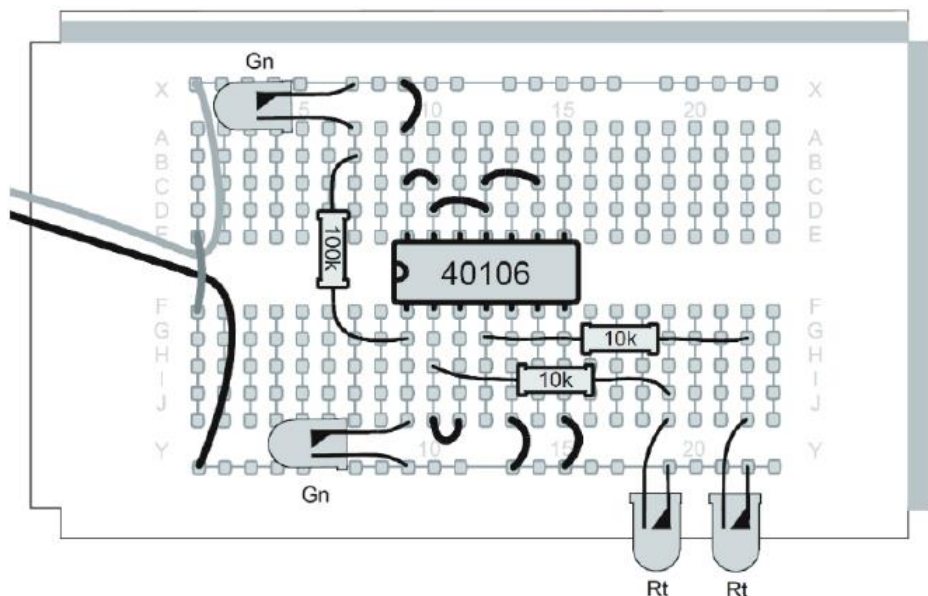
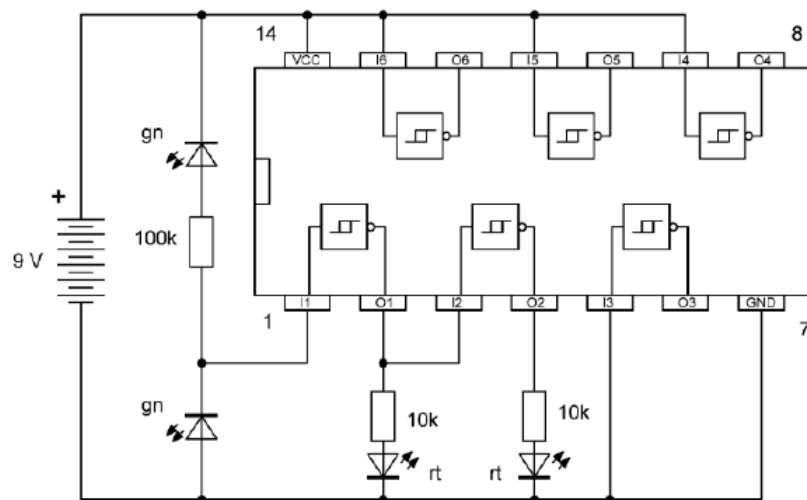
14 Stikalo s svetlobnim upravljanjem

14. dan

Zelena LED-dioda

Za vratci številka 14 boste našli še eno zeleno LED-diodo. Vendar tokrat ne bo uporabljena kot svetleča dioda, temveč kot svetlobni senzor. Dve zeleni LED-diodi vgradite v dozdevno napačni smeri, torej v zaporni smeri. V tem primeru delujeta kot fotodiodi in ob osvetlitvi prevajata zelo majhen tok. Z osvetlitvijo ali zasenčenjem ene od LED-diod lahko sedaj ciljno preklapljate stanje izhodov.

Običajno v zaporni smeri skozi diodo ne teče tok. Vendar lahko pri srednje močni osvetlitvi teče zelo majhen tok, ki znaša nekaj nanoamperov. Če je osvetljena samo ena od dveh LED-diod, se napetost spremeni v njeni smeri.



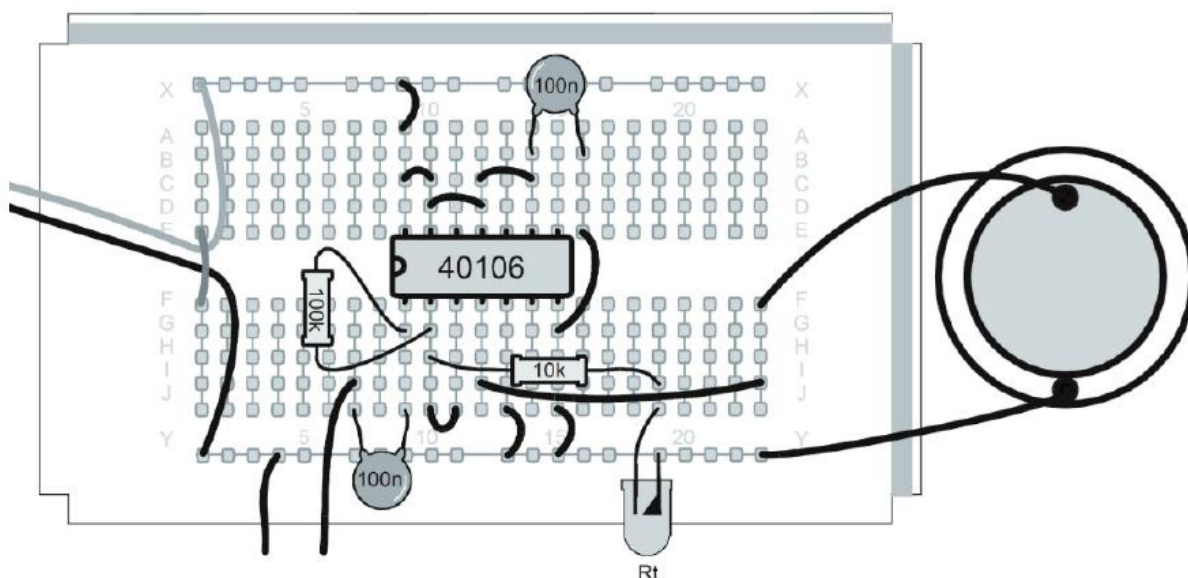
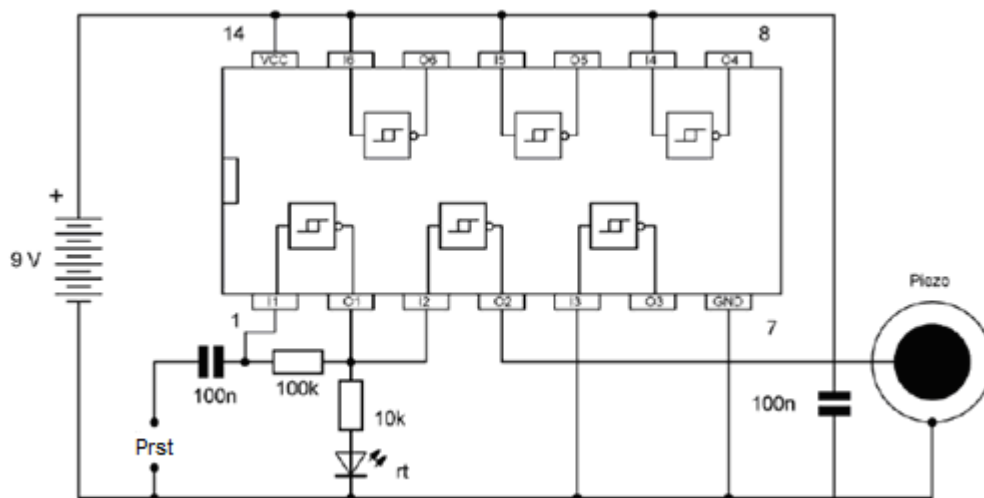
15 Prstne orgle

15. dan

Kondenzator s 100 nF

Še en kondenzator s 100 nF (104) najdete za 15. vratci. Vgradite ga med VCC in GND. S tem se obratovalna napetost izravna, hkrati pa so preprečene neželene šumne napetosti. Dejanski preizkus je ponovno generator zvoka. Vendar sta tokrat zaporedno s polnilnim kondenzatorjem povezana dva kontakta, ki se ju sedaj dotaknete s prsti. Močnejši kot je dotik, globlji je ton. Morda boste morali nekoliko navlažiti prste, da bo ton slišen. Lahko pa tudi upor s 100 k Ω nadomestite z uporom z 10 M Ω .

Na te "orgle" je lažje igrati z večjimi kovinskimi površinami. Kot kontaktni površini uporabite na primer dve žlici. Z večjo stično površino dosežete globlje tone.



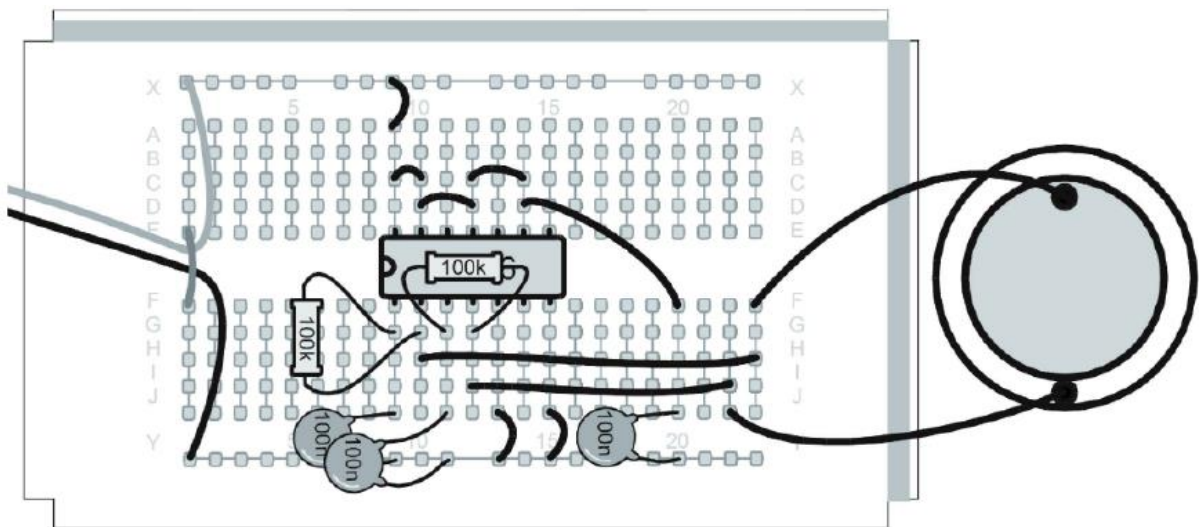
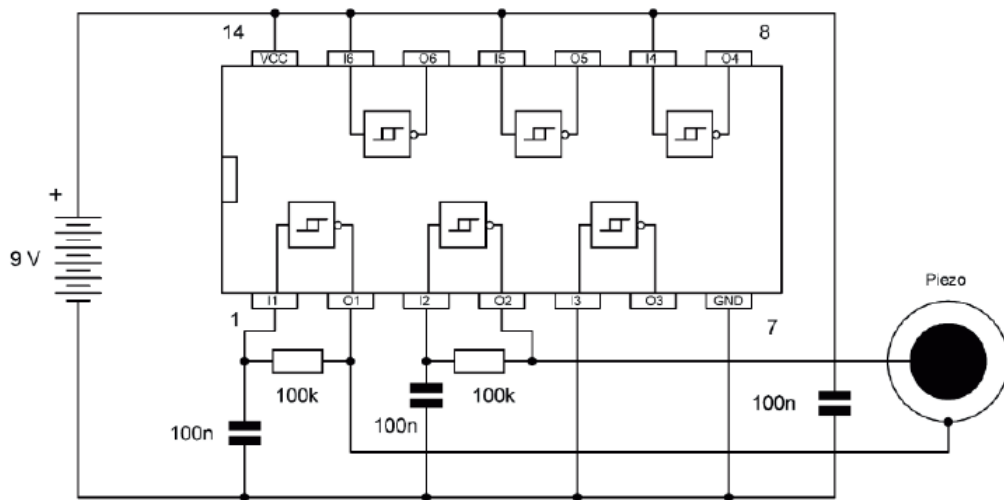
16 Dvotonski generator

16. dan

Kondenzator s 100 nF

16. vratca razkrijejo še en kondenzator s 100 nF (104). Tako lahko sedaj sestavite dva enaka generatorja zvoka. Piezo zvočnik je nameščen med obema izhodoma. Tako se oba zvoka seštejeta in slišite dvojni ton.

Oba oscilatorja lahko malce razglasite, tako da ju rahlo segrejete s prstom. Pri tem se zvok spremeni. Poskusite ju uglasiti na popolnoma enako frekvenco. Takrat boste slišali samo en ton. Če so odstopanja zelo majhna, se pojavijo zanimive motnje in interferenčni toni.



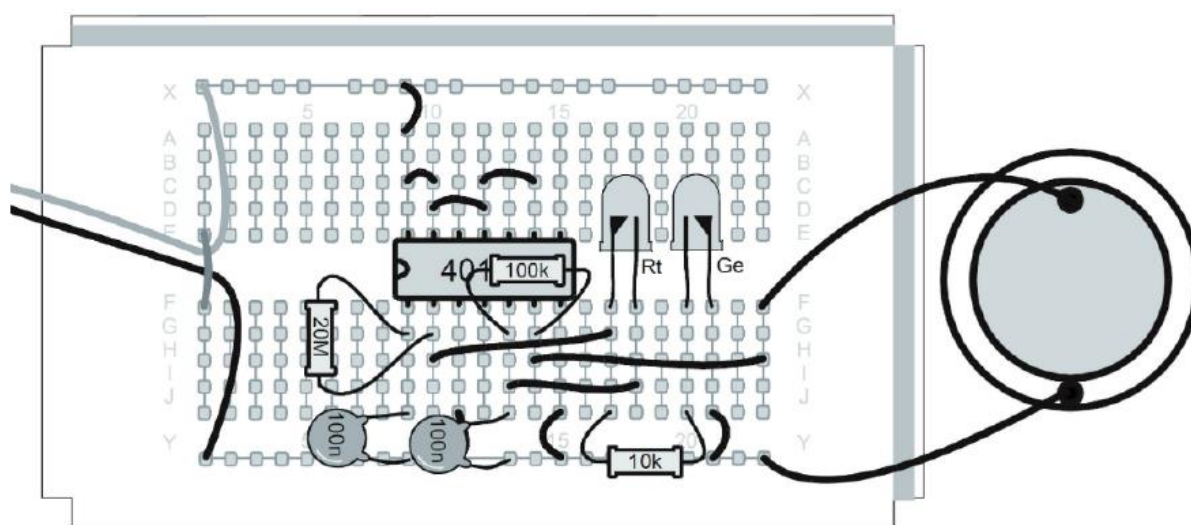
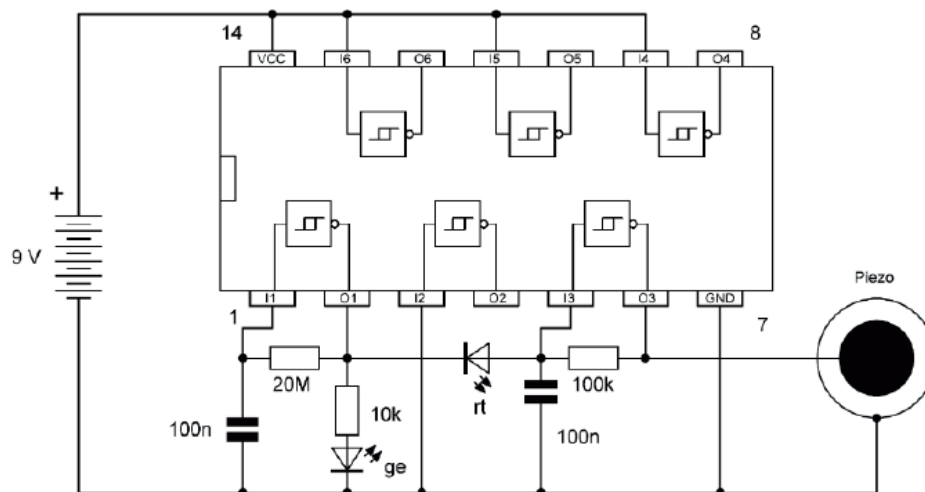
17 Prekinjeni toni

17. dan

Rumena LED-dioda

Za vratci številka 17 boste našli rumeno LED-diodo. Eden od dveh oscilatorjev se sedaj uporablja kot počasna utripalka z večjim uporom, drugi pa se še naprej uporablja kot generator zvoka. Rdeča LED-dioda med njima se uporablja za izklapljanje generatorja zvoka v taktu utripalke. Tako nastane prekinjeno zaporedje enakih tonov.

Vedno ko je izhod počasnega oscilatorja ravno enak ničli, skozi LED-diodo teče tok in pojavi se šibka svetloba. V tem trenutku LED-dioda zmanjša napetost na hitrejšem oscilatorju do te mere, da je vhod trajno pod preklopnim pragom in njegov izhod ostane vklopljen. Tok skozi upor s 100 kΩ se torej spelje skozi rdečo LED-diodo in povzroči njeno šibko svetenje. Če pa počasni oscilator pravkar dosega svoje stanje enice, LED-dioda ostane blokirana in ne vpliva na generator zvoka. V tem primeru LED-dioda torej deluje kot stikalo.



18 Svetlobni senzor

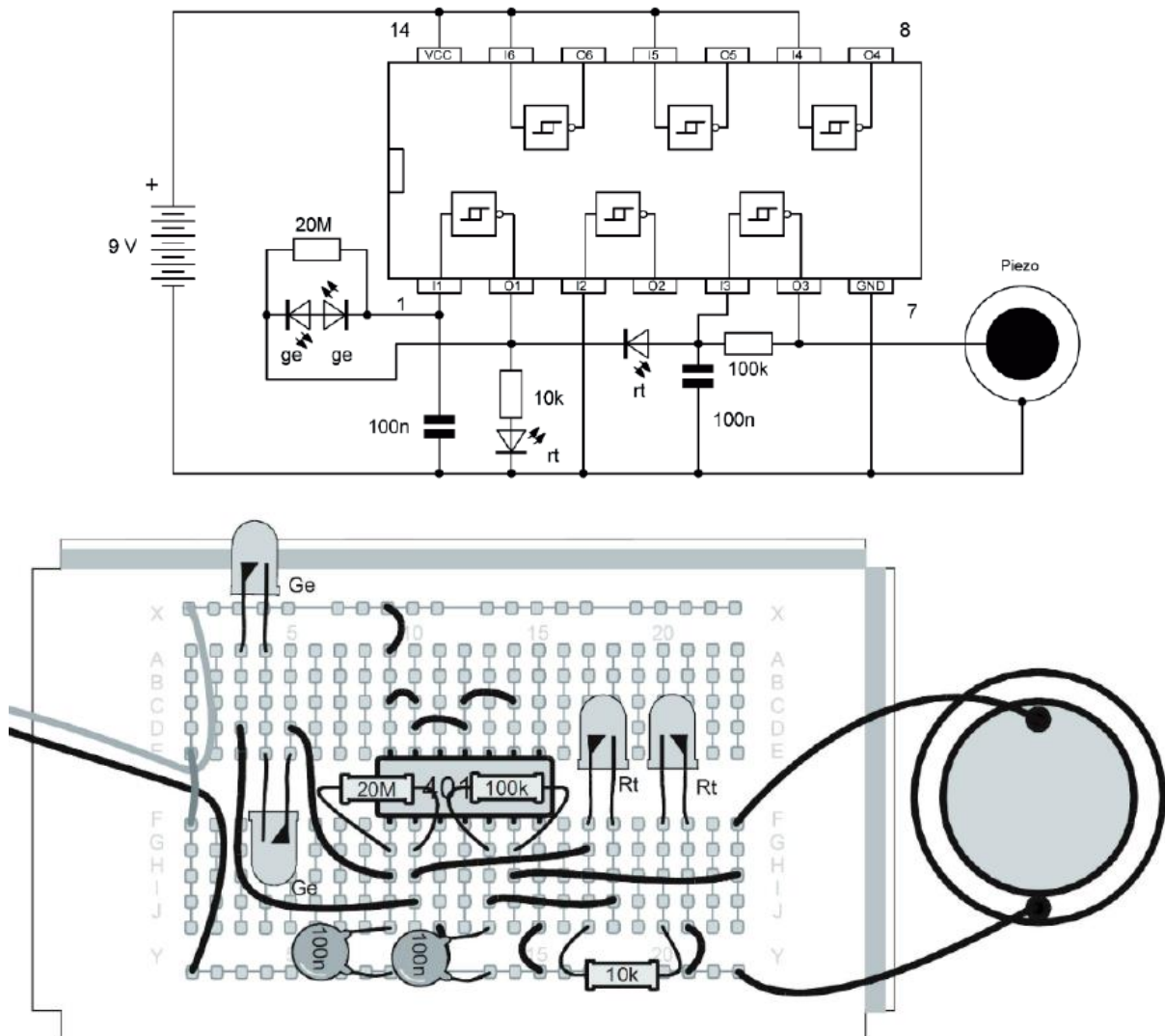
18. dan

Rumena LED-dioda

Za vratci številka 18 se skriva dodatna rumena LED-dioda. Obe rumeni LED-diodi bosta sedaj skupaj tvorili svetlobni senzor. Ko na rumeni LED-diodi pada veliko svetlobe, so posledica hitro utripanje rdečih LED-diod in hitre prekinitve tona. V temi je utripanje zelo počasno in tudi toni postanejo redkejši.

Najnižjo frekvenco utripalke določa upor z 20 M Ω . Pri močni osvetlitvi je ta oscilator hitrejši. Eno LED-diodo lahko osvetljuje tudi močneje kot drugo, pri čemer se spremeni razmerje med impulzi in premori.

Sedaj enkrat odstranite upor z 20 M Ω . Tako postane utripalka pri šibki osvetlitvi izjemno počasna. Preizkusite vezje v različnih svetlobnih pogojih in poiščite najdaljši možni prekopni čas. Ugotovljeni so bili časi po več minut.



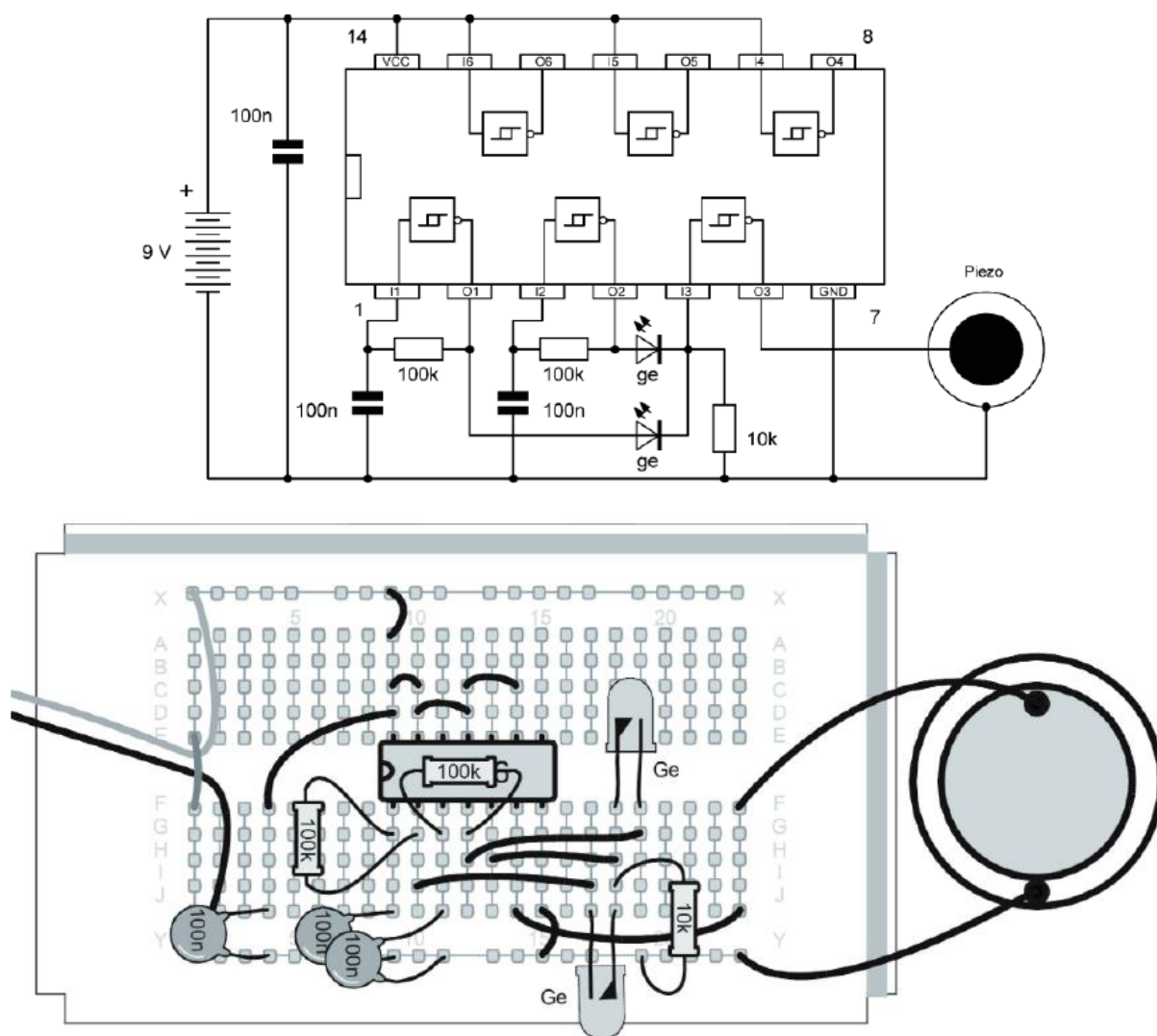
19 Modulator zvoka

19. dan

Kondenzator s 100 nF

Za vratci številka 19 se skriva še en kondenzator s 100 nF (104). Ponovno ga je treba priključiti med VCC in GND, da izravna obratovalno napetost. Vezje tega dne je sestavljeno iz dveh generatorjev zvoka, katerih signali so povezani na tretji stopnji. Frekvence lahko nekoliko razglasite z dotikanjem kondenzatorjev. Poskušajte doseči karseda enake frekvence. Pri tem nastajajo posebni zvoki.

Pri tem dve LED-diodi delujeta kot preklopni diodi v preprostih logičnih vratih ALL (OR). To povzroči, da se oba signala povežeta, kar vodi do vzajemne modulacije. LED-diodi ustvarjata šibek sij, ki se povečuje in zmanjšuje in iz katerega je mogoče prepoznati fazno razmerje med obema signaloma.



20 Čudni zvoki

20. dan

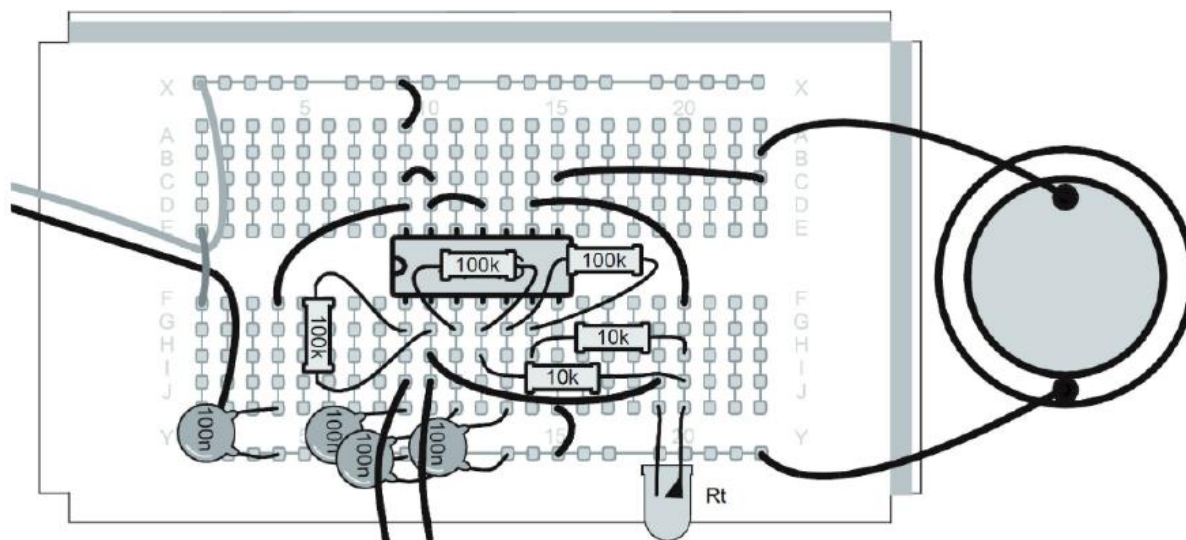
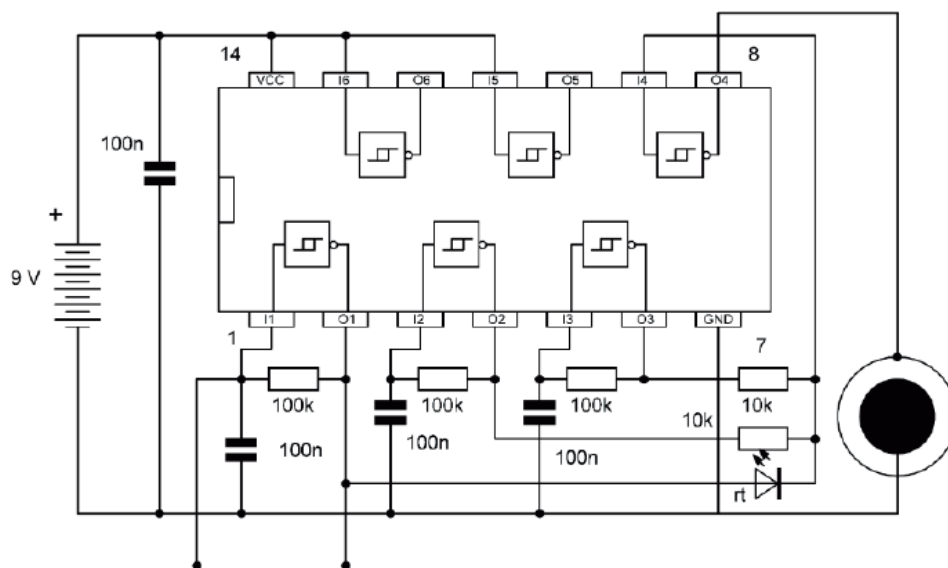
Upor s 100 k Ω

Za 20. vratici se skriva še en upor s 100 k Ω (rjava, črna, rumena). Z njim lahko sestavite še en generator zvoka in ustvarite še kompleksnejše zvoke. Vsi trije zvočni signali se zmešajo s tremi upori in prenesejo na pretvornik. Rezultat je signal z nenehno spreminjajočo se dolžino impulza, ki ga lahko slišimo kot mešanico tonov s številnimi različnimi frekvencami.

Dve prosti žici se uporabljata za spreminjanje tonov z dotikanjem s prsti. Z vzporedno vezavo upornosti kože s fiksnim uporom s 100 k Ω povečate frekvenco. Na nekaterih območjih se zdi, da se frekvenca "zaskoči" in ustvarja popolnoma drugačne zvoke.

V digitalnih vezjih pogosto obstaja nevarnost, da signali po nenačrtovanih poteh dosežejo druge stopnje. Posebej ogrožena je pot prek obratovne napetosti. Ostri tokovni impulzi pri preklapljanju pretvornika povzročajo padce napetosti na VCC in vplivajo na druge vhode. Pravzaprav morajo vsi trije oscilatorji delovati popolnoma

svobodno in brez medsebojnih vplivov. Vendar pa so frekvence, ki slišno "zaskočijo", dokaz za neželene vezave. Kondenzatorji med VCC in GND zmanjšajo te učinke.



21 Pisano utripanje

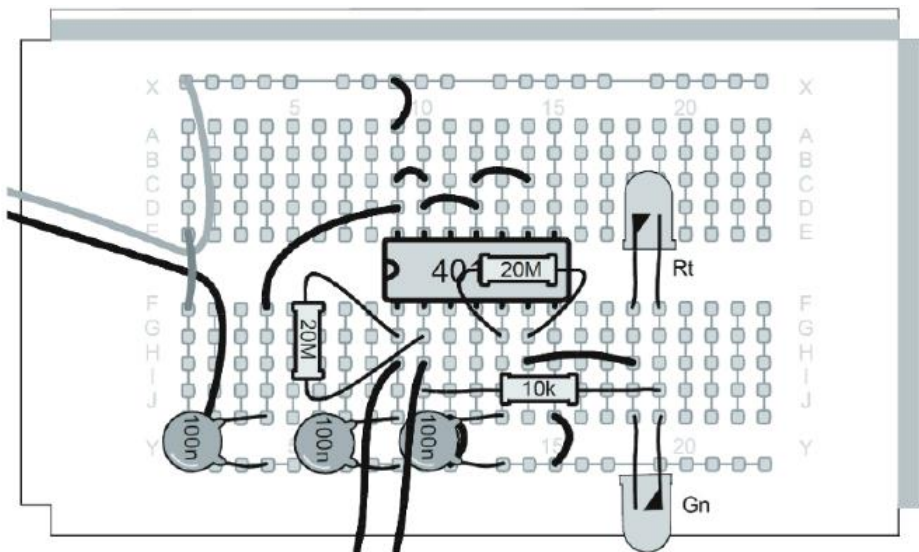
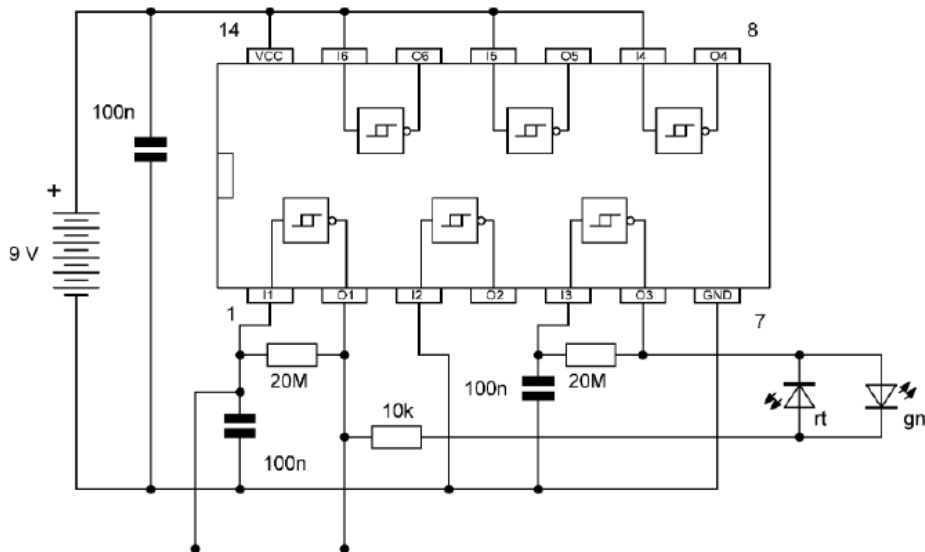
21. dan

Upor z 20 M Ω

Za vratci številka 21 boste odkrili drugi upor z 20 M Ω (rdeča, črna, modra). Sedaj lahko sestavite dve počasni utripalki. Obe LED-diodi na izhodih izmenično svetita in sicer vedno takrat, ko se izhodni stanji obeh oscilatorjev pravkar razlikujeta. To ustvarja posebne vzorce utripanja, včasih s kratkimi dvojnimi bliski.

Levi oscilator ima dve odprti žici na obeh straneh upora. Če se s prsti dotaknete koncev, se njegova frekvenca poveča. Z močnim dotikom se vzorec utripanja spremeni v izmenično hitro utripanje obeh LED-diod.

Pri intenzivnem dotiku ima upornost kože učinek približno $100\text{ k}\Omega$. Z rahlim dotikom je mogoče doseči upornost kože $20\text{ M}\Omega$. Nato sta vzporedno vezana dva upora z $20\text{ M}\Omega$, tako da nastane skupna upornost $10\text{ M}\Omega$, pri katerem se frekvenca samo podvoji. Če se le rahlo dotaknete koncev žic, se frekvenca le malo spremeni.



22 Elektronska kocka

22. dan

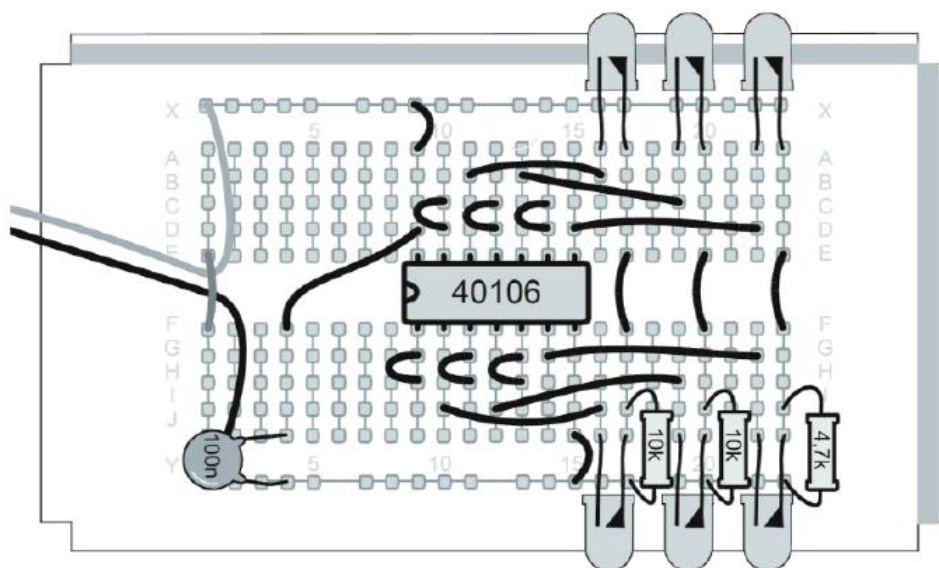
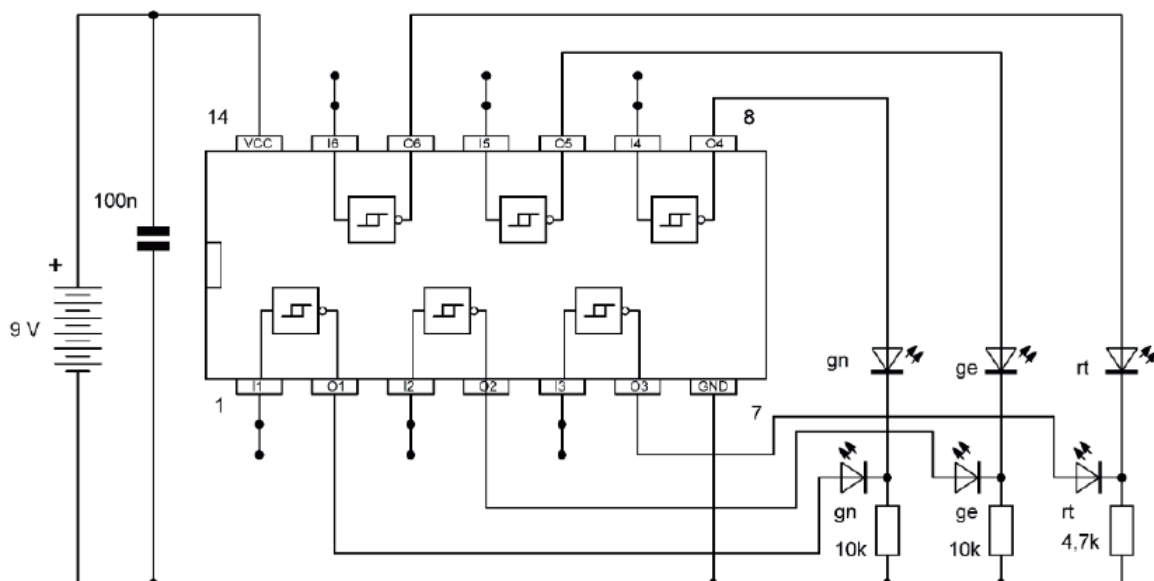
Upor s $4,7\text{ k}\Omega$

Za 22. vratci se skriva upor s $4,7\text{ k}\Omega$ (rumena, vijolična, rdeča). To vam omogoča, da posamezne LED-diode zasijejo nekoliko svetleje.

Cilj današnjega preizkusa je preprosta kocka s šestimi LED-diodami. Vseh šest vhodov je odprtih in povezanih z majhnimi kontaktnimi loki iz gole žice. Če se s prstom dotaknete vseh kontaktov, nekatere LED-diode začnejo svetiti, druge pa

nehajo svetiti. Rezultat kocke se dobi s štejetjem števila LED-diod, ki svetijo. Če ne sveti nobena od šestih LED-diod, je treba postopek ponoviti.

Odziv vezja je odvisen od električnega naboja, ki ga trenutno nosi igralec, in od tega, kako je trenutno naelektrena preizkusna ploščica. Pogosto so pomembna tudi izmenična električna polja v bližini električnih kablov. Če te stvari dobro poznate, lahko zlahka goljufate in nenehno mečete šestice. Za selektivno naelektritev in razelektritev je dovolj že, da se na kratko dotaknete enega od uporov na vodniku za maso ali pa skrivaj dvignete nogo s tal. Če želite, da res odloča samo naključje, lahko kocko uporabljate le z zavezanimi očmi.



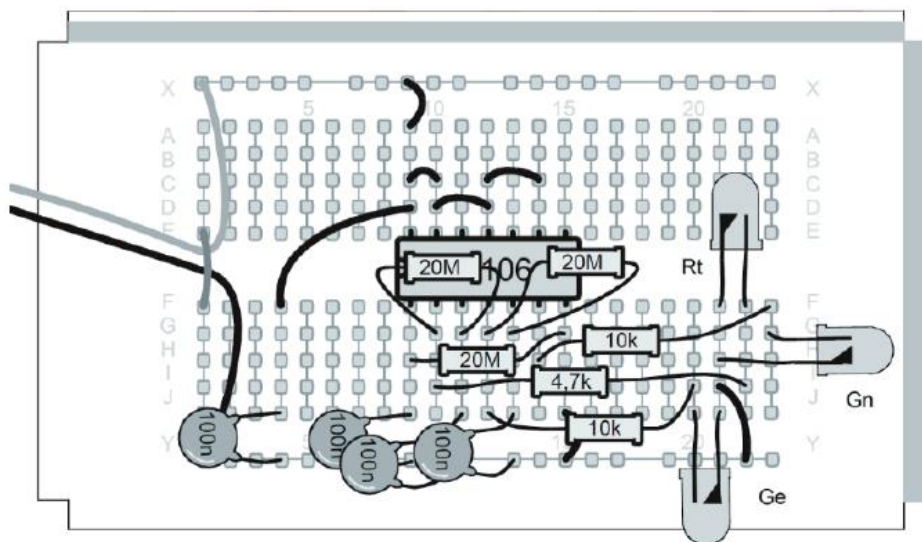
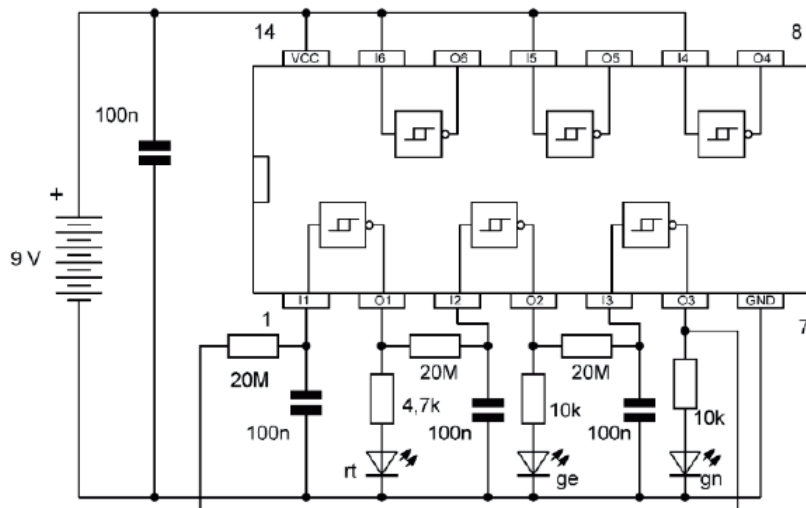
23 Trifazna tekoča luč

23. dan

Upor z 20 MΩ

Odprite vratca številka 23 in iz predalčka vzemite tretji upor z 20 MΩ (rdeča, črna, modra). S tem boste izdelali trifazno utripalko. Ena za drugo začnejo svetiti tri LED-diode , ki utripajo v krogu.

Tokrat se upori ne nahajajo med izhodom in vhodom istega pretvornika, temveč vsak vodi do naslednjega vhoda. Tako nastane zakasnitev, s katero se vsako stanje pojavi invertirano na naslednjem izhodu. To vezje se zato imenuje tudi oscilator z zakasnitvijo ali oscilator s faznim zamikom. Poleg tega predstavlja preprost model trifaznega generatorja.



24 Utripajoče zvezde

24. dan

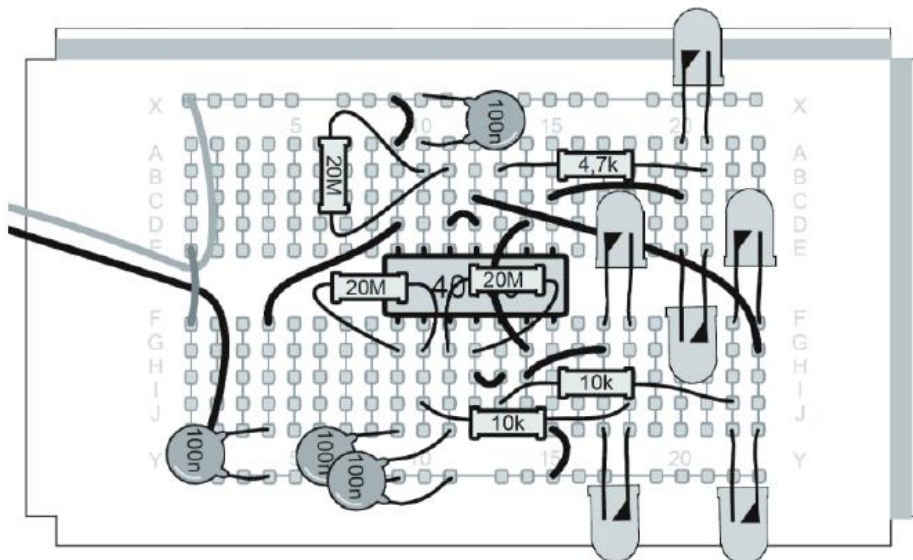
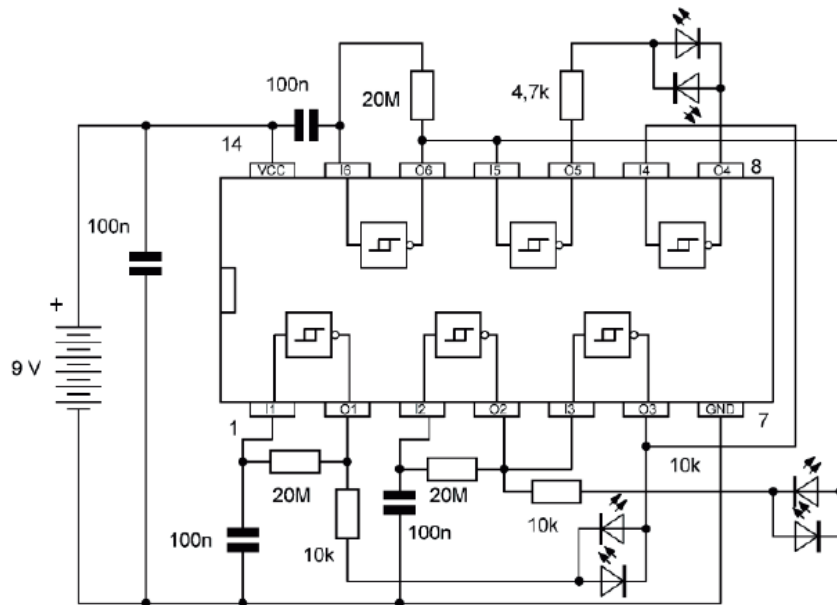
Modra LED-dioda

Za zadnjimi vratci boste našli modro LED-diodo. Sedaj bo postala del velike zvezdne iskrice. V vezju sta dve LED-diodi vedno antivzporedni, torej s katodo na anodi druge

LED-diode. Sicer lahko vse LED-diode poljubno zamenjate, dokler se barve najbolje ne uskladijo. Eden od uporov je manjši, tako da na tem mestu teče večji tok in je možno kompenzirati svetlost šibkejših LED-diod. Če vam je rezultat všeč, lahko celotno vezje obesite na božično drevece.

Tri utripalke delujejo popolnoma neodvisno druga od druge. Posamezne LED-diode so vezane med dvema izhodoma. To pomeni, da ne gre za enakomerno utripanje, temveč za neenakomerno bliskanje različnih dolžin.

Na koncu teh 24 preizkusov boste zagotovo prišli do popolnoma različnih različic vezij. Začnite s preizkušeni vezji in eksperimentirajte z majhnimi ali velikimi spremembami, dokler ne pridete do lastnega razvoja. Ostanite ustvarjalni!



Komponente v koledarju

1 Rdeča LED-dioda + upor z 10 k Ω	13 Zelena LED-dioda
2 Baterijska sponka	14 Zelena LED-dioda
3 Preizkusna ploščica	15 Kondenzator s 100 nF
4 Žica	16 Kondenzator s 100 nF
5 Rdeča LED-dioda	17 Rumena LED-dioda
6 CD40106	18 Rumena LED-dioda
7 Upor s 100 k Ω	19 Kondenzator s 100 nF
8 Upor s 100 k Ω	20 Upor s 100 k Ω
9 Upor z 10 k Ω	21 Upor z 20 M Ω
10 Piezo zvočnik	22 Upor s 4,7 k Ω
11 Kondenzator s 100 nF	23 Upor z 20 M Ω
12 Upor z 20 M Ω	24 Modra LED-dioda

Razno

Spoštovana stranka!



Ta izdelek je bil izdelan v skladu z veljavnimi evropskimi direktivami in je zato opremljen z oznako skladnosti CE. Ustrezna uporaba je opisana v teh navodilih za uporabo.

Pri vsaki drugačni uporabi ali spreminjanju izdelka ste kot uporabnik sami odgovorni za upoštevanje veljavnih predpisov. Iz tega razloga vezja sestavljajte natanko tako, kot je opisano v navodilih za uporabo. Izdelek lahko predate v uporabo tretji osebi samo skupaj s temi navodili.



Simbol prečrtanega smetnjaka pomeni, da je treba ta izdelek odstraniti ločeno od gospodinskih odpadkov in ga oddati na ustreznem zbirališču odpadne električne opreme, ki bo poskrbelo za reciklažo. O najbližjem brezplačnem zbirališču tovrstnih odpadkov se pozanimajte pri svoji občini.

Opozorilo! Zaščita oči in LED-diode:

Ne glejte neposredno v LED-diodo z majhne razdalje, saj lahko z neposrednim gledanjem pride do poškodb mrežnice! To velja predvsem za svetle LED-diode v prozornem ohišju ter v posebni meri za zmogljive LED-diode. Pri belih, modrih, vijoličnih in ultravijoličnih LED-diodah daje navidezna svetilnost napačen vtis o dejanski nevarnosti za vaše oči. Posebna previdnost je potrebna pri uporabi zbiralnih leč. LED-diode uporabljajte tako kot je opisano v teh navodilih za uporabo. Za napajanje ne uporabljajte večjih tokov od priporočenih.

© 2021 Franzis Verlag GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar, Nemčija

Avtor: Burkhard Kainka

Vse pravice pridržane, vključno s fotomehanskim predvajanjem in shranjevanjem na elektronske medije. Ustvarjanje in razpečavanje kopij na papirju, podatkovnem nosilcu ali spletu, predvsem v obliki PDF-datoteke, je odobreno samo z izključnim dovoljenjem založbe. V primeru kršitve si pridržujemo pravico do kazenskega pregona.

Večina imen strojne in programske opreme ter imen podjetij in logotipov podjetij v tej dokumentaciji so praviloma hkrati tudi registrirane blagovne znamke in jih je treba tudi upoštevati kot take. Založba pri imenih izdelkov pretežno sledi načinu pisanja proizvajalcev.

Vsa vezja in programi, ki so predstavljeni v teh navodilih za uporabo, so bili razviti, preverjeni in testirani z največjo možno mero skrbnosti. Kljub temu prisotnosti napak v navodilih za uporabo in programski opremi ni možno v celoti izključiti. Založba in avtor v primeru namerne nepravilnosti ali velike malomarnosti jamčita v skladu z zakonskimi določili. Sicer založba in avtor jamčita samo v skladu z zakonom o odgovornosti za izdelke v primeru ogrožanja življenja, telesnih poškodb ali ogrožanja zdravja ali v primeru kršenja bistvenih pogodbenih obveznosti, ki sta jih zagrešila po lastni krivdi. Odškodninski zahtevek za kršenje bistvenih pogodbenih obveznosti je omejen na predvidljivo škodo, ki je značilna za pogodbo, v kolikor ne velja obvezna odgovornost v skladu z zakonom o odgovornosti za izdelke.

Proizvajalec:

Conrad Electronic SE
Klaus-Conrad-Straße 1
92240 Hirschau
Nemčija



Conrad Electronic d.o.o. k.d.
Ljubljanska c. 66, 1290 Grosuplje
Faks: 01/78 11 250
Telefon: 01/78 11 248
www.conrad.si, info@conrad.si

GARANCIJSKI LIST

Izdelek: **Adventni koledar Conrad 2021**
Kat. št.: **23 69 240**

Garancijska izjava:

Dajalec garancije Conrad Electronic d.o.o.k.d., jamči za kakovost oziroma brezhibno delovanje v garancijskem roku, ki začne teči z izročitvijo blaga potrošniku. **Garancija velja na območju Republike Slovenije. Garancija za izdelek je 1 leto.**

Izdelek, ki bo poslan v reklamacijo, vam bomo najkasneje v skupnem roku 45 dni vrnili popravljene ali ga zamenjali z enakim novim in brezhibnim izdelkom. Okvare zaradi neupoštevanja priloženih navodil, nepravilne uporabe, malomarnega ravnanja z izdelkom in mehanske poškodbe so izvzete iz garancijskih pogojev. **Garancija ne izključuje pravic potrošnika, ki izhajajo iz odgovornosti prodajalca za napake na blagu.**

Vzdrževanje, nadomestne dele in priklopne aparate proizvajalec zagotavlja še 3 leta po preteku garancije.

Servisiranje izvaja družba CONRAD ELECTRONIC SE, Klaus-Conrad-Strasse 1, 92240 Hirschau, Nemčija.

Pokvarjen izdelek pošljete na naslov: Conrad Electronic d.o.o. k.d., Ljubljanska cesta 66, 1290 Grosuplje, skupaj z računom in izpolnjenim garancijskim listom.

Prodajalec:

Datum izročitve blaga in žig prodajalca:

Garancija velja od dneva izročitve izdelka, kar kupec dokaže s priloženim, pravilno izpolnjenim garancijskim listom.