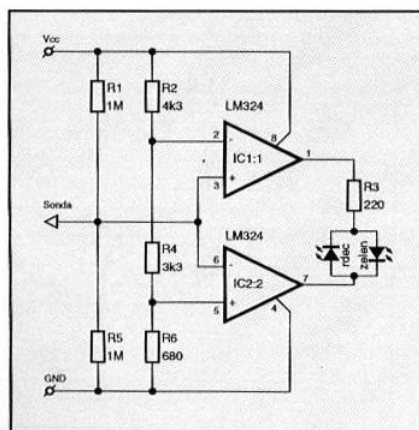


Logična sonda z dvobarvno LED diodo

Shema, prikazana na sliki 2, predstavlja TTL logično sondo z dvobarvno svetlečo diodo. Sonda omogoča indikacijo petih stanj.

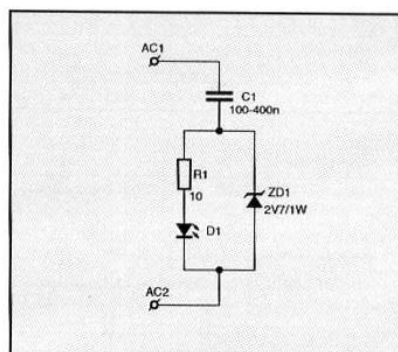
Vhodni logični signal se dovaja na dvojni komparator z vezjem LM393N. Nivoja preklopa komparatorjev sta s potenciometerskim delilnikom R2, R4, R6 nastavljena tako, da sta enaka 0.4V in 2.4V. Predstavljata torej nivoje, ki se v TTL vezjih pojavljajo pod najbolj neugodnimi pogoji. Kadar je vrh sonde priključen na točko, v kateri je logična "0", je izhod iz IC1a nizek, iz IC1b pa visok, prižge se rdeča LED dioda. Kadar je preizkušani signal nekje v srednjem področju med "0" in "1", kar nakazuje na odprt tokokrog ali kakšno drugo napako, sta izhodna nivoja obeh komparatorjev nizka in LED ne sveti. Pri logični "1" na vhodu sonde je izhod iz IC1a visok, iz IC1b pa nizek, zato se prižge zelena LED. Vlak impulzov bo izmenično prižgal zeleno in rdečo LED. Pri večji frekvenci impulzov bosta rahlo svetili obe LED, če pa uporabite dvobarvno, je videti, kot da bi svetila rumenkasto.

Opisana sonda se lahko koristi tudi za CMOS logična vezja. Napajanje se poveča na napajanje CMOS vezij, v uporovnem delilniku R2, R4, R6 pa se uporabi upore po 10k Ω , s čimer se preklopni nivoji postavijo na 1/3 in 2/3 napajalne napetosti, kar ustreza definiciji logičnih nivojev pri CMOS vezjih.



Slika 2: Shema logične sonde.

LED dioda, napajana iz omrežja



Slika 3: Shema priključitve LED na omrežje.

LED diode imajo dolgo življensko dobo, zato so zelo primerne za razne indikatorje vklopa / izklopa. Kakorkoli že, nizka napajalna napetost LED diod preprečuje njihovo širšo uporabo tudi v indikatorjih, ki se direktno priključijo na omrežno napetost 220V, kot npr. tlivke.

Če želimo imeti indikator prisotnosti omrežja (vklopa naprave) izveden z LED diodo, lahko uporabimo vezje s slike 3. Za omejitev toka je uporabljena kapacitivna upornost kondenzatorja. Na kondenzatorju ni realne izgube moči, saj sta tok, ki teče čez kondenzator in napetost na njemu v fazni razliki 90°.

V vezjih, ki so bila objavljena v nekaterih drugih revijah za isto aplikacijo, je bila namesto zener diode D2 uporabljena navadna dioda. Problemi so nastajali pri vklopu vezja. Če je bilo le to vklopljeno med pozitivno periodo mrežne napetosti, se je rado zgodilo, da se je LED sprehodila po nebu. Zener dioda D2 deluje kot navadna dioda, ki preprečuje preveliko napetost čez LED v času negativne polperiode napetosti. Pri pozitivni polperiodi pa deluje kot zener in omejuje napetost na LED ter preprečuje nezaželeni pojav pri vklopu.

Kondenzator C1 omejuje tok skozi LED diodo. Njegova vrednost se giblje med 100 in 470nF. Pri 100nF teče čez LED tok približno 4mA, če pa izberemo vrednost 470nF, bo tok skozi LED približno 20mA. Kondenzator mora zdržati napetost najmanj 400V AC.

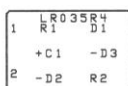
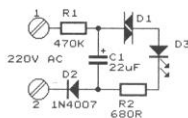
220V UTRIPAJOČA LED

Velikokrat potrebujemo stalno kontrolo prisotnosti omrežne napetosti 220V. S preizkuševalcem faze tega ne moremo izvesti. Potrebujemo samo šest elementov in si zgradimo utripalo s svetlečo diodo. Utripalo deluje ves čas, dokler je vključeno v omrežje. Delovanje je zelo preprosto.

Za utripanje poskrbi diak ali dvosmerna dioda, ki se običajno uporablja za proženje triakov. Diaki imajo lastnost, da prevedejo električni tok šele, ko napetost na njih doseže določeno vrednost. Delovanje vezja je naslednje. Kondenzator C1 se po vklopu na omrežje polni preko upora R1. Dioda D2 služi kot usmernik in skrti za pravilno polarizeto napetosti. Ko se C1 napolni do vrednosti vklopa diaka, ta prevede in napetost zbrana na C1 steče preko diaka, svetleče diode in upora R2 na drug pol kondenzatorja. Svetleča dioda je v tem trenutku zasvetila. Po spraznitvi kondenzatorja C1 napetost pade, diak se zapre, svetleča dioda ugasne in vsa stvar se začne znova. Hitrost utripanja je določena z vrednostima upora R1 in kondenzatorja C1. Kondenzator C1 naj bo izdelan za napetost najmanj 63V, tako da lahko uporabimo kateri koli diak.

Vezje je priključeno direktno v omrežje 220V in dotikanje je smrtno nevarno. Vstavite ga v plastično ohišje in šele potem vključite v omrežje.

LR



SPISEK MATERIALA ZA LR035R4

R1	470K
R2	680R
C1	22uF/63V elko
D1	katerikoli DIAC
D2	1N4007
D3	LED rdeča
TTV	LR035R4

• cLektRonika

julij 93

Kodirna ključavnica

Vsak, ki je že kdaj samega sebe po nerodnosti zaklenil pred lasten prag, bo gotovo vesel naslednje rešitve. V primeru, da si je sposoben zapomniti 4 številke v vrsti, ne bo nikoli več potreboval klasičnega ključa za odpiranje vrat, ki je tako pripraven, da se ga založi ali izgubi. Vrata se bodo odprla z odtipkanjem pravilne kode, odprla pa jih bo lahko samo tisti, ki to kodo pozna.

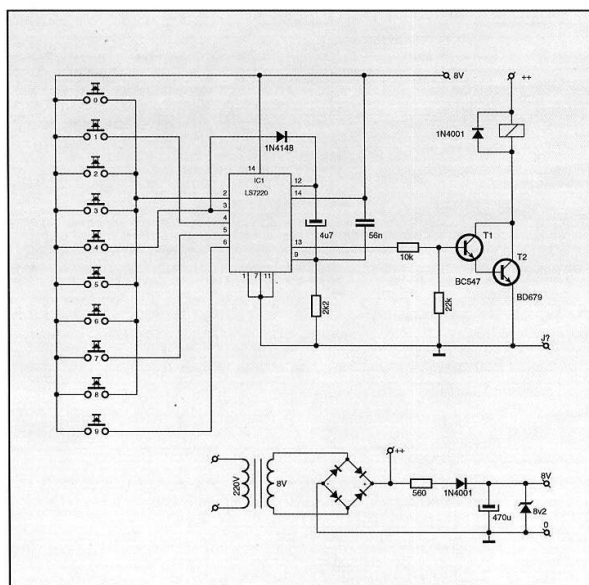
Elektronika te ključavnice je sila preprosta in za izdelavo primera tudi začetnikom. Osnova je integrirano vezje LS7720, ki je namensko delano za uporabo v kodirnih ključavnicah.

Tipkovnica ima 10 tipk, označenih z 0 do 9 (ali pa s črkami, če je to lastniku bolj pri srcu), 4 od teh tipk so uporabljene v kodi, vezane so na vhodne pine 3, 4, 5 in 6. Ostale so vezane na reset vhod, pin 2. Primer vezave s slike 1 daje kodo, ki aktivira ključavnico, kot sekvenco

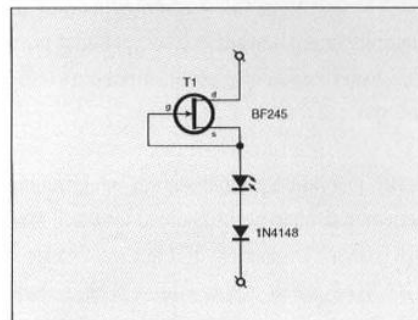
številok 4179. To sekvenco določajo vhodi na pinih 3 do 6. V primeru pritiska napačne tipke se vezje resetira in pričakuje sekvenco od začetka, ne glede na to, ali je prej že bila pravilno pritisnjena katera od tipk. Koda mora biti vnesena v pravilnem vrstnem redu.

V primeru vnosa pravilne kode, se aktivira izhod vezja (pin 13) in odpre tranzistorja T1 in T2, ki naprej aktivirata elektromagnetni mehanizem za odprtje vrat. Upor R2 s kondenzatorjem C3 določa čas trajanja aktiviranosti mehanizma. Če v tem času ne uspejo odpreti vrat, ponovimo postopek vnosa kode. Čas lahko podaljšamo s povečanjem kondenzatorja C3.

Napajalno vezje je lahko zelo enostavno, kot ga priporoča slika 1, ali pa podobne izvedbe. Napajalnik s slike 1 uporablja transformator za zvonec s sekundarno napetostjo 8V. Komercialno dostopni mehanizmi za odpiranje vrat uporabljajo običajno AC izhod iz zvončnega transformatorja, delovali pa bodo tudi na napetost, kot je prikazano na sliki 1.



Shema 1: Kodirna ključavnica z napajanjem

Univerzalni predupor
za LED diode

Slika 2: FET tranzistor namesto upora v seriji z LED diodo

LED diodo se napaja z enosmernim tokom od 5mA do 30mA, odvisno od tipa diode. Tok omejuje upor v seriji z LED diodo. Ta upor je treba izračunati za vsak primer napajalne napetosti posebej in ustreza le za napetost, za katero je bil izračunan, seveda z manjšimi odstopanji.

Zamenjava upora s FET tranzistorjem ponuja nekaj prednosti. Če FET-u zvezemo vrata in izvor, dobimo tokovni generator brez uporabe zunanjih komponent. Z uporabo tranzistorja BF256C je vrednost konstantnega toka nekje med 11mA in 15mA v širokem območju napajalne napetosti od 5V do 30V. V tej vezavi se lahko uporabi tudi kakšen drug FET tranzistor, npr. BF245.

Če v serijo dodamo še univerzalno silicijevo diodo, kot je npr. 1N914 ali 1N4148, dobimo še zaščito proti napačni polariteti priključitve. Poleg tega pa lahko napajamo LED tudi z izmenično napetostjo med 5V in 20V. Pri normalni mrežni frekvenci 50Hz ne bo opaziti trepetanja svetlobe, le svetlobna jakost bo nekoliko manjša zaradi polvalnega usmerjanja napetosti, če jo primerjamo s svetlobno jakostjo pri ekvivalentni enosmerni napetosti.

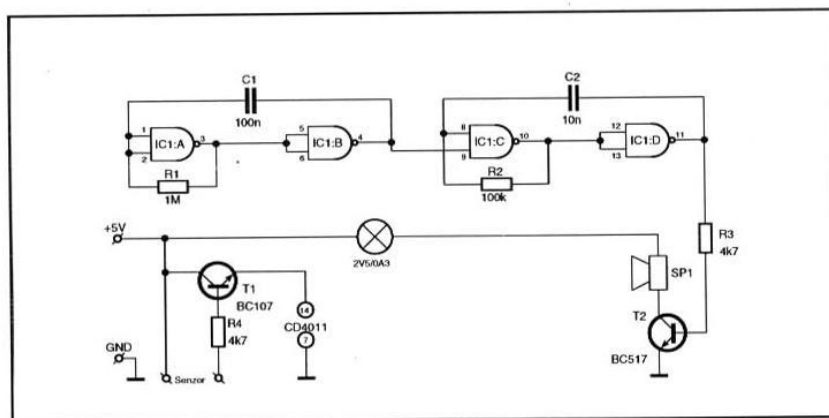
To vezje je že dolgo časa znano, mi pa smo ga tokrat uvrstili med "elektronski drobiž", ker menimo, da je rešitev zanimiva in jo privoščimo tudi tistim bralcem, ki je še ne poznajo. Uporabljena je bila tudi v vhodni enoti "Mice".

Alarm pri pojavi vode

Z nekaj elektronskimi komponentami je sestavljena majhna alarmna naprava, ki reagira v slučaju pojave vode na tleh kopalnice, bodisi zaradi počene vodovodne cevi, okvare v pralnem stroju ali podobnih nevarnosti. Alarm preprečuje, da bi bil moker tudi spodnji sosed.

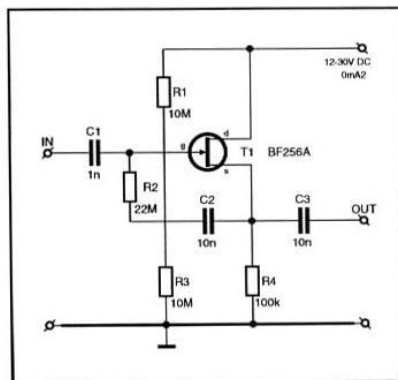
Vezje na sliki 4 je dokaj enostavno. Integrirano vezje 4011 je uporabljeno kot dajalnik tonskega signala za alarm. Vezje je vezano kot dva oscilatorja, od katerih prvi (IC1c, IC1d) proizvaja tonski signal, drugi (IC1a, IC1b) pa ga vklaplja v ritmu 4Hz. Signal se nadalje ojačuje s T2. Uporabljeni zvočnik naj ima večjo impedanco. Če uporabimo 8 ohmski zvočnik, lahko priključimo v serijo še žarnico za optično indikacijo in istočasno zaščito zvočnika, ali pa le upor za zaščito. Senzor je sestavljen iz dveh ogljenih elektrod, paličic, ki jih postavimo v primerno ohišje in zalijemo z lepilom. Elektrode naj bodo približno 2cm narazen in postavljene tako, da če se senzor postavi na tla, so od tal oddaljene za približno 1/4 mm. Na ta način so takoj v stiku z vodo, čim se tla zalijejo. Če je senzor zalit, prevede tranzistor T1 in vklopi napajanje na tonski oscilator 4011.

Alarm se lahko koristi tudi za druge namene. Če se senzor priključi med bazo T1 in maso, iz baze do napajanja pa doda upor 47k Ω , deluje ravno nasprotno. Alarm se aktivira, ko zmanjka vode. V tem primeru je primeren za kontrolo nivoja vode v neki posodi. Celotno vezje se lahko napaja tudi z baterijo 4.5V.



Slika 4: Alarmno vezje.

Napetostni sledilnik z visokoimpedančnim vhodom



Slika 5: Napetostni sledilnik

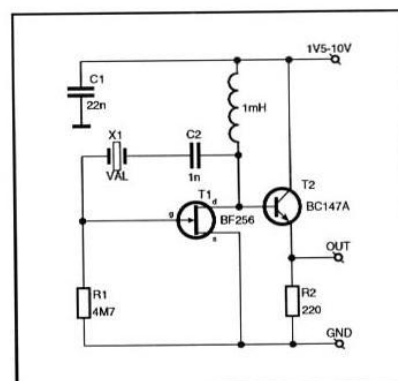
Splošno je znano, da se FET tranzistorji odlikujejo z zelo visoko impedanco, kar v obsegu Giga ohmov. Kot je razvidno iz slike 5, je dovolj en sam FET, da se konstruira buffer - ojačevalnik z vhodno impedanco 1G Ω . Vezje je enostaven impedančni konverter z ojačanjem 1 in je uporabno v mnogih različnih aplikacijah, kot na primer buffer za visokoimpedančne (kondenzatorske) mikrofone, sonde za osciloskop ipd. Teoretično bi morala biti impedanca prikazanega vezja 2.2G Ω , vendar v praksi ne bo nikoli večja od 1G Ω zaradi izgubnih tokov. Za pravilno delovanje naj bo impedanca breme na izhodu vezja vsaj 100k Ω .

Kristalni oscilator za nizke napajalne napetosti

Z uporabo FET tranzistorja je zelo enostavno konstruirati kristalni oscilator, ki deluje pri relativno nizki napajalni napetosti (navzdol do 1.5V). Vezje oscilatorja je predstavljeno na sliki 6. V njem je bilo preizkušenih kar nekaj vrst kristalov, od profesionalnih, navadnih, do tistih iz "škafle", s frekvenčnim območjem med 100 kHz in 10MHz.

Kristal je priključen med ponorom in vrati FET-a. T1 in deluje v paralelnem resonančnem načinu. Dušilka L1 je dodana za izboljšanje frekvenčnega dosega. Pomaga tudi kot dodatna paralelna tuljava pri tistih kristalih, ki jim ni preveč do osciliranja. Kondenzator C1 je serijski kondenzator h kristalu. Potrebno povratno vezavo in 180° faznega pomika zagotavlja notranji kapacitivnosti na vhodu in izhodu FET-a. Izhodni signal je ojačan s tranzistorjem T2, na njegovem mestu je uporabljen tip BC147c, lahko pa bi uporabili tudi kakšen drug tranzistor s podobnimi karakteristikami. FET je dobro znani BF256.

Vezje je bilo testirano s kristali 100kHz, 1MHz, 4MHz, 6MHz, 8MHz in 10MHz. Uporablja se lahko v različnih aplikacijah kot del nekega kompleksnejšega vezja, pri čemer je lahko napajano med 1.5V in 10V. V kombinaciji z osciloskopom ali frekvencometrom pa je uporabno tudi kot samostojni tester kristalov.

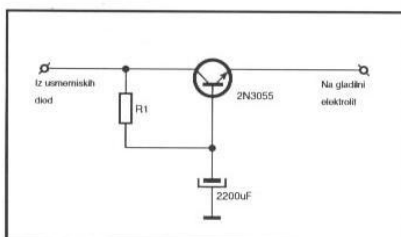


Slika 6: Shema kristalnega oscilatorja

Mehak vklop usmernika

Vsako elektronsko vezje pri vklopu "povleče" večji tok, ker so kondenzatorji med napajanjem in maso, ki so namenjeni filtriranju napajalne napetosti in blokiranju motenj, še prazni. Tudi sam usmernik vsebuje elektrolitske kondenzatorje, ki so ob vklopu napajanja prazni in predstavljajo za trenutek kratek stik za usmerniške diode in transformator. Če so kondenzatorji večje kapacitete, je ta trenutek lahko dovolj dolg, da pride do okvare diod.

Vezje s slike 1 je izredno enostavna rešitev tega problema. Veže se med usmerniške diode in kapacitivni filter in preprečuje hitri porast napetosti na filtrirnih kondenzatorjih. V trenutku vklopa je tranzistor zaprt, kar nima bazne napetosti. Kondenzator v baznem krogu se počasi polni preko upora R_1 , napetost na njemu raste in s tem kolektorski tok, ki počasi doseže vrednost, potrebno za delo naprave, priključene na usmernik. Čas vklopa se lahko nastavlja z vrednostjo upora R_1 (50 do 150 k Ω) v mejah 0.2 do 1 sek.



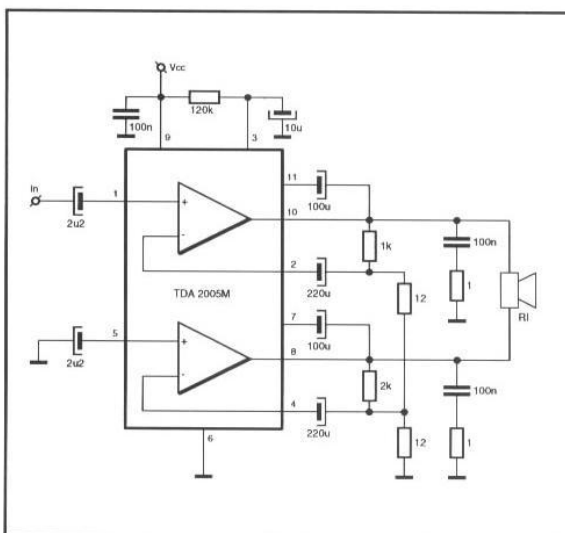
Slika 1

20W audio ojačevalnik v mostičnem spoju

Integrirani dvojni audio ojačevalniki zaradi velike uparjenosti med dvema internima ojačevalnikoma zelo ustrezajo uporabi v mostičnem spoju.

Kadar se zvočnik simetrično vzbuja s pomočjo dva audio ojačevalnika, namesto da se mu en konec veže na maso, tedaj so spremembe napetosti in toka na zvočniku dvakrat večje, kot če se zvočnik vzbuja asimetrično. Zaradi tega je moč na zvočniku štirikrat večja od tiste, ki bi se dobila z asimetričnim vzbujanjem iz enega samega ojačevalnika.

Takšen spoj ojačevalnika, ki daje asimetrično vzbujanje na zvočnik, imenujemo mo-



Slika 3

stični spoj. Mostični spoj je možno realizirati samo s pomočjo visoko uparjenih ojačevalnikov. V nasprotnem primeru, v slučaju neuparjenosti (oz. neenakih karakteristik), lahko pride do večjih izgub, majhnega izkoristka, velikih popačenj in pregrevanja integriranih vezij. Razume se, da vrednost zunanjih komponent nastopa v ozkih tolerančnih mejah. Dodatna prednost mostičnega spoja je v tem, da odpade potreba po velikih sprežnih elektrolitih za sprego zvočnikov.

Eden izmed takih ojačevalnikov je prikazan na sliki 3. Ojačevalnik koristi SGS-ov dvojni integrirani ojačevalnik TDA2005M. Ojačevalnik daje izhodno moč 20W na zvočniku

impedanca 4 Ω in napajalni napetosti 14 do 15V. Ojačanje je okrog 50dB, vhodna impedanca pa znaša 70k Ω . Frekvenčni obseg je od 40Hz do 20kHz, popačenja pa so manjša od 1% pri izhodni moči 15W. Zaradi segregiranja zahteva integrirano vezje dodatno hlajenje.

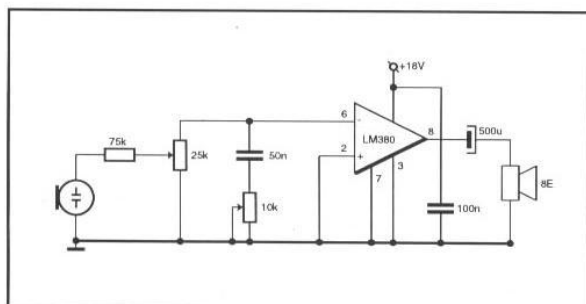
V tem spoju se lahko koristijo še drugi dvojni integrirani ojačevalniki, ki se sicer koristijo za stereo integrirane ojačevalnike. Možen način uporabe je v avtomobilskih ojačevalnikih, kjer je sicer izhodna moč omejena z napajanjem 12V.

Ojačevalnik za keramični mikrofon

Če imamo na voljo keramični mikrofoni, lahko s pomočjo enega samega vezja za zabavo zgradimo ojačevalnik izhodne moči 3 W. Morda pa vam bo opisano vezje koristilo v bolj resne namene, npr. za interfon ali kaj

podobnega.

Veze vsebuje nastavitve glasnosti (potenciometer 25k Ω) in tonsko kontrolo (potenciometer 10k Ω). Napajalna napetost se lahko giblje v mejah med 12 in 22V, seveda mani-



Slika 2

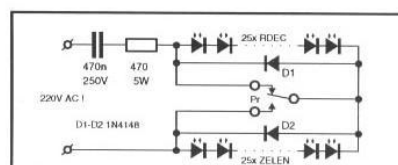
ša napajalna napetost daje tudi manjšo izhodno moč. Zvočnik je lahko impedance 8Ω .

Če je zaradi samoosciliranja potrebno, se vezju doda serijska vezava kondenzatorja 100nF in upora 2E7 med nogico 8 vezja LM380 in maso.

V vezju se lahko uporabi tudi pick-up mikrofona za kitaro.

LED svetilka za foto laboratorij

Vezje s slike 4 lahko v foto laboratoriju uporabimo kot alternativo navadni 15W rdeči žarnici. LED so vezane v dve verigi po 25 diod (rdečih in zelenih). Preklopnik je namenjen preklopu med rdečo, zeleno in vmesno rumeno svetlobo. Pozor zaradi direktnega stika z omrežno napetostjo!



Slika 4

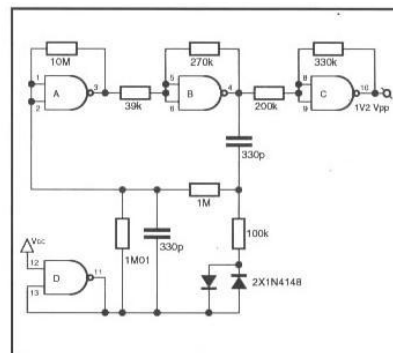
Oscilator z Wienovim mostičkom

Wienov mostiček s slike 5se lahko koristi v razne namene, predvsem kot del obsežnejšega vezja. Deluje v obsegu napajanja od 3.5 do 15V, vendar je frekvenčna stabilnost naboljša z napajalno napetostjo med 4.5 in 6V. Tok porabe je 1 do 1.5mA.

Uporabljeno je CMOS NAND vezje 4011 kot linearni ojačevalnik. Vrata označena z D se koristijo kot referenčni ojačevalnik, ki ima zelo nizko izhodno impedanco, pa se

lahko pogojno vzame, da je izhod na potencialu mase.

Izhodna napetost takega oscilatorja je okoli 2Vp-p (od vrha do vrha). Stabilnost frekvence je v mejah 5% ($\pm 2.5\%$). Z vrednostmi elementov na shemi in napajalno napetostjo 4.5V znaša frekvenca oscilacij cca. 1kHz. Zaradi izredno velike vhodne impedance (okoli 10M Ω) in nizke napajalne napetosti je takšen oscilator lahko podvržen motnjam.

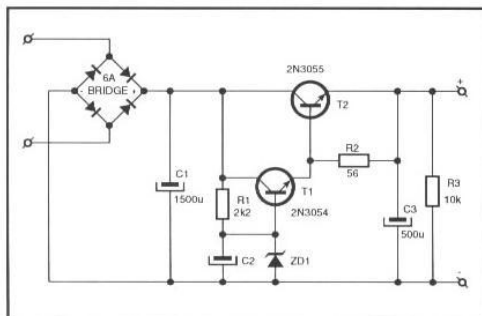


Slika 5

Močnostni stabilizator

Da ne pozabimo, da lahko dober in dovolj močan stabilizator izvedemo tudi z diskre-

nimi elementi in ne samo z integriranimi, objavljamo shemo s slike 6.



Slika 6

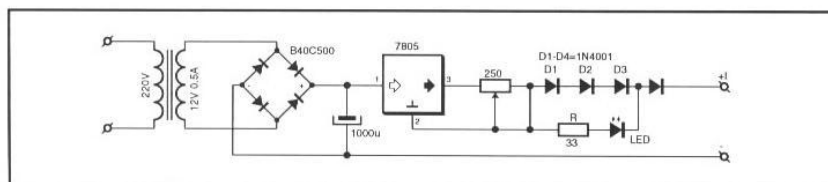
Vedno poln akumulator

Svinčeni avtomobilski akumulatorji, sploh če so že malo starejši, lahko izgubijo do 1% svoje kapacitete dnevno zaradi samopraznitve, odvisno od stanja, do katerega so napolnjeni, in temperature. Na ta način lahko po štirih do šestih tednih, če se vozilo ne koristi, akumulator izgubi polovico svoje kapacitete, če se ne dopolnjuje. V takšnem stanju seveda ne more startati motorja.

Če se akumulator dopolnjuje po shemi s slike 7, bo vedno napolnjen, kadar ga boste potrebovali. Vezje dopolnjuje akumulator s konstantnim tokom in kompenzira samopraznjenje. Stabilizator 7805 je vezan kot to-

kovni generator, srednji priključek ima vezan na potenciometer P1, s katerim se nastavlja tok polnjenja. Tok polnjenja v mA za dopolnjevanje naj znaša toliko, kot je kapaciteta akumulatorja v Ah. Za akumulator kapacitete 55Ah npr. nastavimo tok dopolnjevanja na 55mA. Potenciometer P1 lahko zamenjamo z navadnim uporom, ko smo nastavili tok.

Polnjenje indicira LED dioda, ki se napaja s padcem napetosti na treh zaporedno vezanih diodah D1 do D3. D4 ščiti vezje pred napačno priključenim akumulatorjem. Polnilec je lahko stalno priključen na akumulator.



Slika 7

Generator impulzov

Generator impulzov s slike 8 je lahko enostavni pripomoček pri testiranju digitalnih vezij, idejo pa lahko koristno uporabimo tudi v druge namene. Daje namreč pravokotne impulse z nastavljivo frekvenco in razmerjem signal/pavza.

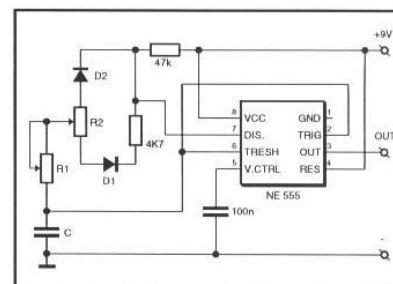
Frekvenca osciliranja je določena s skupno upornostjo med priključkoma 6 in 7 časovnika 555 in kapacitivnostjo med pinom 6 in maso:

$$f = \frac{0.69}{(2R_1 + R_2 + 4.7) \cdot C}$$

Koeficient izpolnjenosti z impulzi (razmerje signal/pavza) pa je:

$$k = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

S potenciometerom R1 nastavljamo frekvenco osciliranja, s potenciometerom R2 pa razmerje med signalom in pavzo. Iz enačb je razvidno, da oba potenciometra vplivata tako na frekvenco kot na razmerje signal/pavza. Da bi bil medsebojni vpliv pri nastavitvi čim manjši, naj ima potenciometer R1 vsaj desetkrat višjo končno vrednost kot potenciometer R2. Diodi D1 in D2 sta univerzalni silicijevi diodi. Njuna upornost v prevodni smeri je precej nižja od okolnih upornosti, zato nimata vpliva na frekvenco osciliranja.



Slika 8