Uzņēmuma līgums Nr.: 4-1/14/EM

Klasteru attīstības programmas projekta
"Latvijas Elektronikas un elektrotehnikas nozares klastera attīstības projekts"
(EM līdzfinansējuma līgums Nr. Līg. -2011/08)

20 mācību materiālu komplekti bērnu un jauniešu tehniskas jaunrades Radioelektronikas pulciņu nodarbībām

Radioelektronikas pulciņa programma

Autori: Jānis Ozols-Ozoliņš
Sergejs Makarovs

Rīga 2011. gadā.

Mācību komplekti un tiem piesaistītās tēmas jaunākajai un vidējai grupai

Radioelektronikas pulciņa programma

Nr	Komplekta nosaukums	Apraksts	Teorijas tēma 1.pakāpe Teorijas tēma 2.pakāpe	Praktiskā darbība, instrumenti, darba iemaņas
1.	Darba drošība	Instrukcija, plakāti	Instruktāža, piemēri Instruktāža, piemēri, audzēkņi dalās savā pieredzē, pārrunas par noteikumu nepieciešamību	Iepazīšanās ar kabinetu, instrumentiem, droša darba paņēmieni
2.	Pirmā elektriskā ķēde	Baterija ar turēt.spailes, slēdzis, el.spuldzīte, radiodetaļas	Elektrība, galv.elementi, el.ķēde, izolatori Strāva, spriegums, to mērvienības Ampermetrs, voltmetrs	Līmes pistole, skrūvgriezis, knaibles, vadi, iepazīšanās ar vienkāršākajiem mēraparātiem
3.	Shematiskie apzīmējumi	Detaļu paraugi, to apzīmējumi	Rezistors, kondensators,LED diode, slēdzis, spailes Tranzistors, mikroshēmas, dažādi diožu veidi,	Pazīt detaļas shēmās un dabā, pētīt to uzvedību elektriskajā ķēdē
4.	Lodēšana	Lodāmura apraksts, lodēšanas pamācība	Salodēt figūriņa no radiodetaļām Salodēt iespiestās plates maketu	Darba drošība lodējot, lodāmurs, lodalva, kušņi, praktiska lodēšana,dažādi paņēmieni, palīgierīces
5.	E.l. magnēts	Pašgatavots elektromagnēts no naglas	Magnētisms, el. strāva Transformators, enerģijas pāreja, indukcija	Metāla zāģis, šķēres, rokas el.skrūvgriezis
6.	Elektromotors	Kompl.2.+ elektromotors	El.motors modeļos, ventilators Motors kā ģenerators, enerģijas pāreja	Lodēšana, rokas instrumenti, konstrukcijas noformēšana
7.	Shēma "Sejiņa"	El.ķēde + LED ar maiņrezistoru dekoratīvā figūrā	LED darbība, polaritāte, maiņrezistors Mirgojošā LED diode,	Lodēšana, rokas instrumenti, konstrukcijas noformēšana
8.	Gaismas efektu shēma	El.ķēde + 3 vai 6 LED diodes; 0-12 voltu baroš.avots+ 3 vai 6 LED diodes	Virknes slēgums, paralēlais slēgums, mirgojoša LED kā pārslēdzējs Miliampērmetrs, strāvu ierobežojošs rezistors, dažādu LED diožu parametri	Lodēšana, montāža konstrukcijas noformēšana, LED strāvas patēriņa pētīšana, optimāla darba režīma izvēle
9.	Vienkāršs Ziemassvētku dekors	6, 12 vai 18 LED diodes	Virknes un paralēlais slēgums Zilās un baltās LED ar citu spriegumu, + rezistori	Lodēšana, montāža konstrukcijas noformēšana, LED strāvas patēriņa pētīšana, LED kombinācijā ar rezistoriem
10.	Tranzistors	Tranzistors, rezistori, el.spuldzīte, maiņrezistors, sign. avots,(zummers)	Tranzistors kā pastiprinātājs, atslēga Tranzistora rež.pētīšana, tranz.tipi, cokolu slēgumi	Tranzistoru parametri, datu tabulas, režīma nodrošināšana, energijas izkliede uz tranzistora
11.	Multivibrators	Klasiskā multivibratora shēma ar n-p-n tranzistoriem	Multivibrators ar LED diodēm, tā uzbūve, darbība Multivibrators-skaņas ģenerators, dažādi multivibratoru paveidi, abu shēmu apvienojums vienā ierīcē-mainīga toņa sirēnā	Multivibratora būve gan uz kartona, gan maketplates, gatavās konstrukcijas noformēšana.
12.	3W pastiprinātājs	Pastiprinātājs ar mikroshēma TDA 7056, papildelementi-rezistori, kondensatori	Analogās mikroshēmas-pastiprinātāji, to parametri Stereo pastiprinātājs, mikroshēmu parametri, izvēle	Praktiska vienkārša pastiprinātāja būve uz kartona un pēc pārbaudes uz maketplates, darbības novērtējums, eksperimenti ar signāla avotiem, skaļruņiem, salāgošana, konstrukcijas noformēšana

13.	10W pastiprinātājs	Mikroshēma TDA 2003, papildelementi, rezistori, kondensatori, diode aizsardzībai	Reāla pastiprinātāja shēma, dažādu ražotāju mikroshēmu salīdzinājums, analīze Stereo pastiprinātājs, 2 TDA2003 tilta slēgumā, jauda un strāvas patēriņš	Praktiska reāla pastiprinātāja būve uz kartona un pēc pārbaudes uz maketplates, darbības novērtējums, eksperimenti ar signāla avotiem, skaļruņiem, salāgošana, konstrukcijas noformēšana, mikroshēmas dzesēšana, akustiskais noformējums
14.	Barošanas avots	Sprieguma stabilizators ar 78xx integrēto stabilizatoru	Taisngrieži, 78xx integrētie stabilizatori, filtri, transformatori Regulējams barošanas avots ar LM317 mikroshēmu	Praktiski lietojama barošanas avota būve, apvienojums ar ampērmetru un voltmetru, transformatora vai tīkla adaptera pielāgošana, jaudas aprēķini, stabilizatora dzesēšanakonstrukcijas noformējums
15.	Ciparu mikroshēmas	Skaņu efektu shēma ar 4 UN–NE elementiem K561LA7	Ciparu mikroshēmas, loģiskie elementi, impulsu ģeneratori Skaņu efektu shāma kā vietēja signalizācija	Praktiska darbība ar loģiskajām mikroshēmām, to uzbūvi, cokola slēgumu, barošanu
16.	Universāls taimers	Shēmas ar 555 sērijas mikroshēmu pamatā apvienojumā ar sensoriem un atsēgas shēmām	Ciparu mikroshēmas, universālais taimers 555, sirēna, impulsu ģenerators, dažādi signalizatori Fotorelejs, distances IR pārslēdzējs , divu 555 apvienojums divtoņu sirēnā	Praktiska darbība ar loģiskajām mikroshēmām, to uzbūvi, cokola slēgumu, taimeri, impulsu ģeneratori. Lāzeršautuves fotomērķa , dažādu automātikas shēmu būve uz maketplates, konstrukcijas noformēšana
17.	Spēle "Rulete"	Impulsu ģeneratora 555 un skaitītāja 4017 apvienojums	Impulsu ģeneratora un decimālskaitļu skaitītāja apvienojums, to darbība Shēmas papildinājums ar tiristoriem-skrejošās ugunis	Praktiski izmantojamas spēles vai izstādes eksponāta būve uz maketplates, konstrukcijas noformēšana
18.	Robota modelis	Šasija no kartona vai plastmasas, motori, reduktori.	Iepazīšanās ar elektronikā lietojamām mehāniskām konstrukcijām Konstrukcijas atvieglošana, uzlabojumi, manipulatori, servomašinas	Praktiski kustēties spējīga modeļa būve, barošanas avotu, motoru, reduktoru , riteņu izkārtojums, eksperimenti, gaitas uzlabojumi.sacensības taisnē
19.	Analogs līnijsekotājs robots	Robota modelis ar motoru draiveri L293 un sensoriem	Motoru vadība, sensori, gaismai sekojošs robota modelis IR sensori, melnai līnijai sekojošs robota modelis	Praktiski kustēties spējīga modeļa būve, barošanas avotu, motoru, reduktoru , riteņu izkārtojums.sacensības ar līdzīgiem modeļiem, sagatavošanās pārejai uz mikrokontroliera vadību
20.	Mašīna ar saules baterijām	Šasija no kartona vai plastmasas, saules baterijas	Saules enerģijas izmantošana, saules mašīnu sacensības, klases Mašīna reālai dalībai sacensībās	Sacensībām piemērotas saules mašīnas praktiska būve, eksperimenti, uzlabojumi, motoru salāgojums ar baterijām, enerģijas uzkrāšanas un motoru vadības shēmas

1. INSTRUKCIJA

Par darba drošību radioelektronikas mācību kabinetā

Radioelektronikas pulciņa programma

1. Vispārīgie noteikumi.
1.1. Ierodoties uz nodarbībām, virsdrēbes un ielas apavi jāatstāj garderobē.
1.2. Ieiešana radioelektronikas mācību kabinetā atļauta tikai pedagoga vadībā.
1.3. Ierasties uz nodarbībām tikai nodarbību grafikā noteiktajā laikā. Izņēmumi tiek pieļauti, ja ir brīvas darba vietas.
1.4. Aiziešana no nodarbībām pirms to beigām atļauta tikai ar pedagoga atļauju.
1.5. Darbu uzsākot, ziņot par inventāra vai instrumenta bojājumu, ja tādi ir.
1.6. Darbu beidzot, jāsakārto sava darba vieta.
1.7. Uzturoties darba telpās, saudzēt inventāru un instrumentus, savu un citu veselību.
1.8. Darba laikā nelietot pārtikas produktus un dzērienus.
1.9. Netiek pieļauta tādu ierīču izgatavošana, kas var nodarīt fizisku vai morālu kaitējumu. Aizliegts tādas ierīces ienest, kā arī izplatīt informāciju par tām.

2. Darba drošības noteikumi, strādājot ar rokas darba rīkiem.
2.1. Pārbaudīt, vai nepieciešamie darba instrumenti ir lietošanas kārtībā un atbilst izpildāmo darbu raksturam.
2.2. Neizmantot tos pretēji pielietojumam.
2.3. Neaizskart instrumentu darba virsmas.
3. Darba drošības noteikumi lodēšanas darbos
3.1. Neaizskart sakarsētās lodāmura daļas.
3.2. Neieelpot kolofonija tvaikus.
3.3. Nelikt lodalvu mutē, pēc darba nomazgāt rokas.
3.4. Vadu izolāciju noņemt ar knaiblēm, nekost ar zobiem.
3.5. Nekausēt ar lodāmuru plastmasas detaļas un vadu izolāciju.

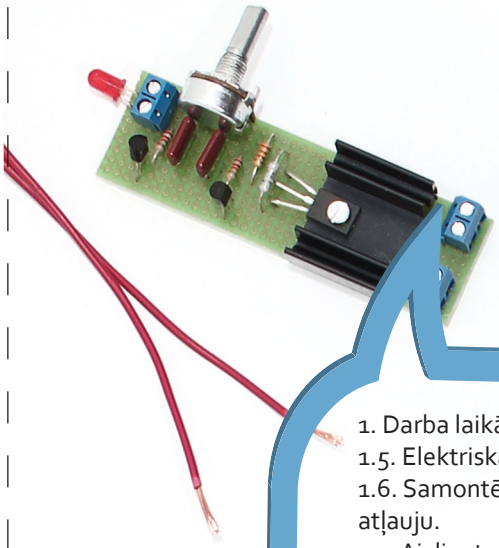
4. Darba drošības noteikumi urbšanas darbos:
4.1. Lietot aizsargbrilles.
4.2. Darba laikā neaizskart rotējošu urbi vai urbjpatronas ar rokām.
4.3. Izvairīties no getinaksa un tekstolīta putekļiem, metāla skaidām.

5. Darba drošības noteikumi darbā ar ķīmiskām vielām:
5.1. Neieelpot līmes un krāsvielu tvaikus.
5.2. Kodinot plates ar dzelzs hlorīdu, raudzīties, lai tās nenokļūtu acīs, uz rokām vai apģērba.
5.3. Beidzot kodināšanu, nomazgāt plati un rokas ar lielu daudzumu ūdens.
5.4. Dzelzs hlorīdu glabāt blīvi noslēdzamā, neplīstošā traukā.
6. Darba drošības noteikumi darbā ar radioshēmām:
6.1. Izvairīties no asiem detaļu izvadiem, plākšņu malām.
6.2. Netuvināt sev shēmu, ja pastāv risks, ka tās elementi var strādāt kritiskos brīžos.

1. INSTRUKCIJA

Par darba drošību Elektromontāžas darbos

Radioelektronikas pulciņa programma



1. Darba laikā.
1.5. Elektriskās shēmas montēt tikai pie atslēgta sprieguma.
1.6. Samontēto shēmu pieslēgt spriegumam tikai ar skolotāja atļauju.
1.7. Aizliegts ieslēgt nezināmas izcelsmes, kā arī pašgatavotas ierīces bez skolotāja atļaujas.
1.8. Ieslēgtu elektrisko shēmu pārbaudīt tikai ar speciāliem mēraparātiem.
1.9. Strādājot ar shēmu, nepieskarties sazemētiem aparātiem, centrālapkures radiatoriem vai citām shēmām.
1.10. Konstatējot bojājumu, nekavējoties izslēgt ierīci un ziņot par tās bojājumu.

1. Darba laikā.
1.1. Sākot darbu, pārbaudīt instrumentu un lodāmura tehnisko stāvokli, sevišķu uzmanību pievēršot strāvas pievadiem.
1.2. Lodāmuru novietot tikai uz speciāla paliktņa, neatstāt to bez uzraudzības.
1.3. Lodēšanā izmantot tikai kolofoniju un speciālo lodalvu.
1.4. Lodāmura uzgali tīrīt tikai tad, kad lodāmurs atvienots no sprieguma un atdzisis.

2. Avārijas situācijā
2.1. Elektriskās strāvas noplūdes gadījumā:
2.1.1. Netuvoties nokritušajam vadam;
2.1.2. Nekavējoties atbrīvot cietušo, darīt to ar izolējoša materiāla palīdzību;
2.1.3. Aizdegšanās gadījumā pārtraukt enerģijas padevi;
2.1.4. Nedzēst degošas elektroierīces ar ūdeni.

1. Darba drošība.

Ieteikumi pedagogiem

Radioelektronikas pulciņa programma

Elektronika ir precīza nozare, standartiem, noteikumiem un instrukcijām pārpilna, bet citādi jau nemaz nevar-ja Jums domātās algas maksājuma uzdevumā būs pazudis kaut vai viens cipars...

Ir jāievēro tehnoloģiskais process, ekspluatācijas nosacījumi un daudz kas cits.Uz šī fona darba drošības noteikumi ir pašsaprotama lieta. Bēdīgus piemērus, kas notiek, neievērojot šos noteikumus, nepārtraukti piegādā plašsaziņas līdzekļi.

Elektrība vienmēr būs elektrība, un zāģim ir vienalga, koks vai pirksts, stāsti par to, ka „man nesit", u.t.t. jāatstāj stāstniekiem. Tehnika jokus nepazīst. Noteikumi vienkārši jāievēro.

Var būt apstākļu sakritības, neveiksmīgas sagadīšanās, bet tomēr, ievērojot noteikumus, daudz kas no tā ies secen. Urbjot sienā caurumu, var uzdurties nezināmiem vadiem ar spriegumu, atskrūvējot parastu uzgriezni kādas iekārtas zemējumā var dabūt triecienu no brīvi palikušā vada. Ja elektrības drošinātājos ir naglas, pērkona gadījumā „Korķi palika veseli, bet nokrita lustra, jo izkusa āķis..." Pēc tam jau viss noskaidrojas, ja beidzies labi, ja ne-tad ekspertīzē. Tāpēc jau ir „Melnās kastes" oranžā krāsā.

Pavērojiet kādu padomju laiku militārā izpildījuma iekārtas mezglu-tas ir izraibināts ar zīmodziņiem un numuriņiem-gan ražotāja, gan kontrolētāja, gan pieņēmēja. Lai būtu, kam paprasīt par tehnoloģiskā procesa noteikumu neievērošanu.

Saka, ka ārsti kļūdas aprokot, toties inženierus pašus aprok viņu kļūdas. Vai ir gadījies redzēt tiltu pārbaudes fotogrāfijas un filmas par aviokonstruktoriem un lidotājiem izmēģinātājiem?

Var gadīties audzēkņi, kuriem noteikumu neievērošana ir sevis apliecināšanas veids. Labi, ja viņi apzinās reālo briesmu robežu, sliktāk, ja nē, vai rīkojas mirkļa iedomu vadīti. Elektronika , protams , nav māksla, lielus talantus nevajag, tomēr zināmu īpašību kopumam, kaut vai precizitātei, atbildības sajūtai, loģiskajai domāšanai vajadzētu būt. Un labi, ja audzēknis jau laikus apzinās, ka šī nozare būs saistīta ar noteikumiem, un to ievērošanu, sākot jau ar darba drošības noteikumiem. Saka gan , ka noteikumi traucējot strādāt, bet avārijas, izmeklēšanas un ārstēšanās traucēs vēl vairāk. Sīka kļūdiņa vai atkāpe no noteikumiem var izraisīt Domino efektu, labāk jau šo sīko kļūdiņu nepieļaut pašā sākumā.

2. Pirmā elektriskā ķēde

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Konstrukcija paredzēta radioelektronikas pulciņa jaunākās grupas audzēkņiem pirmajā un otrajā apmācības gadā. Strādājot ar to audzēkņi gūst pirmo priekšstatu par elektrisko strāvu, galvaniskajiem elementiem -baterijām un akumulatoriem, elektrības vadītājiem un izolatoriem, strāvu , spriegumu un ierīcēm to mērīšanai, iepazīstas ar biežāk lietojamajām radiodetaļām un to īpašībām.

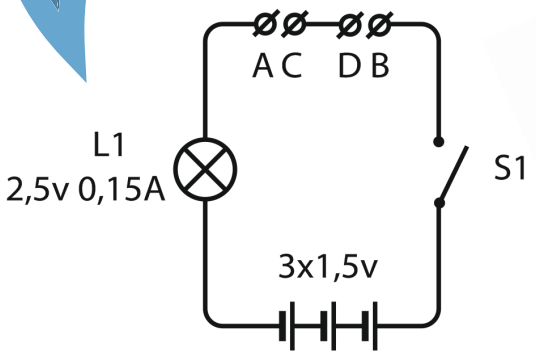
Apguves līmenis Konstrukcija	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas
Pirmais apguves līmenis Pirmā elektriskā ķēde	Saplāksnis, el.spuldzīte 2,5Vx 0,15A, spuldzītes turētājs, slēdzis, 4 pieslēgspailes, vadi, 2 ”Krokodilspailes ”, 3 AA bateriju turētājs, dažādas radiodetaļas, skrūves, termosavelkoša caurulīte	Zāģis, līmes pistole, skrūvgriezis, lodāmurs	Darbs ar rokas instrumentiem, galvaniskie elementi, elektrība, vadītāji un izolatori, radiodetaļu īpašības
Otrais apguves līmenis Pirmā elektriskā ķēde, spriegums un strāva	Saplāksnis, el.spuldzīte 2,5Vx 0,15A, spuldzītes turētājs, slēdzis, 4 pieslēgspailes, vadi, 2 ”Krokodilspailes ”, 3 AA bateriju turētājs, dažādas radiodetaļas, skrūves, termosavelkoša caurulīteampērmetrs, voltmetrs	Zāģis, līmes pistole, skrūvgriezis, lodāmurs, ampērmetrs, voltmetrs	Darbs ar rokas instrumentiem, galvaniskie elementi, elektrība, vadītāji un izolatori, radiodetaļu īpašības, strāva, spriegums, to mērvienības un mērīšana

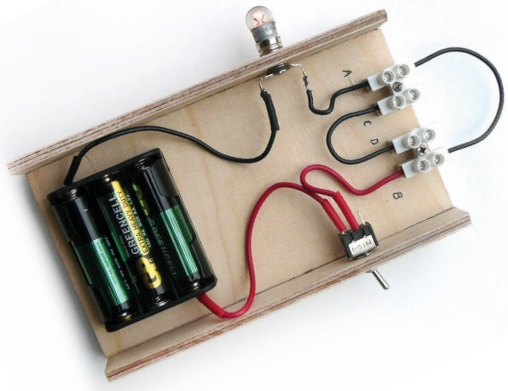
Pirmais apguves līmenis.

Pagatavosim ļoti nozīmīgu konstrukciju-Tavu “Pirmo elektrisko ķēdi” .Ar to varēsi iepazīt elektrisko strāvu, vadīt to , pētīt dažādu radiodetaļu īpašības, uzzināsi par strāvu un spriegumu. Tieši ar šo shēmu varēs pārbaudīt vairākas nākamās konstrukcijas
Pati vienkāršākā elektriskā ķēde sastāv no strāvas avota-baterijas, patērētāja-elektriskās spuldzītes, komutatora-mūsu gadījumā slēdzis. Shēma papildināta ar 4 pieslēgspailēm, kurām pievienosim pētāmos elementus un mēraparātus. Kad ķēde ir noslēgta, tajā plūst strāva.
Iepazīsties ar principiālo shēmu: Mēģini atpazīt tajā minētos elementus.
Lai pagatavotu konstrukciju, sākumā no saplākšņa izveido U veida konstrukciju-pamatplati, kā parādīts zīmējumā.
Vienā sānā izveido urbumu spuldzītes patronai, otrā -slēdzim.Nostiprini ar skrūvēm bateriju turētāju 3 AA baterijām un 4 pieslēgspailes atzīmē spailes ar burtien A ,C, D, B savieno shēmas elementus ar vadiem.Sākumā starp A un B un C un D ieslēdz vienkārši vadu-t.s. Tiltiņu. Ievērojot polaritāti, ievieto baterijas,Ieslēdz shēmu!Ja spuldze kvēlo, shēma ir kārtībā,vari ķerties pie eksperimentiem.
Sagatavo divas “Krokodilspailes”, vēlams sarkanu un melnu, pievieno tās tiltiņa vietā pie spailēm A un B. Ieslēdz slēdzi, savieno un atvieno krokodilspailes-tās imitē slēdzi .Turpini eksperimentus:

- ja pieejamas citas el. spuldzes, piem.3,5 Vvai 6,3V, vai 12V-izmēģini tās
- ja pieejami AA izmēra akumulatori, ievieto tos-kā mainās spuldzītes spožums un kāpēc?
- izmēģini pieslēgt spailēm dažādus materiālus-metālus, koku, plastmasas, izolētu vadu u.t.t.
- Izmēģini ieslēgt starp spailēm dažādas radiodetaļas-kondensatoru, rezistoru, diodi, gaismas diodi, kā tās uzvedas?

Saglabā konstrukciju, tā noderēs turpmāk.





2. Pirmā elektriskā ķēde

otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Otrais apguves līmenis.

Spriegums un strāva elektriskajā ķēdē.

Ja noslēgtā elektriskajā ķēdē ir sprieguma avots, tajā plūdīs elektriskā strāva, jo lādiņa nesēji –negatīvi lādēti elektroni -centīsies no vietas, kur to ir daudz, nokļūt tur, kur to nav, tas ir, no negatīvā pola pozitīvajā. Strāvai ir divas svarīgas īpašības-Spriegums, ko mērī Voltos (V), un Strāvas stiprums, ko mērī ampēros (A)

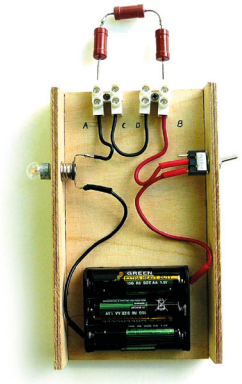
Sagatavo ampērmetru un voltmetru, ampērmetru pieslēdz spailēm D un B, Ievēro polaritāti! Atkārto iepriekšējos mēģinājumus, sekojot ampērmetra rādījumiem. Mēģini pieslēgt pētāmajām detaļām voltmetru. Ko tas rāda?

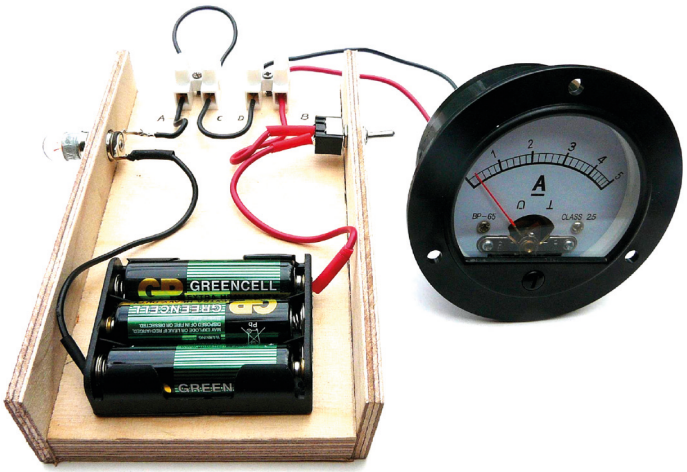
Ampērmetru vienmēr slēdz virknē, visa ķēdes strāva plūst caur to. Voltmetru slēdz paralēli, strāva caur to praktiski neplūst , un ķēdes darbību tas neietekmē.

Eksperimenti:

- Izmēri spriegumu uz atsevišķiem ķēdes elementiem, summā tas būs vienāds ar bateriju spriegumu.
- Izmēri spriegumu uz ieslēgta slēdža-tas ir nulle, izslēdz slēdzi-spriegums parādās! To atceries-pat izslēgtā ķēdē var būt spriegums!!! Tu taču negribēsi to pārbaudīt, jo cilvēka ķermenis vada elektrību, un strāva, kas nespēj pat spuldzīti iekvēlināt, var izrādīties dzīvībai bīstama. Esi uzmanīgs ar sadzīves elektroiekārtām, pat neieslēgtām!
- Vari ieslēgt ampērmetru citā ķēdes punktā, strāva būs tāda pati
- Paņem 3 rezistorus ar 10 omu pretestību, eksperimentē, savienojot tos virknē un paralēli.

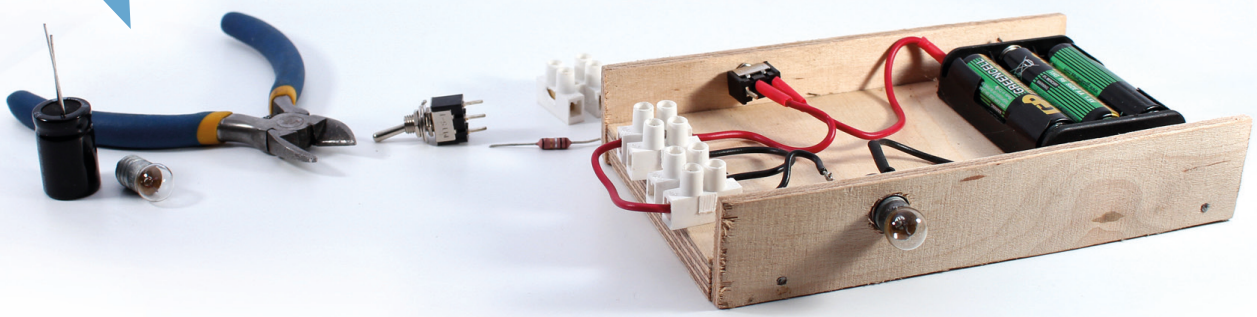
Šādu ierīci vari iemontēt atsevišķā kastītē, un izmantot kā pārbaudes iekārtu, piemēram, vadu atrašanai kabelī, spuldzīšu un motoriņu pārbaudei vai vienkārši par lukturīti .





Trešais apguves līmenis.

Ar šo ierīci mēģini pārbaudīt vidējas vai lielas jaudas tranzistorus. Iemācies noteikt to vadītspējas tipu un elektrodu izvietojumu. Papildini konstrukciju ar zummeru, iemācies pārbaudīt elektrolītiskos kondensatorus.



2. Pirmā elektriskā ķēde

Ieteikumi pedagogiem.

Radioelektronikas pulciņa programma

Shēma, kaut arī nav daudz sarežģītāka par kabatas lukturīša shēmu, tomēr dod visai plašas pētījumu iespējas. Spuldzīte ķēdē kalpo gan par indikatoru, gan sava veida drošinātāju, jo īsslēguma režīmā svaiga baterija var nodarīt daudz nepatikšanu. Tāpat audzēkņiem lietderīgi atcerēties , ka bateriju elementus drīkst savienot tikai virknē, ievērojot polaritāti.

Ja neizdodas iegādāties spuldzītes patronu, to var iegūt no nederīga kabatas lukturīša.

Voltmetru un ampērmetru sākumā labāk lietot parastos –ar rādītāju. Multimetrs iesācējiem ir par sarežģītu, bez tam ar diviem mēraparātiem var reizē kontrolēt gan spriegumu, gan strāvu.

Par pamatplates materiālu vislabāk ņemt saplāksni. Plastmasas nav tik draudzīgas saskarē ar karstu lodāmuru.Ja nepieciešams, spuldzītes patronu var fiksēt ar nelielu daudzumu karstās līmes.

Lai varētu sekmīgi nodemonstrēt rezistoru darbību, tiem jābūt 10 līdz 50 omu robežās, kondensatoram –sākot no 200 mikrofarādiem.

Galvenais darbā ar šo shēmu- gūt priekšstatu par to, ka radioelektronikā, ir daudzi un dažādi elementi, kuriem katram ir savi parametri un darbība, katram jānodrošina atbilstoši darba apstākļi, ka shēmās ir visdažādākie spriegumi un strāvas. Svarīgi arī rast vienkāršotu priekšstatu, kas ir spriegums un kas strāvas stiprums, maiņstrāva un līdzstrāva.

Strāva nerodas pati no sevis, ir vajadzīga baterija vai ģenerators, kas rada elektrodzinējspēku jeb EDS , un uztur potenciālu starpību - spriegumu.

Trešklasniekiem, kas fiziku vēl tikai kādreiz mācīsies der šāds skaidrojums: Spriegums vienmēr būs starp diviem punktiem- to simboliski norāda burtu U (sprieguma apzīmējums formulās) un V (volti) augšupvērstie vaļējie gali; strāva savukārt plūst caur kaut ko-burts I strāvas apzīmējumā formulās un A(ampēri).

Pretestība savukārt ir kaut kas ķeburains, kas neļauj elektrībai plūst- burts R un pretestības mērvienība oms-Ω

3. Detaļas un to shematiskie apzīmējumi

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Radiodetaļas un to shematiskie apzīmējumi.

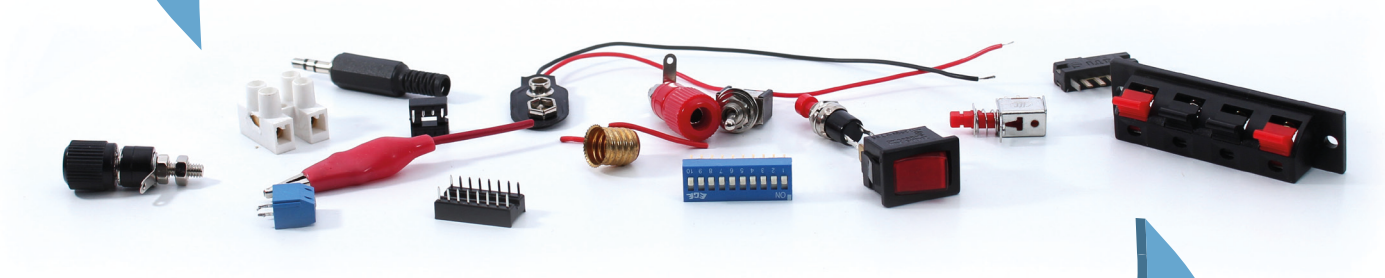
Lai orientētos sarežģītajā radioelektronikas pasaulē un varētu sekmīgi komunicēt, ir nepieciešama īpaša valoda - shēmas. Šeit katram detaļu veidam līdzīgi kā ģeogrāfiskajās kartēs, ir noteikts, visā pasaulē (protams ar izņēmumiem) saprotams apzīmējums. Ir vairākas shēmu grupas, vispilnīgākā ir principiālā elektriskā shēma. Pēc šīs shēmas pilnībā var rekonstruēt elektronisko ierīci. Tagad iepazīsimies ar mūsu darbos visvairāk lietojamajām detaļām, to apzīmējumiem un īsu darbības raksturojumu.

Pirmais apguves līmenis.

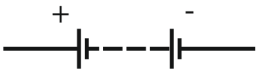
Pasīvie elementi. Viņu parametri elektriskās strāvas ietekmē (kamēr tā nepārsniedz pieļaujamo lielumu) nemainās

Komutācijas elementi-sledži, spiedpogas, spraudņi kalpo strāvas ieslēgšanai, vai pārslēgšanai, apzīmē ar S:

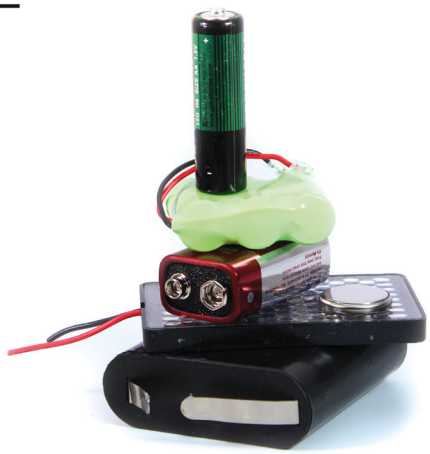
Miniatūras kvēlspuldzes Apzīmē EL:



Galvaniskie elementi un akumulatori nodrošina shēmu barošanu.
Tiem ir + un -, ko nedrīkst sajaukt!



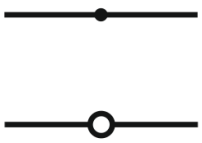
Saules baterija ir īpaša pusvadītāju iekārta, kas Saules gaismas iespaidā
spēj ražot elektrisko strāvu



Savienojuma elementi.
Pieslēgspailes, bateriju turētāji, krokodilspailes , mikroshēmu pamatiņi, elektrisko spuldzīšu patronas un savienošanas vadi kalpo shēmas elementu savienošanai

Shēmā vads ir līnija, savienojums - punkts, pieslēgspaile - aplītis
Dažreiz, lai neizraibinātu shēmu, netiek īpaši apzīmēti.

Maketplates atvieglo montāžu shēmas izveides procesā.

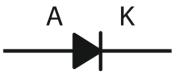


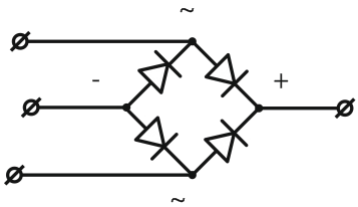
3. Detaļas un to shematiskie apzīmējumi

otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

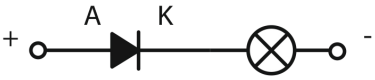
Otrais apguves līmenis.





Aktīvie elementi
Šo elementu parametri ir būtiski atkarīgi no tiem pieliktās elektriskās
strāvas virziena, stipruma vai sprieguma
Pusvadītāju diodes vada elektrisko
strāvu tikai vienā virzienā, shēmās apzīmē ar D.

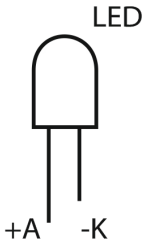
Tam ir divi elektrodi-**Anods un Katods**
Šāda slēguma strāva caur diodi plūst

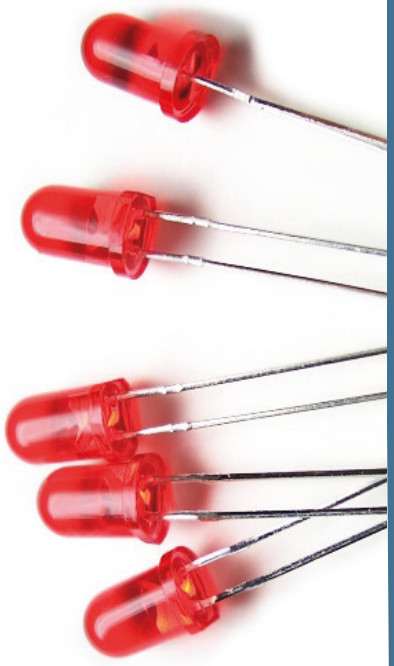


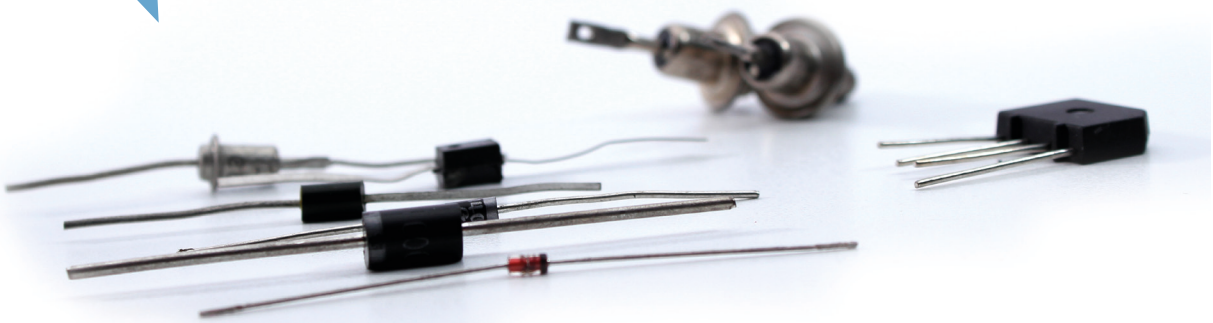
Lieto maiņstrāvas taisnošanai, signālu atdalīšanai, aizsardzībai, sprieguma stabilizācijai utt. Ir daudzi diožu veidi, mēs lietosim taisngriežu un impulsu diodes. Taisngriežu diodes var būt jau apvienotas vairākas vienā korpusā -tā saucamajā tiltiņā

Gaismas diodes - LED- ir atsevišķa diožu grupa, kuras spīd, ja caur tām plūst elektriskā strāva. Spīdēšanas krāsa un līdz ar to darba spriegums ir atkarīgs no izmantotajiem pusvadītāju materiāliem,

Diodēm ir svarīgi, kā tās ieslēgtas shēmā, parasti marķēts ir katods,
gaismas diodēm anoda izvads ir garāks Arī gaismas diodes var būt vairākas vienā korpusā, matricā vai ciparu indikatorā







3. Detaļas un to shematiskie apzīmējumi

trešā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Pasīvie radioelementi.

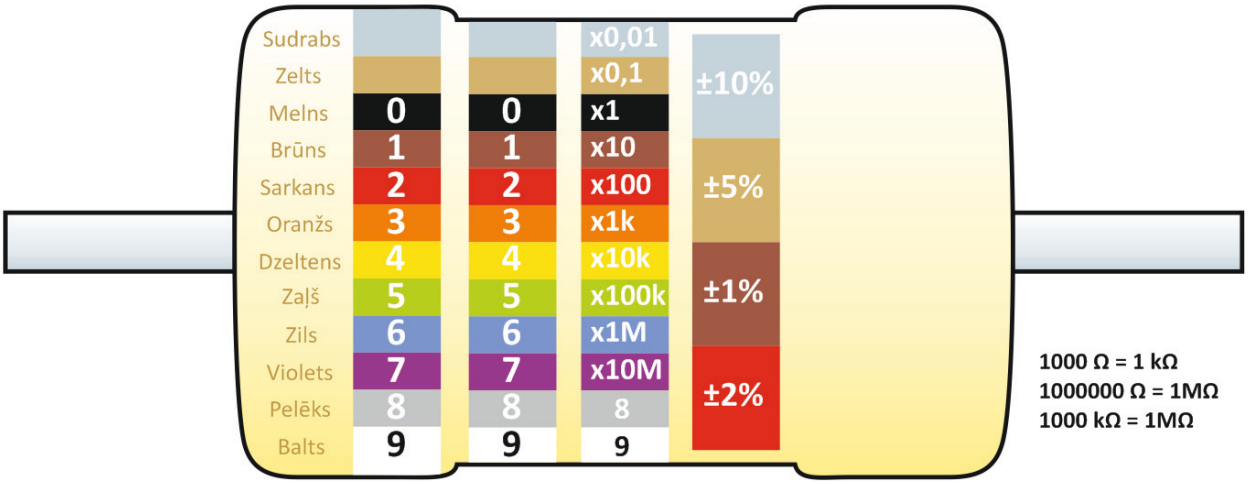
Ja nepieciešams darba gaitā mainīt rezistora lielumu, lieto maiņrezistorus

Rezistors (Pretestība) - shēmās apzīmē ar R

Rezistors pretojas elektriskajai strāvai neatkarīgi no strāvas veida Rezistorus mērī omos, Kiloomos, Megoomos

Rezistors: -ierobežo strāvu -samazina spriegumu -kontrolē strāvu/spriegumu -aizsargā citus shēmas elementus

- Tātad nodrošina darba apstākļus citiem shēmas elementiem



1000 Ω = 1 kΩ
1000000 Ω = 1MΩ
1000 kΩ = 1MΩ

Maiņrezistors

Rezistors

3. Detaļas un to shematiskie apzīmējumi

ceturtā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

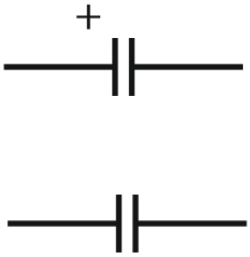
Kondensators (Kapacitāte) - shēmās apzīmē ar C

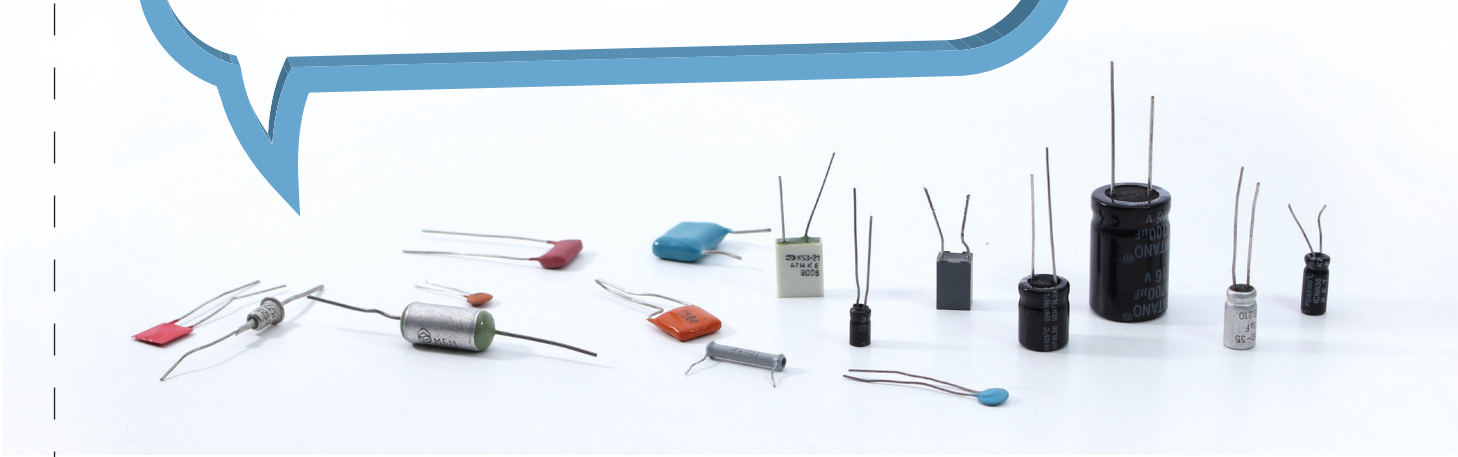
To raksturo spēja uzkrāt elektrisko lādiņu. Kondensatorus mērī pikofarādos,nanofarādos, mikrofarādos.

Kondensators:
-nevada līdzstrāvu, tā pretestība maiņstrāvai atkarīga no strāvas frekvences
-izlīdzina strāvas pulsācijas.
-noteiktu brīdi (atkarībā no kapacitātes) uztur spriegumu.
-atdala maiņstrāvu no līdzstrāvas.
-kopā ar induktivitāti veido svārstību kontūru.

-Tātad nodrošina darba apstākļus citiem shēmas elementiem

Lielākai kapacitātei izgatavo elektrolītiskos kondensatorus, tos lietojot ievēro sprieguma polaritāte!!!

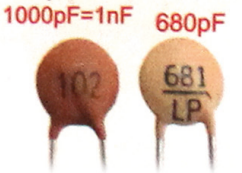




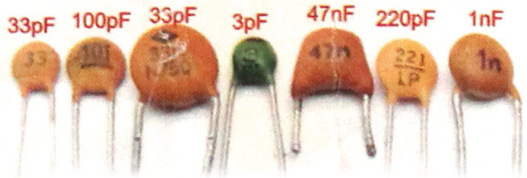
1000pF = 1μF
1000nF = 1μF
1000000pF = 1μF

0,000001F = 1μF
0,000000001F = 1nF
0,000000000001= 1pF

.1	0,1uF=100nF
3n3J	3,3nF 5%
22nMa	22nF 20% 63V
u47Kb	0,47uF 10% 100V
.47J63	0,47uF 5% 63V
1.K50	1uF 10% 50V
1u0M63	1uF 20% 63V
.001	0,001uF=1nF
1n0Kb	1nF 10% 100V



471	4	7	0	=470
682	6	8	00	=6800
153	1	5	000	=15000
104	1	0	0000	=100000
335	3	3	00000	=3300000
226	2	2	000000	=22000000



3. Detaļas un to shematiskie apzīmējumi

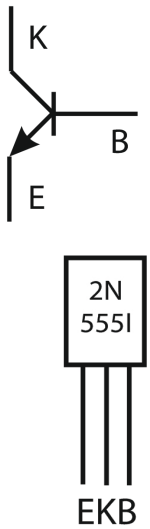
piektā lapa audzēknim

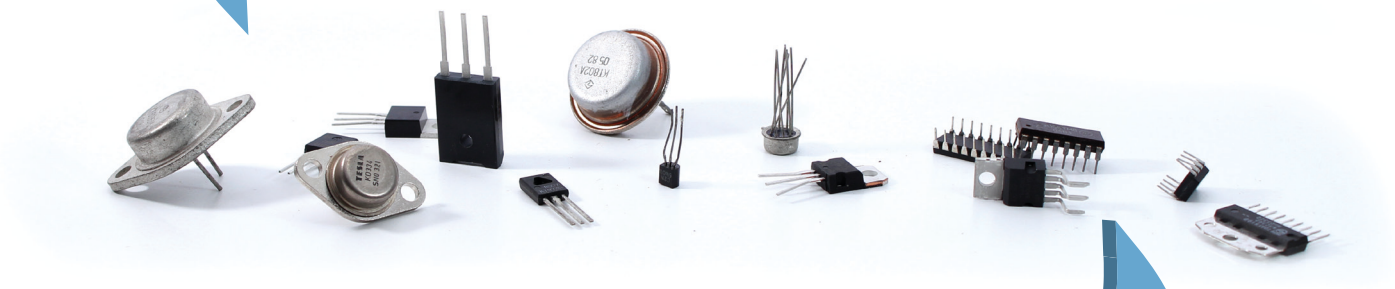
Radioelektronikas pulciņa programma

Tranzistori.

Ir visai sarežģītas elektronu ierīces, ko lieto signālu pastiprināšanai vai pārslēgšanai, tiem ir 3 elektrodi-Bāze, Emiters, Kolektors. Shēmās apzīmē ar T.

Tranzistorus ražo unificētos korpusos, un to izvadu izvietojums noteikts katra konkrētā tranzistora pases datos.



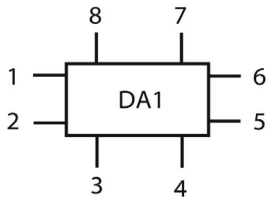


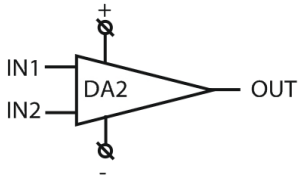
Mikroshēmas ir ļoti sarežģītas miniatūras elektroniskas iekārtas, kas radītas kādam konkrētam uzdevumam- signāla pastiprināšanai, sprieguma

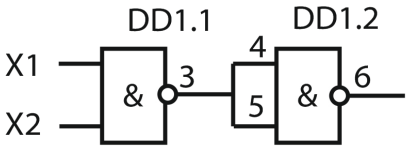
stabilizācijai, loģisko operāciju veikšanai, datu saglabāšanai uc. Shēmās apzīmē ar DA-analogās un DD-ciparu un attēlo kā taisnstūri vai trijstūri,

ja mikroshēma satur vairākus vienādus elementus, tie shēmā var atrasties dažādās vietās,

Mikroshēmas izgatavo standartizētos korpusos, to izvadu numerācijai ir noteikta kārtība





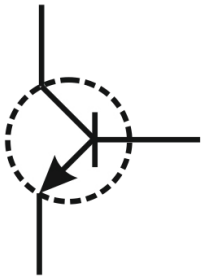


3. Detaļas un to shematiskie apzīmējumi

sestā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Tranzistoru un mikroshēmu siltuma režīma atvieglošanai lietosim **Radiatorus.**
Dažreiz apzīmē ar punktētu līniju ap tranzistoru



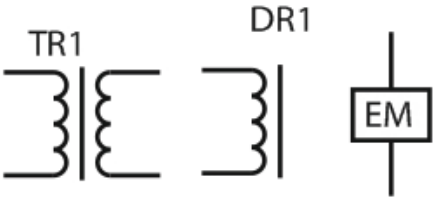
Trešais apguves līmenis

• Sameklē un saglabā šeit nepieminēto radioelementu apzīmējumus

• Kādas īpatnības ir dažādu valstu un pat atsevišķu firmu apzīmējumu sistēmām

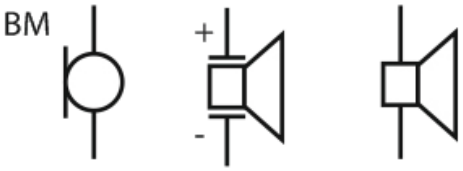
Vēl lietosim
Induktivitātes(spoles) apzīmē ar L,

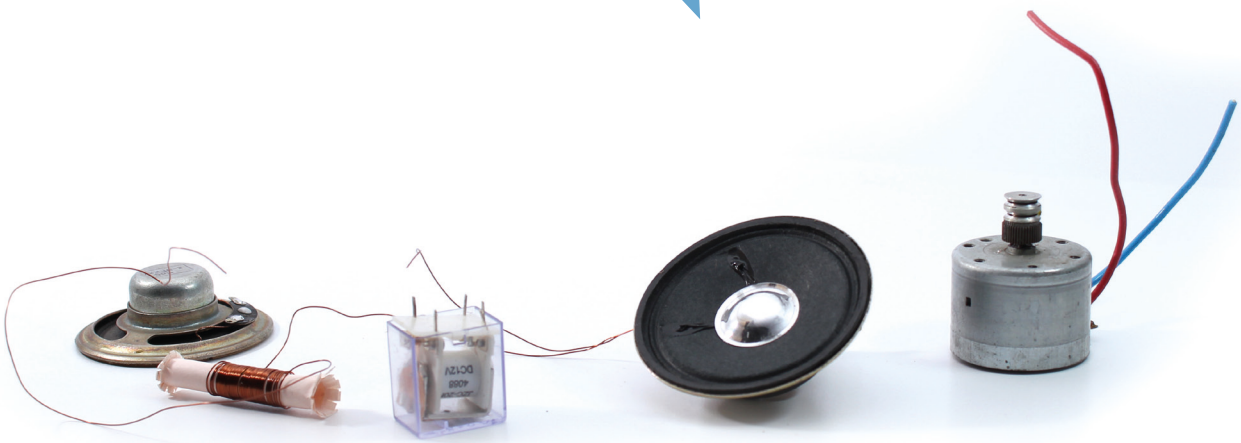
Uzbūvē līdzīgos transformatorus, droseles, elektromagnētus un relejus



Elektriskos motorus EM

Skaļruņus- BA, zummerus- BQ un mikrofonus





3. Shematiskie apzīmējumi

Ieteikumi pedagogiem

Radioshēmas, tāpat kā ģeogrāfiskās kartes ir universāla sava veida valoda, ko saprot visi, kas darbojas šajā nozarē . Pavērojiet interneta meklētājos shēmas-paskaidrojošie uzraksti var būt hieroglifos un arābu rakstu zīmēs, bet shēma visiem vienāda, arī rezistoru un kondensatoru ar diodi nesajauksi. Protams, kā jau valodai, arī shēmām ir savas izloksnes un dialekti. Tāpat kā valoda, arī radioshēmas attīstās, sevišķi strauji mūsdienās, klāt nākot daudziem jauniem elementiem. Mums ir pagrūti saprast A.Popova radiouztvērēja shēmu, un arī Nikola Tesla būtu pārsteigts redzot, ko ar viņa spoli izdarījuši mūsdienu jaunie tehnikas entuziasti.

Dažās valstīs , tāpat kā mērvienību sistēmas, ir atšķirīgi arī shematiskie apzīmējumi, piemēram, Amerikā. Bieži pat atsevišķas firmas lieto savas apzīmējumu un marķēšanas sistēmas. Tas viss jāņem vērā. Nemainīga vienmēr paliek tehniskā loģika.

Vispilnīgākās ir principiālās elektriskās shēmas-pēc tām visu iekārtu var atkārtot, ja vien tīši, sargājot noslēpumus, kaut kas nav noklusēts vai sagrozīts. Dažreiz shēmas figurē šaurākā zinātāju lokā, piemēram, domubiedru forumā, un tur dažas lietas var tikt uzskatītas par pašsaprotamām, kaut vai barošanas sprieguma pieslēgšana mikroshēmai. Nezinātājam var nākties rūgti vilties, mēģinot atkārtot šīs konstrukcijas.

Tāpat kā visām valodām, arī elektroniķiem ir savs žargons, dažreiz tas komunikāciju pat atvieglo, jo oficiālie termini , pie tam vēl tulkoti, bieži skan neveikli. Tomēr labāk maksimāli pieturēties oficiālajiem apzīmējumiem, nu , šur tur saīsinot.

Ar detaļām un to marķējumu nav viegli, nupat tās ir pieejamas turpat no visas pasaules par pēdējiem 30 gadiem vismaz. Jaunajiem elektroniķiem sākumā jālieto detaļas, kuru marķējumu viegli atpazīt, kaut vai padomju laiku, jo tur vēl figurē omi, kiloomi, mikrofarādi. Modernie kodētie apzīmējumi un mērvienības 4. klases skolniekam var izrādīties par grūtu, tāpat rezistoru krāsu kodu tabula. Ja radiodetaļas ir normālā stāvoklī, neoksidētiem izvadiem, var lietot arī senākas, sevišķi, ja tās ir krājumā. Der tikai kādu paraugu pārmērīt ar ciparu multimetru, pie viena interesanti pavērot parametru izkliedi. Protams , ir neveiksmīgi detaļu tipi vai partijas , ko labāk tūlīt nolikt utilizācijai nododamo elektronikas lūžņu krātuvē-vai muzejā, ja Jums pagadījies, piemēram, „Pērkona" ražots kondensators ar centimetros norādītu kapacitāti.(Īsu brīdi VEF dēvēja par Pērkonu, un arī kapacitāti mērīja centimetros :-)

4. Lodēšana

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Mācību materiāls paredzēts Radioelektronikas pulciņa audzēkņiem , uzsākot apmācības pulciņā. Iepazīsimies ar lodēšanas pamatprincipiem, piesardzības pasākumiem, lietojamajiem instrumentiem un materiāliem, uzsāksim praktisku lodēšanu.

Ievads lodēšanā

Pat neliela elektroniskā shēma – tie ir tūkstoši kontaktu starp simtiem elementu, un visiem jābūt drošiem.

• Ja atteiks kaut viens kontakts-shēma nedarbosies (Pārbaudi ar iepriekšējo darbu, nedaudz atskrūvējot spuldzīti!).

• Nedrošs kontakts - nepareiza informācija vai komanda - palūdz, lai tev to nodemonstrē

• Kontakts nevietā - ***īssavienojums*** - labāk nemēģini!

Kā tad nodrošināt labu un drošu kontaktu ? Viens no vienkāršāka jiem veidiem - ar lodēšanu. Tas nodrošina gan mehāniski izturīgu, gan strāvu vadošu savienojumu. Lodējot savienojamie detaļu izvadi tiek ietverti viegli kūstošā metālā.

Kā to paveikt-ar lodāmuru. Tas ir **elektrisks instruments**, kuram darba virsma-uzgalis-sakarst līdz apmēram **300-350 grādiem** un spēj izkausēt materiālu- lodalvu, kas kūst pie **180-230 grādiem**. Procesā vēl pielieto materiālu-kusni, kas izkūst pirms lodalvas un papildus notīra lodējamās virsmas. Vienkārši, bet nedaudz bīstami. Tāpēc laikus apzināsim riska faktorus.

• Lodāmurs ir elektroierīce-tai jābūt drošai un vienmēr atbilstoši noteikumiem darba kārtībā, sevišķi tā strāvas pievadam

• Darbība ar augstām temperatūrām-uzmanies no apdegumiem (un esi gatavs pirmajai palīdzībai, ja nepieciešams); ievēro arī ugunsdrošības noteikumus

• Lodalva ir sakausējums, kas satur alvu, svinu un citus viegli kūstošus metālus, bez tam lodējot lietosim t.s. kušņus-parasti visnekaitīgāko-kolofoniju(attīrīti sveķi). Bieži lodalva ir caurulītes veidā ar jau iestrādātu kolofoniju.

Svins ir kaitīgs !

Ar lodalvu lieki neniekojies, lodēšanas procesā radušos tvaikus centies neieelpot, pēc darba nomazgā rokas!

Lai tik nopietnu lieta, kā lodāmurs būtu darbā droša, izgatavosim tam paliktni. Pamatni ņemam no saplākšņa, uz tās pieskrūvējam no skārda izgrieztu (skārda malas ir asas!) slīpu plāksnīti ar izgriezumu lodāmuram. Var izmantot arī dažiem lodāmuriem komplektā esošo paliktni, to pieskrūvējot pamatnei. Ilggadīgi pierādījies, ka šis lodāmura turētājs iesācējiem ir vislabākais. Pie viena varam izgatavot piemērotu trauciņu kolofonija un sūkļa glabāšanai.

Vēl vajadzīgi daži instrumenti, un varam ķerties pie lodēšanas

Pārbaudām lodāmuru, sevišķu uzmanību pievēršot strāvas pievadam-jūs jau noprotat, kāpēc. Ieslēdzam. **Kas lodāmuru ieslēdzis, tas arī par viņu atbild!** Neaizmirsti, ka arī izslēgts **lodāmurs vēl brīdi ir karsts.**

4. Lodēšana

otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Kā tad notiek lodēšana?

Lodējamais savienojums tiek uzkarsēts, vispirms izkūst kusnis, izplūst pa lodējuma vietu, to papildus notīra un pasargā no oksidācijas atmosfēras ietekmē. Tad izkūst lodalva un izplūst pa lodējuma vietu, to aptverot. Sildīšana tiek pārtraukta, uz brīdi savienojumam jābūt nekustīgam. Lodalva atdziest, kļūst nespodra , tad atkal spoža. Savienojums gatavs! **(Bet vēl karsts!)**

Kas vēl jāievēro?

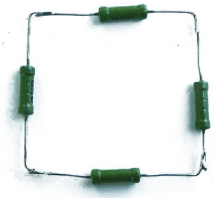
- Lodāmura uzgalim jābūt apalvotam(pārklātam ar plānu alvas kārtiņu) un tīram, atbilstošā temperatūrā, tikai tad ar to varēsim sekmīgi lodēt.
- Arī savienojamo detaļu izvadiem pirms lodēšanas jābūt apalvotiem,
- Savienojamo detaļu izvadi pirms apalvošanas rūpīgi jānotīra, pēc tīrīšanas tos nav vēlams aiztikt ar pirkstiem
- Ja lodalvā iestrādātā kušņa nepietiek, tas jāuznes papildus-pieliekot kolofonija gabaliņu vai lietojot šķidro kolofoniju
- Stieples veida lodalvu savienojumam var pievienot tieši, var uznest ar lodāmuru. Kolofoniju gan nevar pārnest ar karstu lodāmuru!
- Periodiski tīrīt lodāmuru, vai nu mehāniski, vai speciālā sūklī, sekot uzgaļa stāvoklim!
- Lodalvas vadītspēja ir daudz zemāka , nekā varam. Nelieto to vadu vietā!

Ķeramies klāt!

Pirmais apguves līmenis.

Salodēsim no radiodetaļām kubu. Vispirms ņemam 4 vienādus rezistorus, rūpīgi notīram izvadus, apalvojam - nedaudz iemērcot izkusušā kolofonijā, pēc tam vienmērīgi uznesam lodalvu. Detaļa drīz vien sakarst, lieto pinceti vai plakanknaibles!

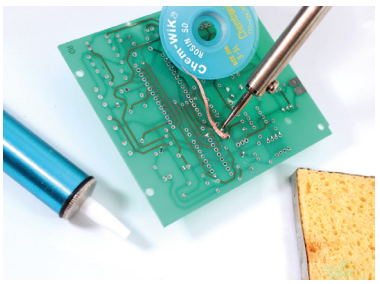
Tad salodējam no detaļām kvadrātu, pēc tam otru kvadrātu, tad salodējam kubu



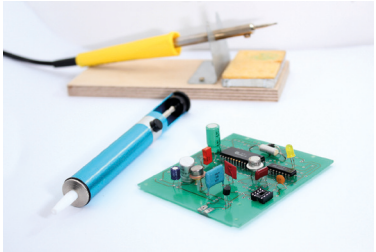
Ja pietrūkst roku, var lietot „Trešo roku ar aci" un krokodilspailes. Ja savienojumā ir vairāk par diviem izvadiem, lodējot nākošo, iepriekšējie var atlodēties-nospriegots elastīgs izvads var aizsviest pa gaisu karstu lodalvas pili! Atpūtai un nelielām jautrām sacensībām varam lodēt no nevajadzīgām detaļām figūriņas un rīkot skaistuma un stiprības konkursus.

Otrais apguves līmenis.

Iespiedshēmas makets
Uz tukšas, nevajadzīgas iespiedshēmas plāksnes izkārtojam detaļas tā, lai būtu skaisti un krāsaini, un salodējam.



Salodētos savienojumus var nākties izjaukt, vai nu remontējot shēmu, vai iegūstot detaļas citai shēmai Apgūsti arī atlodēšanas darbarīkus-alvas atsūcēju un atlodēšanas pīnīti



Trešais apguves līmenis.

Lodēt ir vienkārši jāmāk...Tehniķim vai strādniekam ražotnē jāveic dienā vairāki simti lodējumu...Salodē virknē 50 pusvatīgos rezistorus un pacel aiz tiem 2 kg.smagu transformatoru . Sargi kājas!!!

4. Lodēšana

Ieteikumi pedagogiem.

Radioelektronikas pulciņa programma

Jaunajiem elektroniķiem piemērotākais būtu parasts lodāmurs ar jaudu 25-40 vati. Svarīgi, lai strāvas pievads būtu ar dubulto izolāciju, jo parastā kļūda sākumā ir uzlikt karstu lodāmuru vai nu uz sava, vai kaimiņa vada. Momentdarbības lodāmurs ir par smagu, arī tā uzgalim nav piemērota forma.

Lodāmuru vēlams izvēlēties ar maināmu uzgali, kad tas nolietosies, varēs apmainīt. Ir daudz un dažādi uzgaļi ar pārklājumiem, kas labi uztver alvu, bet lētākie ātri nolietojas un tad strauji izdeg. Vienkārši ir uzgali pagatavot no attiecīga diametra vara vada, vēlamo formu piedodot ar kalšanu un vīlēšanu. Jo tievāks un garāks lodāmura uzgalis, jo tā temperatūra zemāka.

Lodāmura turētāja optimālais izveidojums tika jau aprakstīts. No spirālveida turētāja, kādi arī ir nopērkami, lodāmuru tik ērti nevar paņemt, bez tam dažkārt tie visai stipri sakarst.

Lodalvas sastāvā ir svins, par ko viegli pārliecināties, pašvīkojot papīru. Tāpēc roku mazgāšana pēc darba ir svarīga, arī kolofonija dūmošana un lielas alvas piles kausēšana bez vajadzības uzskatāmas par nosodāmām darbībām, jo svins apkārtējā telpā izdalās pastiprināti.

Nebūtu arī vēlams lietot ilgi glabātu lodalvu, tā jau ir tumša un lodējums tāpat nebūs kvalitatīvs. Tāpat otrreiz lodalvu lietot nevajadzētu, tā jau ir bijusi saskarē ar gaisu un ir poraina.

Bezsvina lodalvas lodējas grūtāk, sevišķi iesācējiem Pie labas ventilācijas un neilgu laiku strādājot kaitējums no lodēšanas ir minimāls, diezin vai samērojams ar smēķēšanu. Svina ieguve mājas apstākļos, kausējot kabeļu apvalkus gan ir bīstama.

Par kusni vislabāk lietot tikai kolofoniju, vai tā šķīdumu spirtā, dažreiz nopērkamās lodēšanas pastas rada smagus tvaikus, bez tam pēc lodēšanas ir rūpīgi jānotīra. Aktīvie kušņi lietojami tikai tad, ja pēc tiem tiešām ir vajadzība- īpaši metāli vai sakausējumi. Kategoriski nevajadzētu lietot tehnikā un jumiķu darbos lietojamo cinka hlorīdu

Dažreiz lētajām radiodetaļām – slēdžiem un bateriju turētājiem- ir tik nekvalitatīvi pārklājumi, ka labāk tos novīlēt pavisam, un lodēt pie pamatmetāla.

Jāatceras, ka lodējot uz detaļu tiek pārnests siltums, ja izvadi īsi, jālieto siltuma novadīšanas paņēmieni. Ja detaļai ir plastmasas korpuss, ilgi sildot tas var deformēties. Arī par statisko elektrību un iespēju sabojāt detaļu vēl pirms ierīce gatava, nevajadzētu aizmirst.

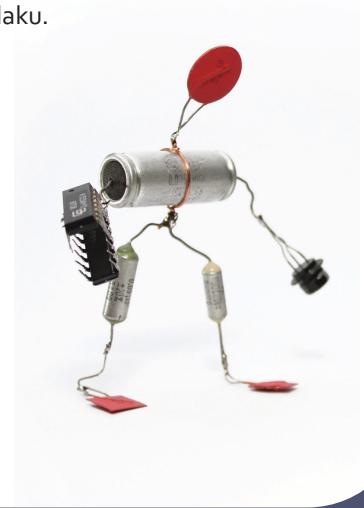
Ar lodāmuru var sasildīt arī termosavelkošo caurulīti.Te vislabāk lietot to lodāmura daļu, kur uzgalis savienojas ar korpusu.

Nav pieļaujama plastmasu-polistirola, organiskā stikla u.c. karsēšana ar lodāmuru.

Lodēšana ir nedaudz māksla. Bet aroda līmeni, ja atļauj redze un koordinācija, dažās nedēļās to var apgūt katrs. Labā lodējumā alvas nav daudz, tā vienmērīgi aptver lodējuma vietu, nav asumu un notecējumu.

Pārkarsētā lodējumā ir poras, lodalva drupataina, aukstajā lodējumā izvads gan aptverts ar alvu, bet kontakta nav.

Kad konstrukcija pabeigta, lodējumi ir jāaizsargā ar īpašu laku.



5. Elektromagnēts
pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Konstrukcija paredzēta Radioelektronikas pulciņa jaunākās grupas audzēkņiem pirmajā un otrajā apmācības gadā. Praktiski pagatavojot elektromagnētu un eksperimentējot ar to, var vienkāršoti gūt priekšstatu par elektrisko strāvu, magnētismu, indukciju, enerģijas pāreju no viena veida otrā, transformatora uzbūvi.

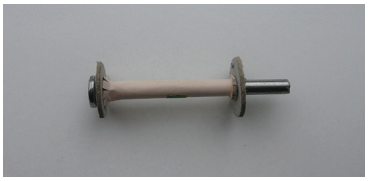
1.apguves līmenis

Elektromagnēts ir vienkārša elektromehāniska ierīce , kas sastāv no magnētiska materiāla serdeņa un tinuma, pa kuru plūst elektriskā strāva. Strāvas iedarbībā rodas magnētiskais lauks, kas savukārt var iedarboties uz citiem magnētiskiem materiāliem, tos pievelkot. Elektromagnēti ir dažādi izveidoti un elektronikā tos lieto ļoti plaši-relejos, palaidējos, arī kā izpildierīces. Praktiski lietojamie elektromagnēti ir iebūvēti atbilstošās konstrukcijās un vēl satur kustīgu detaļu - enkuru.

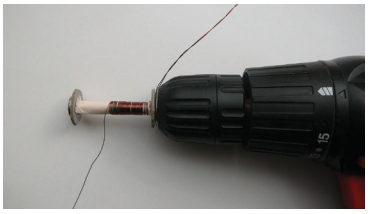
Mācību elektromagnēts ir vienkārša elektromehāniska ierīce, kas uzskatāmi parāda iespēju elektrisko enerģiju pārveidot mehāniskajā un pētīt ar elektromagnētismu saistītas parādības.

Šādi elektromagnētu apzīmē shēmās

Lai pagatavotu elektromagnētu, no 5-6mm resnas dzelzs naglas vai skrūves ar metāla zāģi jānogriež 6 cm garš stienītis, saglabājot naglas galvu. Der arī attiecīga diametra un garuma skrūve. No bieza kartona izgriež 2 aplīšus ar diametru 20-25 mm tinuma ierobežošanai, vienā no tiem laikus jāizveido 2 urbumi tinuma izvadiem. No plāna papīra izveido 3-4 cm garu un 4 cm platu sloksnīti ar ierobotām malām serdeņa izolēšanai.



Tinumam lieto izolētu vadu ar diametru 0,25-0,35 mm. Neaizmirstot izvadīt tinuma sākumu, uztin apmēram 600 vijumus. Jo blīvāks tinums, jo magnēts labāk darbosies. Ja ir zināmas iemaņas, tīšanai sekmīgi var lietot rokas elektrisko skrūvgriezi. Beidzot tīt, nostiprina pēdējos vijumus ar izolācijas lentu. Izvada tinuma nobeigumu, notīra izolāciju un pielodē izvadus no daudzdzīslu vada, izolē ar termosavelkošo caurulīti, fiksē ar izolācijas lentu



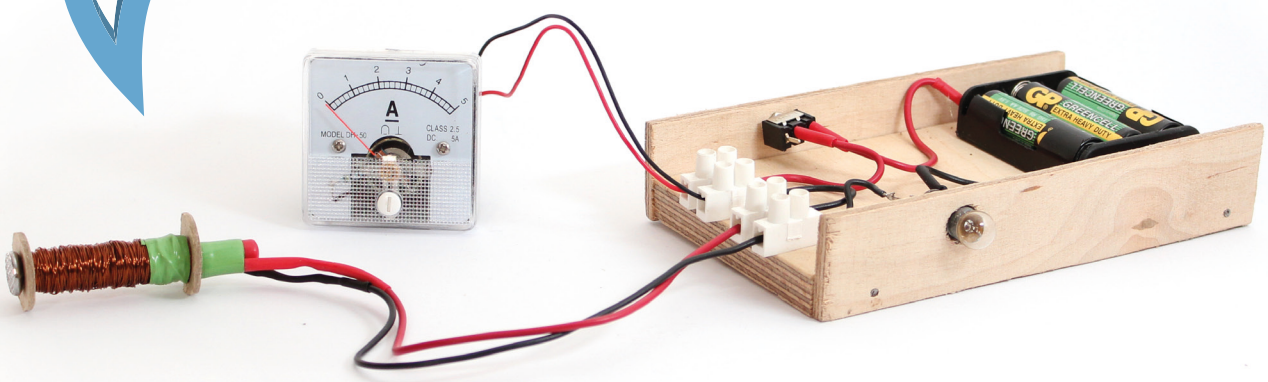
Pārliecinās par elektromagnēta darbību, pieslēdzot to Pirmajai Elektriskajai shēmai. Ja , ieslēdzot slēdzi, spuldzīte deg, magnēts ir kārtībā.

Daži piemēri eksperimentiem:

- Pārliecinies, kādus materiālus elektromagnēts pievelk, kādus nē, kādus daļēji;
- Kā elektromagnēts mijiedarbojas ar citiem magnētiem un kompasu;
- Kādu strāvu patērē elektromagnēts, kā sadalās spriegums uz spuldzītes un magnēta?
- Kas notiek, ja virknē ar elektromagnētu ieslēgs gaismas diodi vai kādu citu radiodetaļu?
- Kas notiek, ilgi darbinot. elektromagnētu?
- Vieno elektromagnētu pie strāvas avota spailēm , un uzmanīgi pēti dzirkstelīti pieslēgšanas un atvienošanas brīdī.

Nekādā gadījumā nepieslēdz Elektromagnētu pie strāvas avota ar spriegumu virs 12Voltiem! Neatstāj ieslēgtu bez uzraudzības!

Nostiprini elektromagnētu kopā ar bateriju un slēdzi rokturī vai atsevišķā korpusā, vai kādā modelī un lieto! Vari pagatavot arī elektrisko zvanu.



5. Elektromagnēts

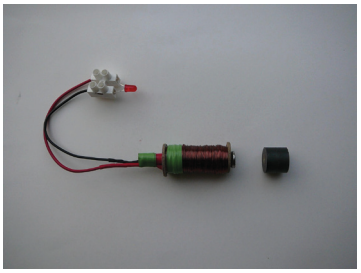
otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

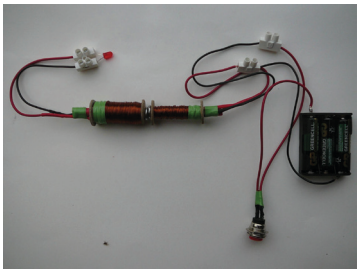
2.apguves līmenis

Līdzīgi kā pirmo pagatavo otru elektromagnētu ar vijumu skaitu 1000-1200.

Pārbaudi darbību un strāvas patēriņu. Šim magnētam pie izvadiem pieslēdz gaismas diodi. Ar cilindrveida patstāvīgo magnētu, strauji tuvinot to serdenim, mēģini izsaukt diodes iekvēlošanos. Kāpēc tas notiek, un kad izpaužas vislabāk?



Pirmajam elektromagnētam pievieno atsevišķu bateriju, slēdža vietā labāk lietot spiedpogu. Novieto abus magnētus, kā parādīts zīmējumā. Strauji ieslēdzot un atlaižot spiedpogu, gaismas diode iekvēlojas. Novēro, cik tālu var attālināt magnētus vienu no otra, lai efekts saglabātos.

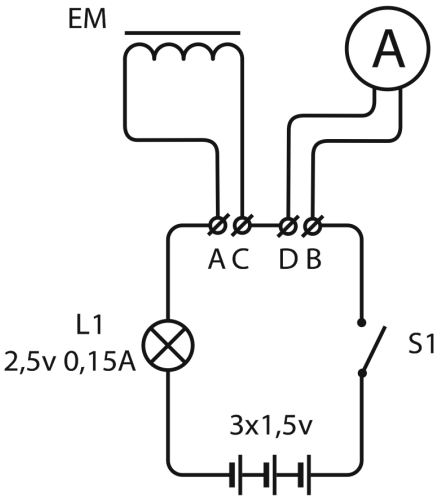


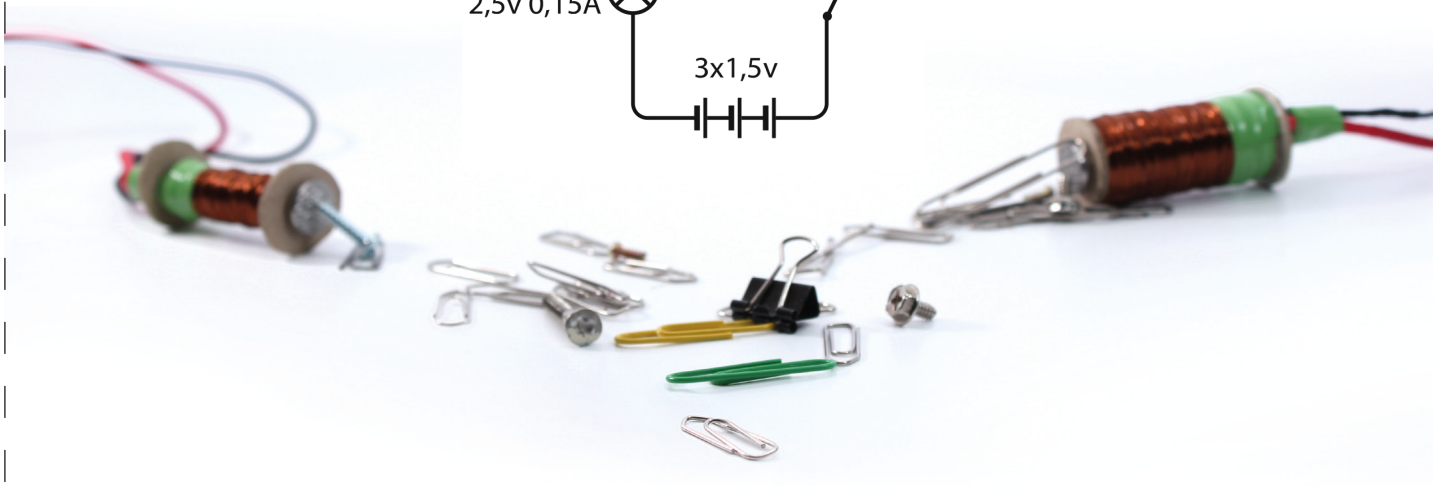
Novēro , kādi materiāli un cik biezi, ievietoti starp magnētu poliem, aiztur elektromagnētisko lauku. Cik bieži jāpārtrauc elektriskā ķēde, lai diode kvēlotu nepārtraukti?

Tagad Tev ir vienkāršots transformatora modelis, izmanto to kādā projektā!

3.apguves līmenis

Pamēģini izprojektēt un aprēķināt elektromagnētu kādai konkrētai vajadzībai, piemēram, durvju atslēgai. Sameklē informāciju par elektromagnētiskā transportlīdzekļa vai elektromagnētiskā lielgabala (Gauss Gun) modeli. Izanalizē to, pakonsultējies ar biedriem un skolotāju, un mēģini realizēt.





5. Elektromagnēts

Ieteikumi pedagogiem.

Radioelektronikas pulciņa programma

Pagatavojot elektromagnēta mehāniskās detaļas , audzēkņi apgūst iemaņas darbā ar metāla zāģi, šķērēm, īlenu, rokas elektrisko skrūvgriezi, lodāmuru; iepazīst dažādus materiālus- kartonu, izolētu vara vadu tīšanai, termosavelkošo izolācijas cauruli, eksperimentos iepazīstas ar dažādu materiālu –dzelzs, vara, alvas, metālu sakausējumu, magnētiskajām īpašībām.

Izejmateriālu – vadu- var iegūt arī no televizora vai monitora kineskopa atmagnetizēšanas cilpas. Ar kineskopu jāapejas uzmanīgi!

Noderīgus un interesantus eksperimentus , ievērojot zināmu piesardzību, var veikt ar smalki sadauzīta ferīta (var iegūt no pārnēsājama radiouztvērēja magnētiskās antenas stieņa) skaidiņām- uzskatāmi demonstrē magnētiskā lauka spēka līnijas.

Var pētīt arī bimetālisko izstrādājumu-labākais piemērs santīmu monētas- uzvedību magnētiskajā laukā.

Pētot magnētu darbībā, var novērot, ka atslēdzot elektromagnēta barošanas ķēdi, dzirkstele ir lielāka-spolē strāva atpaliek no sprieguma-. Šī parādība ir pamatā visās iekšdedzes dzinēju kontakta aizdedzes sistēmās, bez tam turpmāk jāievēro viss darbos, kur tranzistors ir slogots ar induktivitāti-releja spoli vai elektromotoru. Tranzistora aizsardzībai jālieto diode.

Mācību elektromagnēta konstrukcija ir neracionāla-magnētiskā ķēde ir vaļēja, serde ir viengabala, tinums patērē daudz enerģijas un ātri uzsilst, tāpēc lietderīgi iepazīties ar reāli lietotu elektromagnētu uzbūvi.Ja iespējams, var demonstrēt elektromagnētiskos sajūgus un bremzes, tādi dažkārt sastopami vecāku izlaidumu videomagnetofonos .

Labs piemērs elektromagnētu pielietojumam ir datora cietajā diskā un DVD vai CD iekārtas lāzerdiodes centrēšanas sistēmā, adatu printera drukāšanas galviņā.

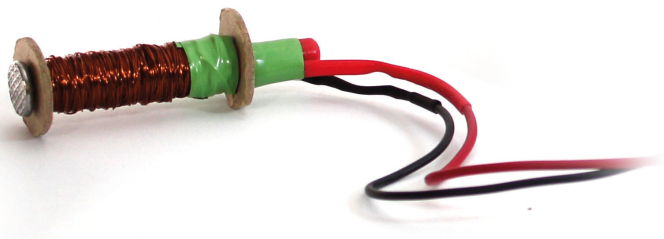
Arī skaļruņa dinamiskā galviņa būtībā ir elektromagnēts, tikai šeit kustas spole, serde stāv uz vietas. Lielas jaudas zemo frekvenču skaļrunis šķērsgriezumā ir visai efektīgs skats!

Televizora vai monitora kineskopā un parastajā elektromehāniskajā pulksteni arī darbojas šie paši principi.

Var pat ieteikt spēli-nepieceļoties no savas vietas, parādi vismaz 5 lietas, kur darbojas elektromagnēti.

Ja pieejams pietiekami spēcīgs tabletes veida magnēts (neodīmija) un atbilstoša diametra alumīnija caurule, elektromagnētiskās parādības var nodemonstrēt visai atraktīvi – magnēts caur cauruli ripo jūtami lēnāk, nekā cits materiāls.

Tikai neskrieniet tūlīt ar magnētu pie elektrības vai ūdens skaitītāja- to projektētāji arī ir gājuši skolā ! :-)



6. Elektromotors

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Mācību komplekts paredzēts Radioelektronikas pulciņa jaunākās grupas audzēkņiem pirmajā un otrajā apmācības gadā

Apguves līmenis konstrukcija	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas
Pirmais apguves līmenis Ventilators	Saplāksnis, bateriju turētājs, 3 AA elementi, slēdzis, vadi, skrūves termosavelkoša caurulīte, elektromotoriņš, 0,1μF kondensators, dekoratīvais režģis	Zāģis, skrūvgriezis, lodāmurs, līmes pistole, rokas urbjmašīna	Darbs ar rokas darbarīkiem, lodēšana, elektrība, magnētisms, elektromotora uzbūve, jaudas aprēķini
Otrais apguves līmenis Mūžīgā dzinēja modelis	2 elektromotoriņi, 0,1μF kondensators ,pamatne, savilces, LED diode, vadi, termosavelkoša caurulīte, 2,5V elektriskā spuldzīte	Zāģis, skrūvgriezis, lodāmurs, līmes pistole, rokas urbjmašīna	Darbs ar rokas darbarīkiem ,strāvas un sprieguma mērīšana, lodēšana, enerģijas nezūdamības likums, jaudas aprēķini

Pirmais apguves līmenis

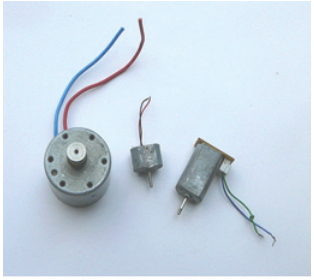
Pagatavosim sev ventilatoru no modeļos izmantojama elektromotoriņa, uzzināsim kā motors uzbūvēts un kā tas darbojas.

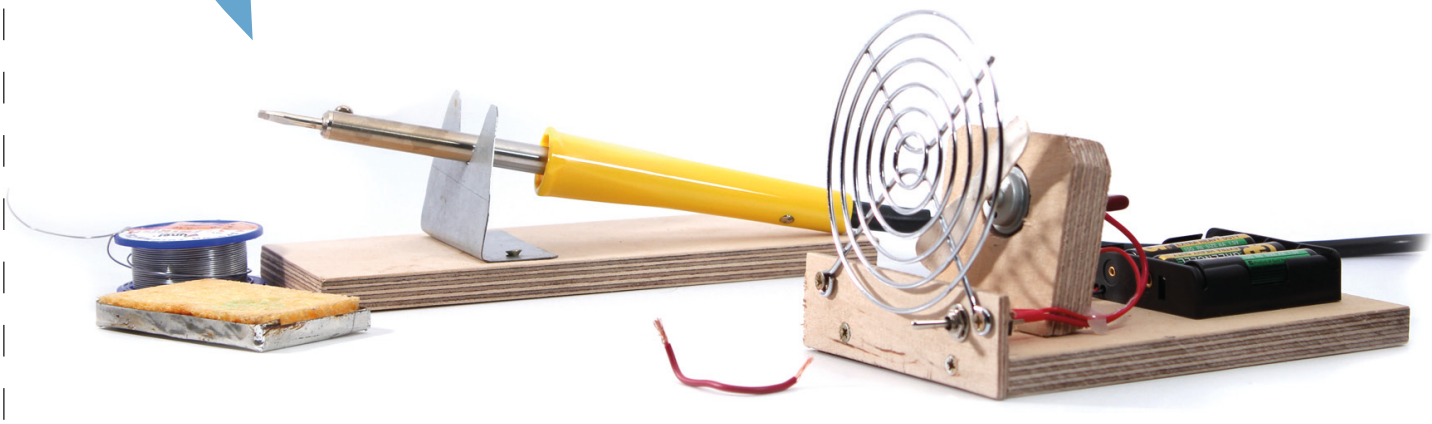
Elektromotors ir elektromehāniska ierīce elektriskās enerģijas pārvēršanai mehāniskajā kustībā (parasti rotācijas).Visvienkāršākais un arī vissenākais ir līdzstrāvas elektromotors. Izjauc nederīgu elektromotoru un izpēti, kā tas uzbūvēts!

Elektromotors būtībā ir rotējoša elektromagnētu sistēma (rotors), kas mijiedarbojas ar nekustīgu citu magnētu sistēmu (stators). Strāvu rotoram pievada caur kontaktiem - t.s. sukām. Elektromagnētu izvadi pievienoti kolektoram, kas rotējot arī nodrošina magnētu pārslēgšanu.

Lai uzbūvētu ventilatoru, no saplākšņa izgatavojam pamatni ar motora turētāju un priekšplati slēdža u dekoratīvā sieta turēšanai.

Nostiprinam motoru, bateriju turētāju, slēdzi, savienojam ar vadiem pēc shēmas. No kartona-nekādā gadījumā nelietot skārdu! -izgatavojam propelleri, fiksējam uz ass ar pilienu līmes, nostiprinam ar skrūvēm dekoratīvo režģi. Ventilators gatavs! Kondensators paralēli elektromotoram paredzēts traucējumu novēršanai. Ja pieejams radiouztvērējs ar AM diapazonu, var uzskatāmi pārliecināties, kādi traucējumi ir ar kondensatoru, un kādi-bez! Atceries to, kad būvēsi modeļus ar elektronisku vadību!





6. Elektromotors

otrā lapa audzēknim

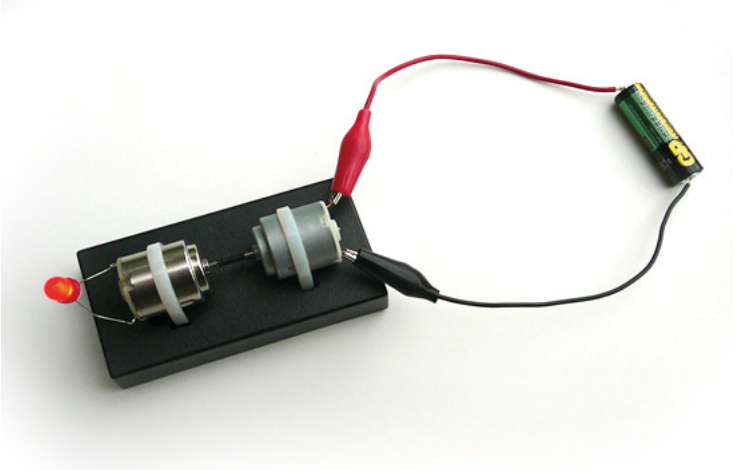
Radioelektronikas pulciņa programma

Motora griešanās virziens atkarīgs no strāvas virziena, gaisa plūsmas virziens-no propellera lāpstiņu savērpuma. Eksperimentē, kāds ventilators tev vislabāk noder. Izmēri motora strāvas patēriņu un aprēķini, cik ilgi pietiks bateriju enerģijas. Atrodi tīkla adapteri ar piemērotu barošanas spriegumu no 3 līdz 6 volti , un darbini ventilatoru no elektriskā tīkla. Vari pievienot ventilatoram gaismas diodi.
Esi uzmanīgs ar propelleri, kad motors darbojas!

Otrais apguves līmenis

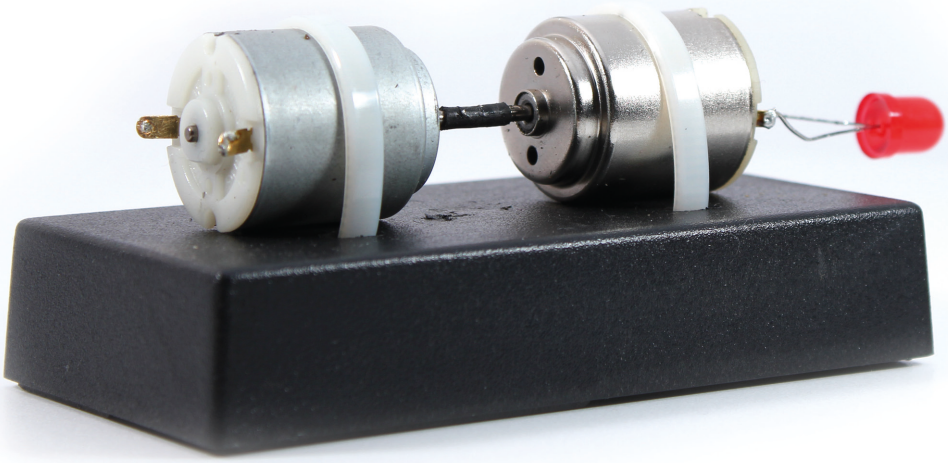
Mūžīgā dzinēja modelis

Visi jaunie tehniķi savas karjeras sākumā ir sapņojuši par mūžīgo dzinēju-motoru un ģeneratoru uz vienas ass. Atliktu tikai iegriezt...
Pārbaudīsim to!
Pastāv elektrisko mašīnu apgriežamības likums-motors var darboties kā ģenerators un otrādi.Uz plastmasa pamatnes ar savilcēm nostiprini divus elektromotorus, to asis savieno ar termosavelkošo caurulīti. Vienam motoram pievieno gaismas diodi, otram vienu AA elementu ar spriegumu 1,5 V. Abi motori griežas un diode kvēlo ! Tā kā ar viena AA elementa 1,5V sarkanajai gaismas diodei nepietiekjo vajadzīgi 1,8 V , varam uzskatīt, ka zināms efekts sasniegts. Mēģini to izskaidrot! Eksperimentē ar diodes pieslēgumu un motoru griešanās virzienu. Kādu strāvu ražo otrais elektromotors? Salīdzini viena motora patērēto jaudu un otra motora saražoto.



Trešais apguves līmenis.

Izpēti, kā uzbūvēti citi dzinēju veidi-maiņstrāvas dzinēji, soļu motori u.c. Kā pagatavot rotējošu gaismas efektu ierīci? Kā motoru piemērot lēnākai kustībai?
Kāds dzinējs būtu vajadzīgs mašīnai uz saules baterijām



6. Elektromotors

Ieteikumi pedagogiem

Radioelektronikas pulciņa programma

Piemērotas jaudas elektriskos motoriņus ar darba spriegumu 3,6-6V vislabāk iegādāties veikalā, ja tas nav iespējams, tos var iegūt no salauztām vai brāķa rotaļlietām. Kasešu magnetofonos lietojamie motori dažkārt mēdz būt divrežīmu un vēl var saturēt elektronisku shēmu-ātruma regulatoru, eksperimentiem tie nav tik labi, kā parastie motoriņi.

Ja nav pieejama termosavelkošā caurulīte, otrajā konstrukcijā motoru asis var savienot ar gumijas gabaliņu.

Eksperimentā ar mūžīgā dzinēja modeli enerģija, protams , nerodas, sistēma ir sava veida transformators, tāpēc ka otrais motors ražo lielāku spriegumu ar mazāku jaudu. Pietiek pieslēgt paralēli gaismas diodei spuldzīti, un viss nostājas savās vietās.

Visai sekmīgi enerģiju var iegūt no mazjaudas soļu dzinējiem , kas darbojas printeros, kopētājos un faksa aparātos. Šajā gadījumā jālieto vairākfāzu taisngriezis-atkarībā no dzinēja tinumu skaita. Savienojot divu vienādu soļu dzinēju tinumus paralēli, var iegūt selsina modeli, ar ko var veikt interesantus mēģinājumus.

Ja iespējams atrast piemērotu reduktoru, var pagatavot rotaļlietu ar kustības efektiem, piemēram, Salaveci, kas kustina zvaniņu.

Ventilatoram var izmantot kolofonija tvaiku novirzīšanai lodējot.

7. Mācību komplekts „Robota seja”

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Konstrukcija paredzēta Radioelektronikas pulciņa jaunākās grupas audzēkņiem pirmajā un otrajā apmācības gadā. Strādājot ar to , audzēkņi iepazīstas ar gaismas diožu uzbūvi un darbību

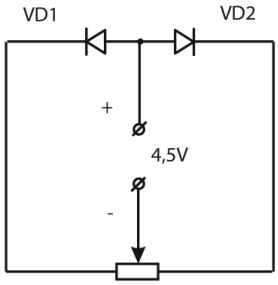
Apguves līmenis konstrukcija	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas
Pirmais apguves līmenis „Robota seja”	Kartons, 2 gaismas diodes, 10 kiloomu maiņrezistors, vadi , bateriju turētājs,	Lodāmurs, šķēres, pincete, asknaibles, īlens, voltmetrs	Darbs ar rokas instrumentiem, lodēšana, gaismas diodes uzbūve, pieslēgšana, darbība, darba spriegums
Otrais apguves līmenis „Robota modelis”	Kartons, 2 gaismas diodes, 10 kiloomu maiņrezistors, vadi , bateriju turētājs, 100 omu rezistors, slēdzis, mirgojoša gaismas diode	Lodāmurs, šķēres, pincete, asknaibles, īlens, multimetrs, voltmetrs, līmes pistole	Darbs ar rokas darbarīkiem, lodēšana, gaismas diodes uzbūve, pieslēgšana, darbība, darba spriegums, patērētā strāva, strāvas ierobežošana

Pirmais apguves līmenis
„Robota seja”

Pagatavosim robota sejas modeli ar 2 gaismas diodēm, kuru darbību varēsim regulēt.

Dažādu gaismas efektu radīšanai plaši lieto gaismas diodes. Gaismas diode(LED) ir viens no pusvadītāju diožu veidiem, kas spīd , ja caur to plūst elektriskā strāva. Spriegums, pie kura gaismas diode sāk darboties atkarīgs no spīdēšanas krāsas (to nosaka materiāli, no kā pagatavots diodes kristāls), un mainās no apmēram 1,7 V sarkanajām diodēm līdz 3,6 V un vairāk zilajām un baltajām. Strāvas patēriņš mazjaudas diodēm ir daži desmiti miliampēru. Parastajām diodēm tas ir ap 20 miliampēriem. Shēmā to regulēsim ar maiņrezistoru.

Iepazīsties ar ierīces shēmu un lietojamajām detaļām!

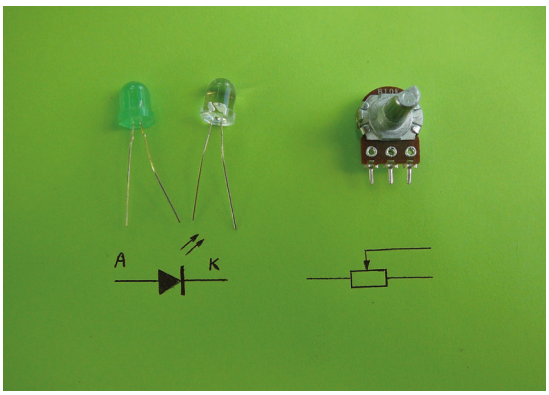


No kartona izgriez apmēram 5x7 cm. lielu sejas kontūru, samontē shēmu, pievieno izvadus. Pieslēdz to „Pirmajai elektriskajai ķēdei” un pārbaudi!

Eksperimenti ar shēmu:
- Pamēģini ieregulēt abām diodēm vienādu gaišumu,
- Pamēģini ieslēgt pārmaiņus gan vienu, gan otru diodi,
- Novēro spuldzīti pārbaudes ierīcē,
- Izmēri spriegumu uz katras diodes,
- Ja diodes dažādu krāsu, nosaki katra tipa darba spriegumu,
- Atvieno pārbaudes ierīci un pieslēdz atsevišķu bateriju turētāju ar divām 1,5 V baterijām, vēro diožu spožumu. Kā pārbaudes ierīce ietekmēja diožu darbību?
- Iebūvē shēmu kādā robota modelī vai Helovīna svētku figūrā un lieto!

Otrais apguves līmenis
„Robota modelis”

Pieslēdz „Robota seju” 4,5 V barošanas avotam. Uzmanīgi palielini vienas diodes gaišumu līdz maksimālajam! Katram gadījumam lieto aizsargbrilles, nepieskaries diodei! Diodes



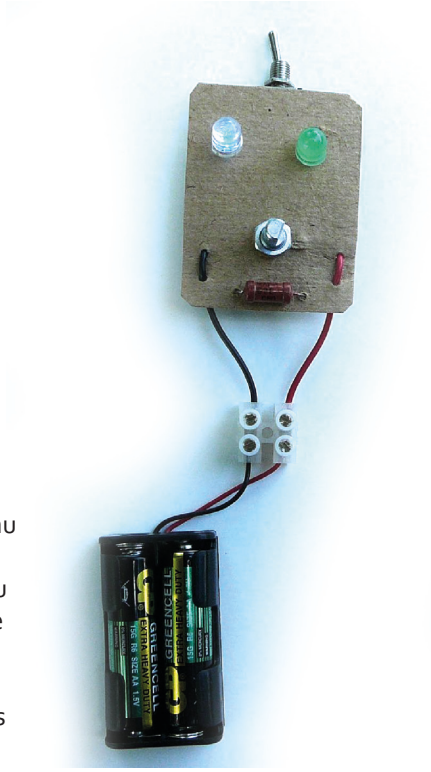
7. Mācību komplekts „Robota seja”

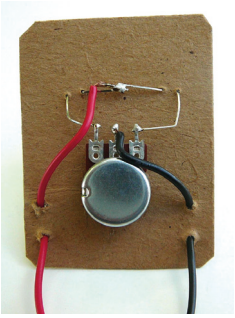
otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

darba apstākļi tuvu kritiskajiem, diode sakarst un tās spožums vairs nepieaug, krāsa kļust nespodra. Ja pieejams multimetrs (vienkāršs ampērmetrs var neparādīt dažus desmitus miliampēru pietiekami precīzi), izmēri strāvu caur diodi, un var redzēt, ka strāvai ir tendence pieaugt, tas ir svarīgi, ja paredzēta ilgstoša darbība. Uzlabo shēmu , papildinot to ar strāvu ierobežojošu rezistoru un slēdzi:

Ja ir pieejamas mirgojošās gaismas diodes, apmaini shēmā vienu vai abas gaismas diodes pret mirgojošajām. Iegūsi interesantu efektu. Mirgojošā gaismas diode (uzmanīgi ieskatoties, tajā var redzēt tumšu kvadrātiņu) papildus gaismas diodei satur vadības shēmu, kas nodrošina periodisku ieslēgšanos. Iebūvē shēmu robota figūrā un lieto!

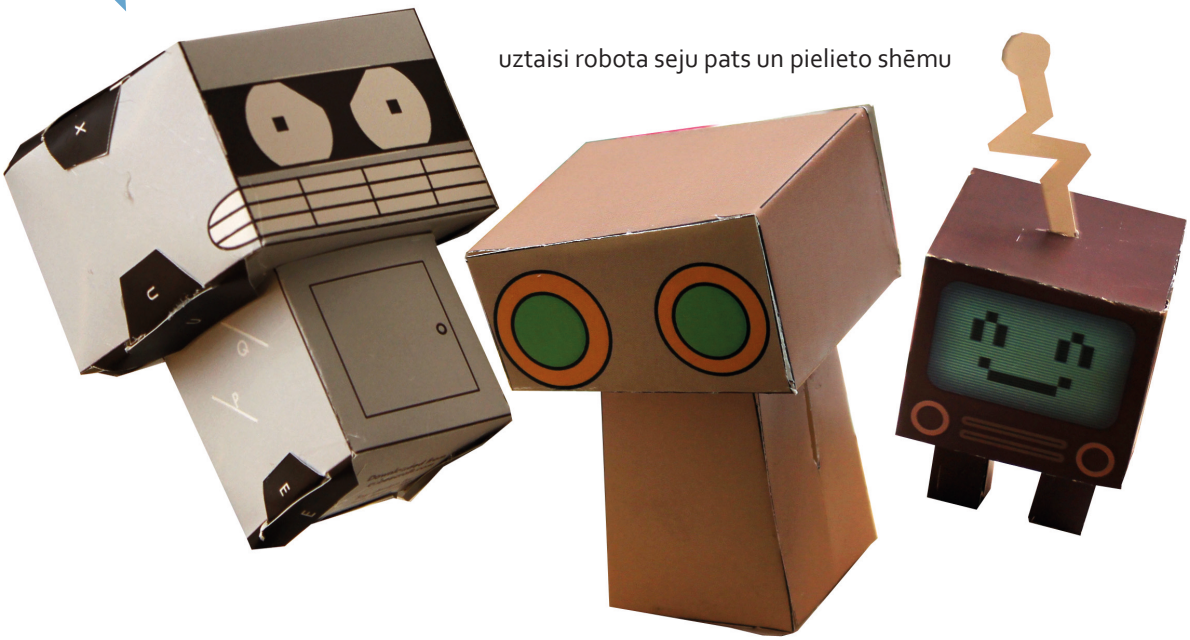




Trešais apguves līmenis.

Ja pieejamas divkrāsu vai RGB diodes izmanto tās. Mirgojošā diode , ja to ieslēdz virknē ar parastajām diodēm vai mazjaudas zummeri, spēj tos vadīt, ja attiecīgi paceļ barošanas spriegumu. Papildini savu robotu ar skaņas efektiem!

uztaisi robota seju pats un pielieto shēmu



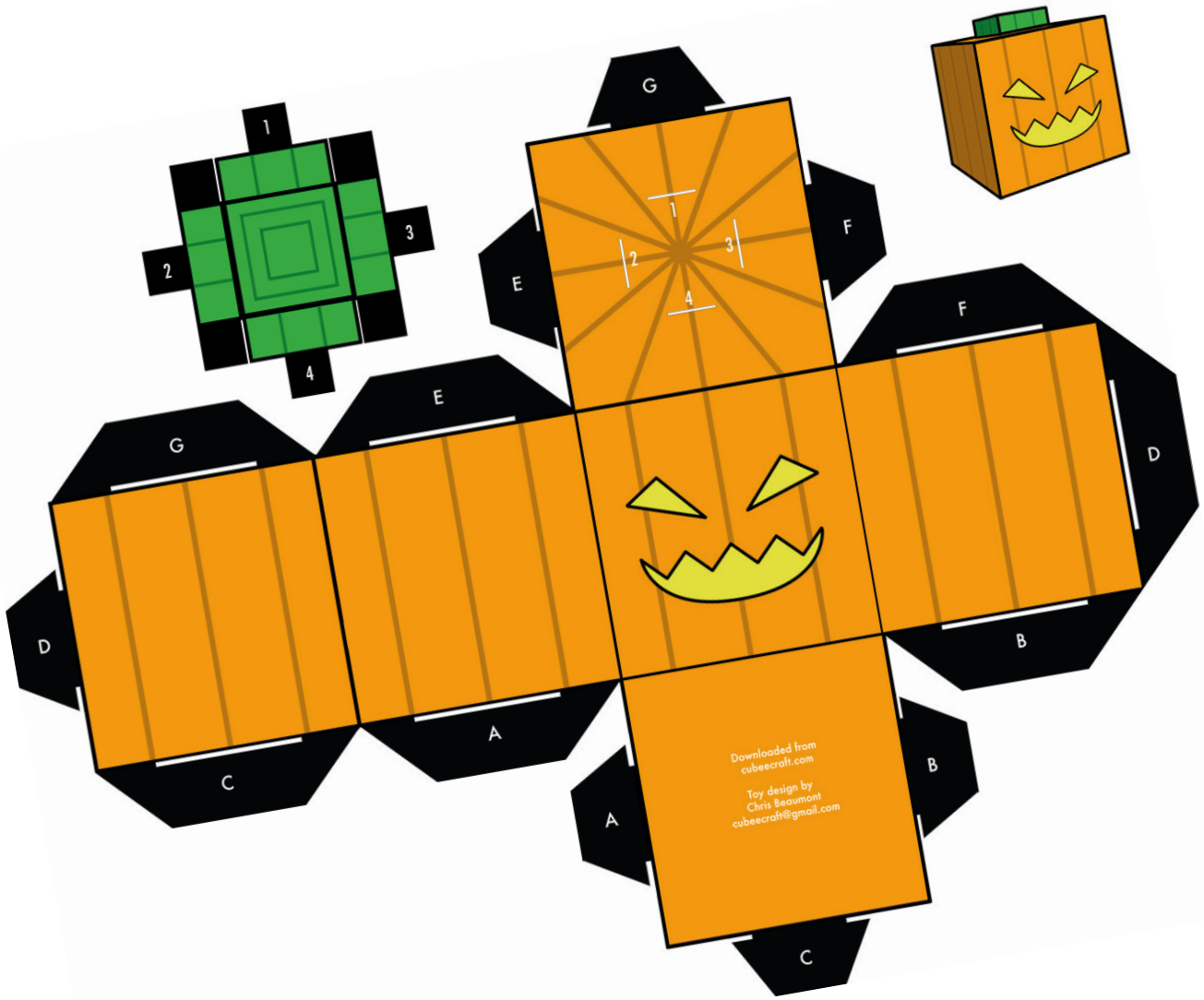
7. Mācību komplekts „Robota seja”

Ieteikumi pedagogiem

Radioelektronikas pulciņa programma

Shēma un eksperimenti ar to paredzēti galvenokārt lai iepazītos ar gaismas diodēm, to izvadu izkārtojumu un mācētu tās ieslēgt shēmā . Mainot spriegumu uz gaismas diodes var noteikt gan tās darba spriegumu, gan strāvu. Svarīgi iemācīties, ka nav vienalga, kā diodi ieslēdz shēmā, kā arī to, kāds ir tās darba režīms un kā to nodrošināt. Dažu tipu diodes tiešām pārdeg jau pat pie 3 voltu sprieguma. Lietojot aizsargbrilles un ar zināmu piesardzību to var nodemonstrēt. Ja ķēdē ar diodi ir rezistors, diode paliek vesela. Obligāti rezistori lietojami, ja paredzēta ilgstoša darbība.

Shēmas iebūvēšana kādā figūrā vai modelī vajadzīga, lai audzēkņi redzētu sava darba praktisku pielietojumu, var pat noorganizēt minikonkursu pulciņa ietvaros. Efektīgi šī vienkāršā shēma izskatās Helovīna svētku ķirbja figūrā. Attēlu var atrast Internetā.



8. Gaismas efektu shēma

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

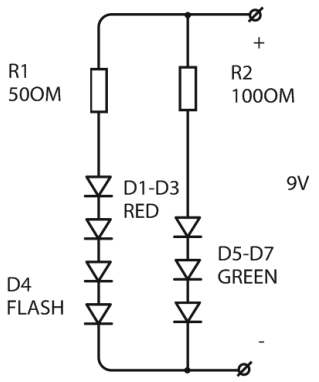
Konstrukcija paredzēta Radioelektronikas pulciņa jaunākās grupas audzēkņiem pirmajā un otrajā apmācības gadā. Strādājot ar to audzēkņi padziļināti iepazīstas ar dažādu tipu gaismas diodēm virknes un paralēlajā slēgumā, ar to režīmu nodrošināšanu, strāvas mērījumiem, mācās praktiski veidot vairāku elementu shēmas, noformēt gatavo konstrukciju.

Apguves līmenis	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas
Pirmais apguves līmenis „Gaismas efektu shēma ar 6 diodēm "	Baterija „Krona " ar kontaktu, kartons, lodalva, termosavelkoša caurulīte,vadi, 3 zaļas gaismas diodes, 3 sarkanas gaismas diodes, sarkana mirgojošā gaismas diode, 3 gab. 100 omu rezistori, orgstikla atgriezumi	Lodāmurs, līmes pistole, multimetrs, asknaibles, pincete	Praktisks darbs ar rokas instrumentiem, galvaniskie elementi, spriegums, strāva, virknes un paralēlais slēgums, dažādu tipu gaismas diodes, to darba režīma nodrošināšana
Otrais apguves līmenis „Gaismas efektu shēma ar RGB diodi"	Baterija „Krona " Ar kontaktu, kartons, lodalva, termosavelkoša caurulīte, vadi, RGB gaismas diode, 3 mirgojošās gaismas diodes, 68 omu rezistors, orgstikla atgriezumi	Lodāmurs, līmes pistole, multimetrs, asknaibles, pincete	Praktisks darbs ar rokas instrumentiem, galvaniskie elementi, spriegums, strāva, virknes un paralēlais slēgums, dažādu tipu gaismas diodes, to darba režīma nodrošināšana

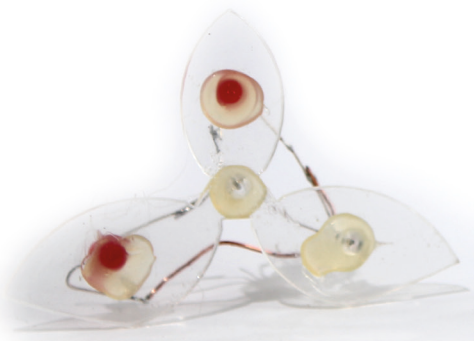
Pirmais apguves līmenis

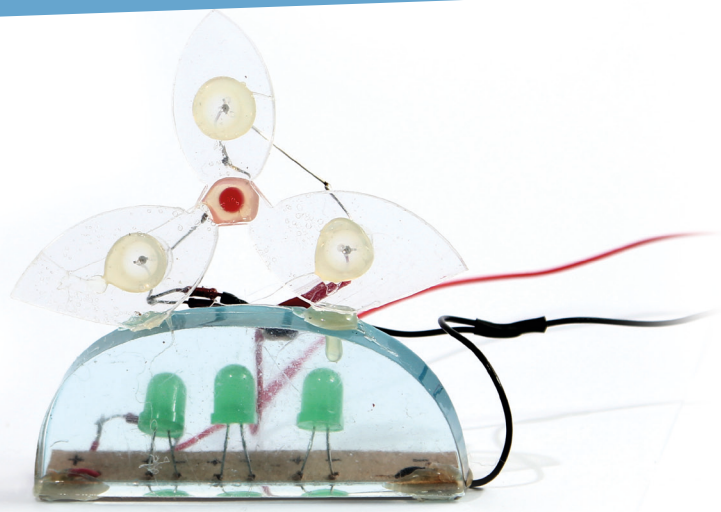
Gaismas efektu shēma

Pagatavosim gaismas efektu shēmu ar vairākām diodēm, kā pamatu izmantojot organiskā stikla atgriezumus .Shēmu veidosim, saslēdzot paralēli divas gaismas diožu virtenes. Vienā ir 3 diodes un rezistors, otrā 4 diodes, no kurām viena ir mirgojošā, un mazākas pretestības rezistors. Mirgojošās gaismas diodes satur papildus vadības shēmu, kas tās periodiski ieslēdz un izslēdz.Ja virknē ar mirgojošo gaismas diodi ir vēl citas diodes, arī tās mirgos, ar nosacījumu, ka uz katras no tām būs nepieciešamais spriegums. Šis efekts ir arī būvējamās shēmas pamatā. Viena diožu grupa (zaļā) dos fona gaismu, otra (sarkanā) veidos zīmējumu



Sākumā uz kartona strēmelītes nostiprinam 3 gaismas diodes, savienojam virknē pēc shēmas –grupa pa kreisi. Lai nodrošinātu 3-4 gaismas diožu darbību virknes slēgumā, kā strāvas avotu lietosim bateriju „Krona". Tās spriegums ir 9 Volti. Izmēģinam, kā mirgojošā gaismas diode vada trīs parastās. Pirms shēmas darbināšanas lietderīgi pārbaudīt strāvu caur virteni. Tai jābūt aptuveni 20 miliampēri , un to nodrošina 100 omu rezistors. Jau iepriekšējā darbā noskaidrojām, ka gaismas diodes nedrīkst ilgstoši darbināt bez strāvu ierobežojoša rezistora. Kad pirmā shēmas daļa samontēta un pārbaudīta, būvējam otru.To var montēt



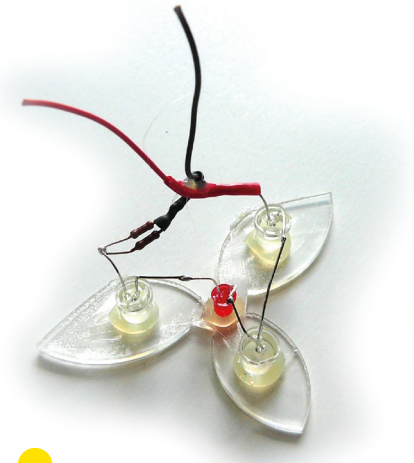


8. Gaismas efektu shēma

otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

tieši uz organiskā stikla, diodes piestiprinot ar karsto līmi. Centies nekarsēt organisko stiklu!
Otrajā shēmas daļā vajadzīgs 50 omu rezistors, to var iegūt, paralēli savienojot divus 100 omu rezistorus.
Abām shēmas daļām pievienojam polaritātei atbilstošus izvadus- (+ sarkans un – melns). Tas samazinās kļūdas iespēju , savienojot abas shēmas paralēli.
Atliek tikai papildināt konstrukciju ar slēdzi un lietot. Konstrukcijai var būt arī cits izpildījums, atkarībā no rīcībā esošajiem materiāliem.

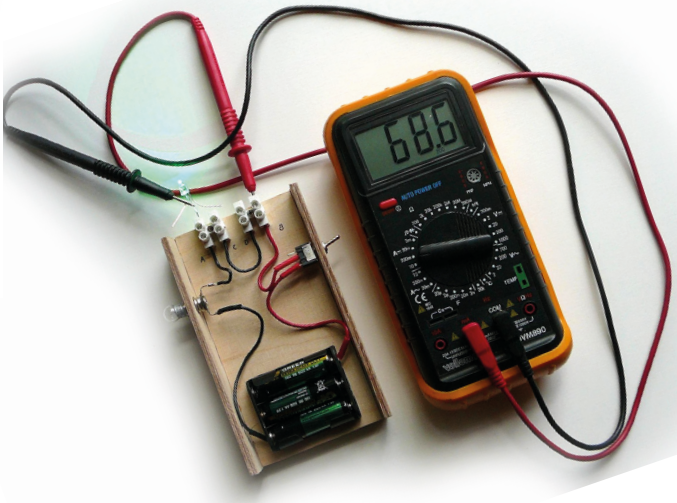


Otrais apguves līmenis

Gaismas efektu shēma ar RGB diodi.

RGB diodē vienā korpusā ir apvienotas trīs dažādu krāsu gaismas diodes(Red, Green, Blue), tā radies arī nosaukums- RGB

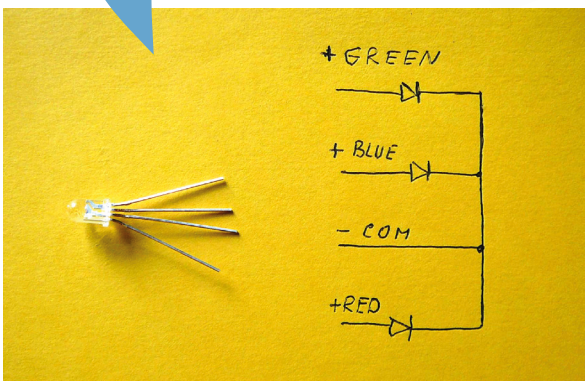
Viens no izvadiem parasti ir kopējs visām diodēm, šajā gadījumā tas ir katods. Pirms mēģinājumiem ir lietderīgi izmērīt katras diodes patērēto strāvu, to var izdarīt ar multimetru. Redzam, ka tās nav vienādas. Pamēģināsim vadīt katru diodi ar savu mirgojošo diodi. Lai nesarežģītu konstrukciju, strāvu ierobežojošo 68 omu rezistoru ieslēdzam katoda ķēdē kā kopēju visām diodēm. Izmēģinam. Ievēro, ka vadošās diodes mirgo dažādā ritmā! Tagad atliek konstrukciju samontēt figūrā, līdzīgi, kā to darījām ar pirmo shēmu, RGB diodi novietojot centrā.
Šī konstrukcija labāk darbojas ar 6 V spriegumu, atliek to nostiprināt uz 4 AA bateriju turētāja, aprīkot ar slēdzi un lietot.

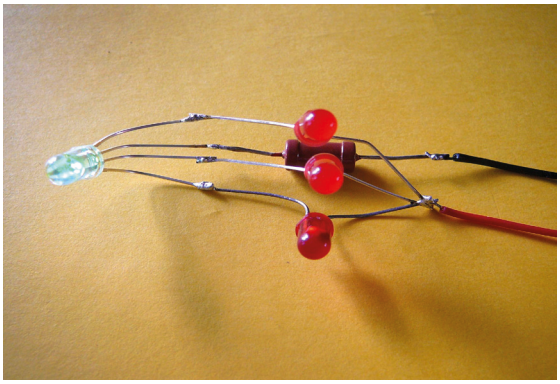


Trešais apguves līmenis.

Tiek ražotas arī mirgojošas RGB diodes ar diviem izvadiem, kuras pēc zināma algoritma maina krāsu un arī mirgo. 3 tādas var izmantot centrālās RGB diodes atsevišķo diožu vadībai. Efekti būs krāšņāki un dārgāki.

Šīs gaismas efektu shēmas lietderīgi barot no tīkla, atrodot piemērotu adapteri.
Atceries, ka vienkāršajiem adapteriem izejas spriegums tukšgaitā var būt jūtami lielāks, nekā rakstīts uz korpusa. Pirms lieto, rūpīgi pārbaudi adapteri arī no elektrodrošības viedokļa!





8. Gaismas efektu shēma

Ieteikumi pedagogiem

Šis komplekts paredzēts galvenokārt treniņam un darba iemaņu nostiprināšanai pirms lielāka darba, ar ko jau reāli var piedalīties konkursos. Audzēkņiem svarīgi apgūt detaļu pareizu montēšanu virknē un paralēli, nostiprināt prasmes lodēšanā un darbā ar līmes pistoli , kā arī darboties ar dažādiem spriegumiem, mērīt strāvu, nodrošināt gaismas diožu optimālu darba režīmu, novest konstrukciju līdz lietojamam līmenim. Konkursa darbos gaismas diožu vajag vairāk, un nepieredzējušiem audzēkņiem ar to ir grūti tikt galā.

Efektu pamatā ir mirgojošu gaismas diožu spēja , attiecīgi paceļot spriegumu, vadīt virkni parasto diožu. Tā kā , cik var noprast, tehnoloģiski ir grūti panākt vienādu diožu mirgošanas frekvenci, tā redzami atšķiras, un ja ir vairākas diožu grupas, var izveidot interesantus efektus- zvana mēles imitāciju, zvaigznes pulsāciju vai staru rotāciju, atkarībā no tā , kā izvieto diožu grupas. Mirgojošā diode zināmā mērā arī ierobežo strāvu ķēdē, tomēr rezistors kārtības un treniņa labad jālieto. Šiem efektiem gan nav tā smalkuma , kas piemīt ar mikrokontolieri vadītām shēmām, bet iesācējiem tie ir nesalīdzināmi vieglāk pagatavojami.

Organiskā stikla atgriezumus, vēlams figurālus un dažādās krāsās, var iegādāties firmās , kas nodarbojas ar reklāmas stendu izgatavošanu. Labi par dekoru pamatu noder nederīgas CD un DVD matricas, puscaurspīdīgas krāsainas plastmasa figūriņas.

Ja pieejams rokas gravējamais aparāts, uz 5-10 mm bieza orgstikla var veidot zīmējumu, ko izgaismo no sāniem.

Galīgā noformējumā šis nelielais darbiņš var būt kā pašgatavota dāvana vai suvenīrs, tādējādi audzēkņi redz sava darba praktisku pielietojumu.

9. Vienkāršs Ziemassvētku dekors

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Konstrukcija paredzēta Radioelektronikas pulciņa jaunākās grupas audzēkņiem pirmajā un otrajā apmācības gadā kā pirmā pusgada noslēguma darbs, ar kuru var reāli piedalīties Starptautiskajā elektronisko Ziemassvētku dekoru konkursā. Pirmajā pusgadā iegūtās zināšanas un praktiskā darba iemaņas tiek nostiprinātas, audzēkņi redz sava darba praktisku pielietojumu un gūst sacensību pieredzi.

Apguves līmenis	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas
Pirmais apguves līmenis Vienkāršs Ziemassvētku dekors	Kartons vai plastmasa, CD matrica, 10 parastās un 2 mirgojošās gaismas diodes, divi 180 omu rezistori, vadi, alva, pieslēgspailes Dekoratīvi elementi i	Lodāmurs, līmes pistole, asknaibles. pincete, multimetrs, skrūvgriezis	Gaismas diožu darbība, to režīma nodrošināšana, spriegums, strāvas patēriņš, virknes un paralēlais slēgums, lodēšana, montāža, konstrukcijas noformēšana
Otrais apguves līmenis Ziemassvētku dekors ar fona apgaismojumu un RGB diodi s	Kartons vai plastmasa, CD matrica, 10 parastās un 2 mirgojošās gaismas diodes, divi 180 omu rezistori, vadi, alva, pieslēgspailes, 6 zilās diodes, pilnkrāsu mirgojošā RGB diode, divi 560 omu rezistori, 390 omu rezistors, dekoratīvi elementi	Lodāmurs, līmes pistole, asknaibles. pincete, multimetrs, skrūvgriezis	Gaismas diožu darbība, to režīma nodrošināšana, spriegums, strāvas patēriņš, virknes un paralēlais slēgums, lodēšana, montāža, konstrukcijas noformēšana , iepazīšanās ar jēdzienu „jauda" un Oma likumu

Pirmais apguves līmenis

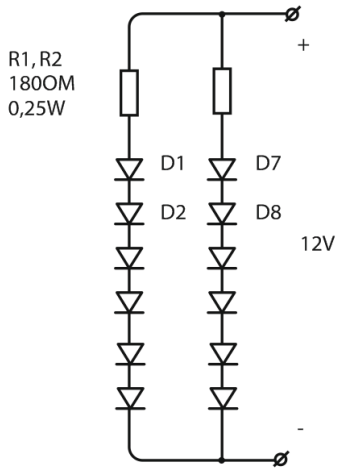
Elektronisks Ziemassvētku dekors.

Izmantojot iepriekš iegūtās zināšanas, pagatavosim dekoru ar kuru piedalīties Starptautiskā konkursā! Vispirms iepazīstamies ar konkursa nolikumu , labākajiem darbiem, un izvēlamies darba Koncepciju.
Par pamatu ņemsim nederīgu CD matricu , uzstādīsim diodes , izgreznosim ar rūpnieciski gatavotiem fragmentiem. Būs skaisti!

Konkursa darbi barojas no 12 V sprieguma, lietosim divas virtenes ar 5 parastajām un vienu mirgojošo diodi un strāvu ierobežojošo rezistoru katrā. Lai konstrukcija būtu stabils, no bieza kartona vai plastmasas(ja esam droši, ka nekarsēsim to ar lodāmuru) izgriežam pamatni matricas lielumā, pielīmējam, atzīmējam diožu vietas (lai efekti labāk izpaustos, diodes novietojam šaha galdiņa kārtībā.), ar rokas urbjmašīnu izurbjam caurumiņus izvadiem, ievietojam diodes, sākumā vienu virteni, pēc tam otru.

Pirms diodes vēl nav pielodētas, atzīmējam katrai + un -, atzīmējam, arī, kura ir mirgojošā diode,-tas samazina kļūdas iespēju un var noderēt remonta gadījumā. Reālās elektroniskā shēmas arī ir izraibinātas ar apzīmējumiem!
Samontējam shēmu, tur kur vadi krustojas, lietojam izolētu vadu, pievienojam rezistorus, barošanas vadus(caur pieslēgspailēm), izmēģinam. Pareizi saliktas shēmas darbojas uzreiz. Pārbaudām strāvas patēriņu, izgreznojam konstrukciju ar rūpnieciski gatavotiem elementiem.

Mūsu konstrukcijā dominē skaitlis 3 , tas atbilst diožu skaitam 6, centīsimies to ievērot, lai konstrukcija būtu simetriska.

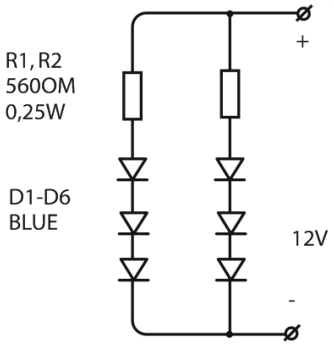


9. Vienkāršs Ziemassvētku dekors

otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Fona gaisma



Otrais apguves līmenis

Elektronisks Ziemassvētku dekors ar
RGB diodi un fona apgaismojumu

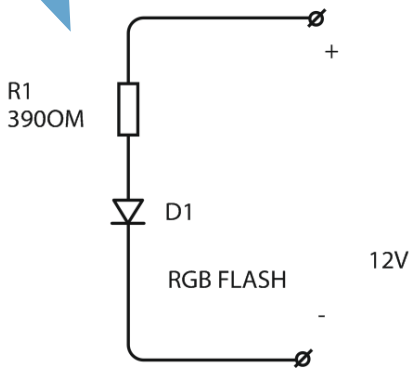
Skaistākam un sarežģītākam darbam lielākas iespējas uz godalgām...Papildināsim konstrukciju! Vidū varam novietot mirgojošu RGB diodi, izveidosim arī Fona gaismu ar tik moderno zilo krāsu.
Lai varētu lietot 6 zilās diodes, vajadzēs divas grupas pa trim diodēm, jo eksotiskajām diodēm ir citādi darba spriegumi, iepazīsimies ar shēmām

Abās konstrukcijās rezistori nodzēš lieko spriegumu, un pat pie strāvas patēriņa 25 miliampēri, izkliedētā jauda tuvojas 1W, rezistoriem, jābūt pietiekami lieliem, lai tie nepārkarstu-ar izkliedes jaudu 1W!
Fona gaismas diodes samontējam uz atsevišķa kartona vai plastmasas, starp abiem dekoriem ievietojam kartona starpliku, lai neizsauktu īssavienojumu starp shēmām!

Atliek tikai savienot visas grupas paralēli, lai darbu varētu pieslēgt ar vienu vadu, vēlreiz pārbaudīt strāvas patēriņu un rezistoru silšanu!
Un cerēt uz vietu pirmajā trijniekā Tautas klasē!!!

Trešais apguves līmenis

Atrodi piemērotu rūpnieciski ražotu(konkursa noteikumi to pieļauj) Ziemassvētku tematika atbilstošu gaismas vai skaņas efektu shēmu, piemēram no burvju nūjiņas ar gaismas vadiem vai ko citu, ievieto dekorā , un piedalies Meistaru klasē, tikai neaizmirsti piemēroties 12 V barošanas spriegumam!



9. Ziemassvētku dekors

Ieteikumi pedagogiem

Radioelektronikas pulciņa programma

Konstrukcija ir sava veida ieskaites darbs, pirmā pusgada rezumējums. Uzsvars likts uz apgūto zināšanu pielietojumu , spēju mobilizēt sevi , lai novestu līdz estētiskam un lietojamam līmenim savu līdz šim lielāko darbu. Arī pats audzēknis pēc pusgada darbošanās ir noskaidrojis savu piemērotību elektronikas nozarei

Rūpnieciski ražotie dekoratīvie elementi dod iesācēju darbam vizuālo efektu un piesedz dažas neprecizitātes .Vizuālo noformējumu var veidot arī sadarbībā ar Floristikas, Keramikas, Kokapstrādes, Stikla apstrādes, Papīra modelēšanas pulciņu. Tas ir pat vēlams, jo jaunajiem elektroniķiem, sevišķi pirmajā apmācības gadā , vizuālajai noformēšanai laika vienkārši nepietiek. Var izmantot arī krāsainas izdrukas ar Ziemassvētku tematiku, un izvietot tajās diodes.

Jāatceras, ka darbiem būs jādarbojas nepārtraukti, tiem jābūt elektro un ugunsdrošiemprasības kā jau reālajā dzīve.

Montējot shēmu, savienojumiem starp diodēm lietderīgi izmantot nevajadzīgu detaļu(tranzistoru, rezistoru vai kondensatoru) izvadus, ja tie ir ar pietiekami kvalitatīvu pārklājumu. Detaļu tur pirkstos, lodējot tā nesakarst, izvadu pielodē pēc vajadzības, un lieko nokniebj. Sevišķi labi lodējas zeltītie tranzistoru izvadi.

Izolētos vadiņus labāk sagatavot laikus, īsam vadam izolāciju vislabāk notīrīt ar speciālajām knaiblēm.

Ja diodes strādājot nesakarst-pie pareiza režīma tā jābūt- tās var piestiprināt ar karsto līmi. Uz redzēšanos konkursā!

10. Tranzistors

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Konstrukcija paredzēta radioelektronikas pulciņa jaunākās un vidējās grupas audzēkņiem pirmajā vai otrajā apmācības gadā. Praktiski eksperimentējot ar tranzistoru un pagatavojot signalizācijas ierīci audzēkņi gūst vienkāršotu priekšstatu par tranzistora uzbūvi, darbības principu, to tipiem, elektrodiem un to izkārtojumu un praktisku darbību reālā shēmā .

Apguves līmenis	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas
Pirmais apguves līmenis Tranzistors kā atslēga	Tranzistors KT805, 10 kiloomu maiņrezistors , vadi , mirgojošā gaismas diode, lodalva, kolofonijs i	"Pirmā elektriskā ķēde", ampērmetrs,lodāmurs, multimetrs,asknaibles, pincete, līmes pistolelo dāmurs,multimetrs,ask naibles, pincete, līmes pistole	Tranzistors, darbības princips, uzbūve, elektrodi, to izkārtojums,tranzistors kā regulators vai atslēga
Otrais apguves līmenis Tranzistors kā pastiprinātājs reālā shēmā	Tranzistori KT805 un TIP122, 56 kiloomu rezistors , vadi , mirgojošā gaismas diode,0,68 mikrofaradu kondensators, zummers,2-4W skaļrunis, lodalva, kolofonijs	"Pirmā elektriskā ķēde", ampērmetrs, lodāmurs, multimetrs, asknaibles, pincete, līmes pistole	Tranzistors, darbības princips, uzbūve, elektrodi, to izkārtojums,tranzistors kā pastiprinātājs reālā shēmā, skaļrunis elektriskā signāla pārveidošanai skaņā

Pirmais apguves līmenis

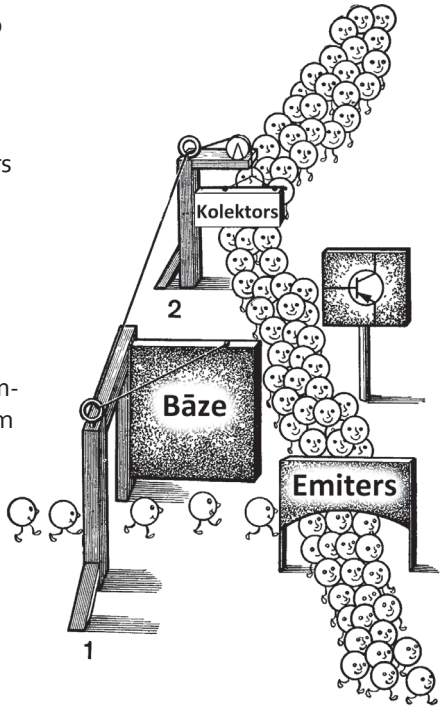
Jau darbojoties ar "Pirmo elektrisko ķēdi", redzējām, ka ir visai grūti regulēt spuldzītes gaišumu ar maiņrezistoru. Tas puslīdz izdodas tikai pie ļoti nelielām jaudām, rezistors draud pārkarst, arī regulēšanas diapazons ir visai šaurs.Daudz pilnīgāk to var izdarīt ar TRANZISTORU.

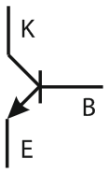
Tranzistors ir visplašāk lietotā elektronu ierīce ar visai sarežģītu no pusvadītāju materiāliem veidotu vairākslāņu struktūru un to lieto signālu pastiprināšanai vai pārslēgšanai. Tranzistoram ir trīs elektrodi-Bāze, Emiters un Kolektors.

Nedaudz mainot strāvu Bāzes ķēdē, var panākt jūtamas strāvas izmaiņas Kolektora-Emitera ķēdē. Vissaprotamāk to Var redzēt šajā senajā zīmējumā.

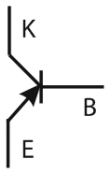
Tāds izskatās tranzistors no iekšpuses:

Izšķir **p-n-p** un **n-p-n** vadītspējas tranzistori, to galvenā atšķirība ir barošanas sprieguma polaritātē. Plašāk lieto n-p-n tranzistorus , kuriem + ir pie kolektora

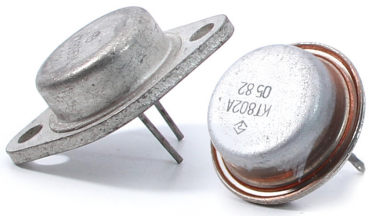




n-p-n



p-n-p



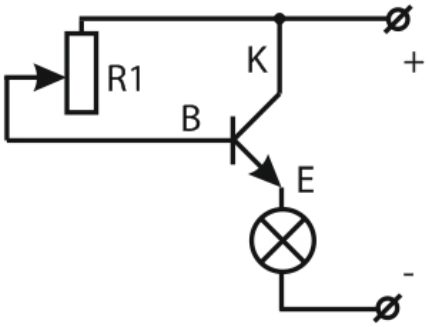
10. Tranzistors

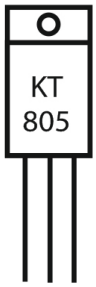
otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

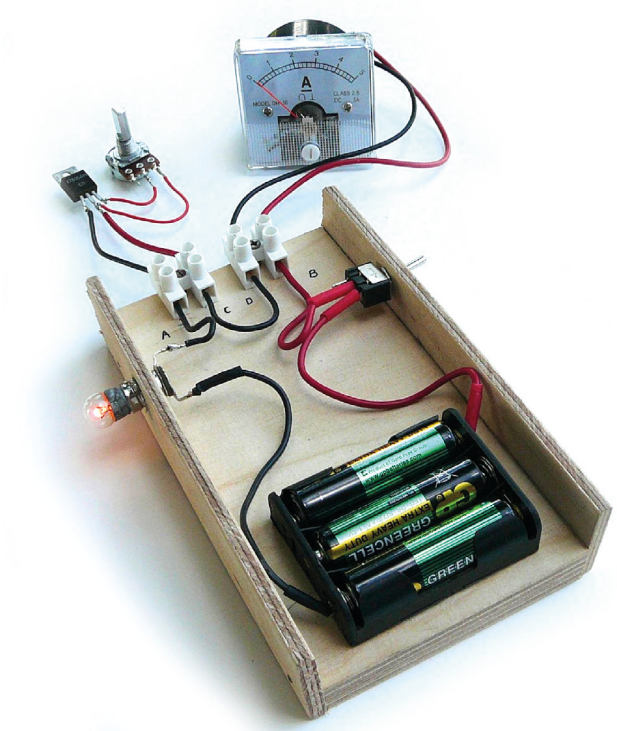
Vēl ļoti svarīgs ir cokola slēgumstas ir , kā konstruktīvi no tranzistora korpusa ir izvadīti tā elektrodi. Lielākas jaudas tranzistoriem kolektors parasti savienots ar metāla korpusu- siltuma novadīšanai.
ATCERIES- tranzistors darbosies tikai tad
- ja tā elektrodi būs pieslēgti tieši tā, kā norādīts shēmā
- a tam būs nodrošināti tipam atbilstoši darba apstākļi.

Izdarīsim dažus eksperimentus ar tranzistoru KT805



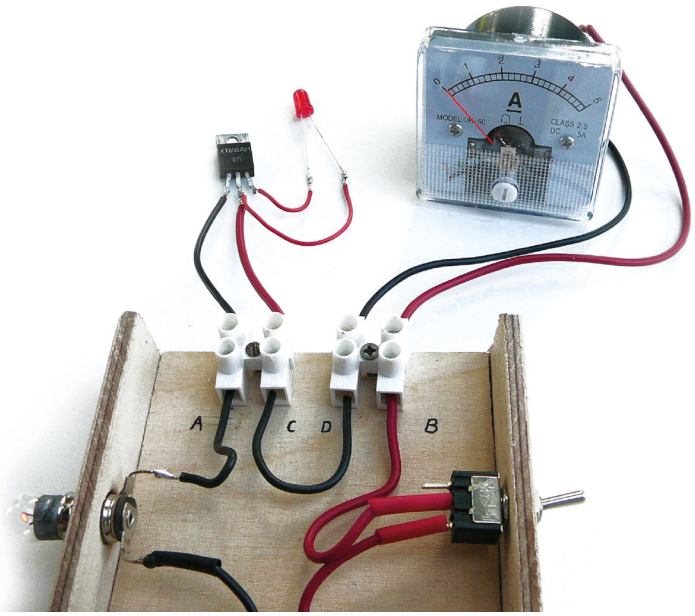


Tas ir viegli pieejams vidēji lielas jaudas n-p-n tranzistors , ko savā laikā lietoja ļoti plaši. Ieslēgsim to Pirmajā elektriskajā ķēdē, kā parādīts shēmā. Starp Bāzi un Kolektoru ieslēdzam 10 kiloomu maiņrezistoru. Spuldzītes spožumu tagad var regulēt visai ērti, pārliecinies pēc ampērmetra.
- Kas notiek ar tranzistoru, sevišķi ja spuldzīte kvēlo ar pusjaudu?
- Lai eksperiments būtu interesantāks, pamēģini maiņrezistora vietā ieslēgt mirgojošo gaismas diodi.



- Pamēģini to pašu ar tranzistoru TIP122, kas tas ir par tranzistoru?

Ievēro, atkarībā no tranzistora tipa un korpusa tā elektrodi var būt izvietoti atšķirīgi. Par to vienmēr jāpārliecinās datu lapās (datasheet). Veido savu datu bāzi!
- Tranzistoru tipu ir vairāki simti tūkstoši, mēs lietosim dažus desmitus no tiem.
- Cik tranzistoru (vai to struktūru) ir datorā, mobilajā telefonā, veļas mazgājamajā mašīnā utt.
- **Vai tranzistors var uzsprāgt? Var!!! Seko, lai tam būtu pareizs darba režīms**



10. Tranzistors

trešā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Otrais apguves līmenis

Tranzistors kā pastiprinātājs reālā shēmā.

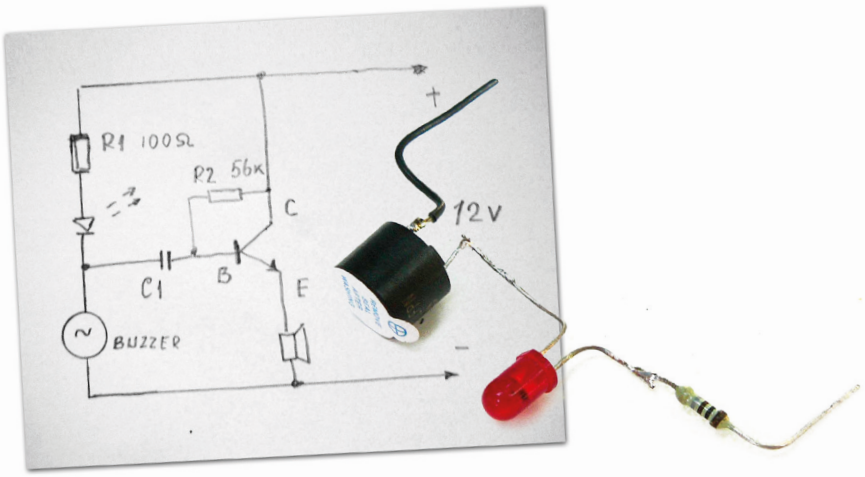
Ja jau pat vienkāršajās sadzīves iekārtās ir tāds daudzums tranzistoru, ko varētu uzbūvēt ar vienu tranzistoru? Ar vienu, bet pietiekami jaudīgu tranzistoru varētu uzbūvēt signalizācijas ierīci lētākai mašīnai vai dārgākam velosipēdam. Mirgojošā gaismas diode spēj vadīt arī mazjaudas zummeru (buzzer).Iegūstam pārtrauktu, bet klusu skaņas signālu. Pieslēgsim tranzistoru kā pastiprinātāju. Skaņu dos 2-4W skaļrunis(dinamiskā galviņa vai tumbiņa). Iepazīsimies ar shēmu!

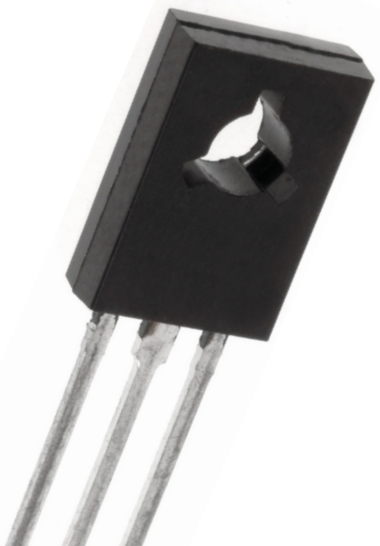
Zummers kopā ar mirgojošo gaismas diodi dos signālu, to caur 0,68 mikrofarādu kondensatoru pievadīsim tranzistora bāzei. Kondensators nepieciešams , lai atdalītu maiņstrāvas signālu no līdzstrāvas, jo gan zummeram, gan tranzistoram ir dažādi režīmi, tātad uz tiem ir dažādi spriegumi. Turpmāk tā būs jādara daudzas reizes! Tranzistora emitera ķēdē , līdzīgi kā iepriekšējā shēmā spuldzīti, ieslēgsim skaļruni. Tranzistoru lietosim jaudīgāku un modernāku-TIP122(Noskaidro pats ,kas tas par tranzistoru, un kā izvietoti tā izvadi!) Tranzistora darba punktu iestāda ar rezistoru R2.
Barošanas avots jālieto jaudīgāks-12V akumulators-kā jau automašīnas signalizācijā!

Tranzistoram jāparūpējas par siltuma atvadu-t.s. dzesēšanas radiatoru.
Arī shēmu ieslēdzošajam slēdzim jābūt pietiekami jaudīgam un kvalitatīvam. Shēma patērē 1-2 A stipru strāvu.
Konstrukciju noformē, izejot no konkrētā pielietojuma, ja signalizāciju paredzēts uzstādīt telpā, tranzistors var būt mazjaudīgāks

Trešais apguves līmenis.

Izprojektē, kā jāpārveido shēma, lai pastiprinātāja tranzistoru varētu ar korpusu nostiprināt uz automašīnas šasijas. Kurš akumulatora pols ir pie Massas?





6. Tranzistors

Ieteikumi pedagogiem

Radioelektronikas pulciņa programma

Tranzistora uzbūve un darbības princips skaidrots vienkāršoti, piemērojoties jaunākās grupas audzēkņu zināšanu līmenim, uzsvars likts ir uz praktisko darbību un eksperimentiem. Tranzistors KT 805 pirmajā konstrukcijā izvēlēts kā lēts un pieejams, sastopams daudzās savu laiku nokalpojušās sadzīves audioiekārtās, arī diezgan izturīgs jauno elektroniķu eksperimentos. Var pat vienkārši vienot bāzi pie kolektora- tranzistors atvērts, vai pie emitera- tranzistors aizvērts. Reālā darbībā ar elektroniku bieži gadās, ka sākumā ir vajadzīgs „Vienkārši tranzistors" . Iepriekšējais var būt uzsprādzis, pazudis vai nemarķēts. Te nu šīs zināšanas var lieti noderēt. Nopietnākus tranzistorus gan neiesaka darbināt ar „vaļēju bāzi".

Arī tranzistoru darba režīmi tiek iestādīti primitīvi, lai nesarežģītu shēmas. Toties var labi novērot negatīvās parādības-strāvas pieaugumu tranzistoram sasilstot. Esiet uzmanīgi, ar 12 V akumulatoru TIP122 bez radiatora sasilst momentā!

Arī skaļruņa (dinamiskās galviņas) slēgums nav gluži optimāls, arī tas darīts, lai ātrāk iegūtu rezultātu.

Signalizācijai nemaz tik daudz nav jādarbojas, jau ar vienu reizi tā varbūt ir sevi atmaksājusi ☺. Otrā konstrukcija kā signalizācijas shēma izvēlēta savas aktualitātes pēc, bez tam nestandarta signalizācijas apiešana prasa nestandarta risinājumu.

Tēma radošai sarunai-Kas agrāk veica tranzistora funkcijas-lampas. Pirmais dators (pēc datora uz zobratiem un relejiem) arī bija uz lampām. Cik liels tas bija? Ja nu moderno datoru mēģinātu uzbūvēt uz lampām...Bet vai ar diviem tranzistoriem var uzbūvēt reāli strādājošu radio? Kāpēc lampas vēl joprojām lieto. Kas notiek ar tranzistoru, ja tas tiek pakļauts radioaktīvajam starojumam?

11. Multivibrators

pirmā lapa audzēknim

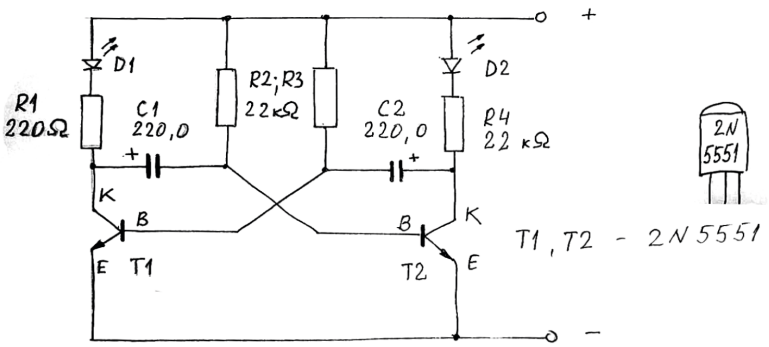
Radioelektronikas pulciņa programma

Konstrukcija paredzēta radioelektronikas pulciņa jaunākās un vidējās grupas audzēkņiem pirmajā un otrajā apmācības gadā. To pagatavojot un veicot eksperimentus, audzēkņi apgūst vienu no galvenajām elektronu automātikas pamatshēmām, iepazīst tā darbības principu un atsevišķo sastāvdaļu nozīmi, turpina apgūt praktisku elektronikas shēmu montāžu.

Apguves līmenis konstrukcija	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas
Multivibrators gaismas impulsu ģenerators	2 gab. Tranzistori 2N5551, pa 2 rezistori 200 Omi, 22 kiloomi, 2 kondensatori 220,0 mikrofarādi, divas gaismas diodes, mirgojošā gaismas diode, pieslēgspailes, kartons, maketplate	Lodāmurs, īlens, asknaibles, pincete, multimetrs	Multivibratora uzbūve, parametri, detaļu ietekme uz darbību, tranzistora darbība, praktiska shēmu montāža
Multivibrators skaņas impulsu ģenerators	3 gab.Tranzistori 2N5551, pa 2 rezistori 2,2kiloomi 22 kiloomi, 2 kondensatori 22 nanofarādi, rezistors 200 omi. Maiņrezistors 10 kiloomi, skaļrunis, mirgojošā gaismas diode, pieslēgspailes, kartons, maketplate, tranzistors BD 139	Lodāmurs, īlens, asknaibles, pincete, multimetrs	Multivibratora uzbūve, parametri, detaļu ietekme uz darbību, tranzistora darbība, praktiska shēmu montāža, skaņa, tās frekvence, skaļrunis un tā uzbūve, tranzistors kā pastiprinātājs

Pirmais apguves līmenis. Multivibrators

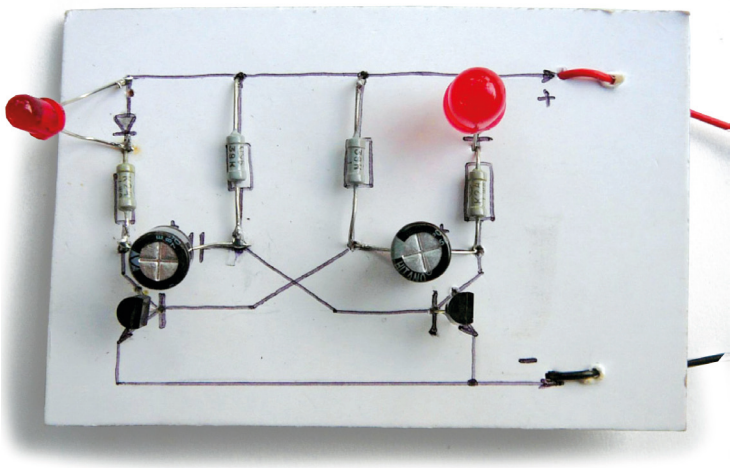
Citiem vārdiem - impulsu ģenerators. Tā ir viena no elektronu automātikas pamatshēmām, izveidota,savienojot divu pakāpju pastiprinātāja (atceries, kā tranzistors varēja strādāt kā pastiprinātājs) ieeju ar izeju. Šādi savienojot, signāls no otrās pakāpes pastiprinātāja izejas nokļūst pirmā pastiprinātāja ieejā, no jauna tiek pastiprināts, un shēma kļūst par ģeneratoru. Kad viens no tranzistoriem ir atvērts, otrs ir aizvērts. Ja kolektoru ķēdēs ir ieslēgtas gaismas diodes, tās pēc kārtas iedegas un nodziest.



Šī parādībai var būt arī negatīvs raksturs-ja pašierosinās shēma, kurai to nevajadzētu darīt-pastiprinātājs vai stabilizators.

Shēmas darbība atkarīga no pielietoto elementu parametriem. Mūsu gadījumā tas būs gaismas impulsu ģenerators.

Montāžas shēma

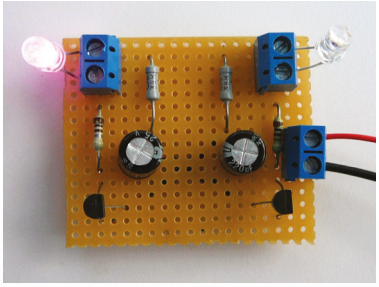


11. Multivibrators

otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Rūpīgi pārzīmē šo shēmu uz kartona gabaliņa, ar īlenu izdur caurumus detaļu izvadiem. Ievieto detaļas. Ievēro rezistoru nominālus, gaismas diožu, tranzistoru izvadu kārtību, elektrolītisko kondensatoru polaritāti. Salodē, atceries shēmu apzīmējumus (visur, kur apzīmējumos līnija, dabā ir vads, kur punkts-savienojums). Ievērojot polaritāti, pieslēdz barošanas avotu.
Ja shēma darbojas, vari izdarīt mēģinājumus.

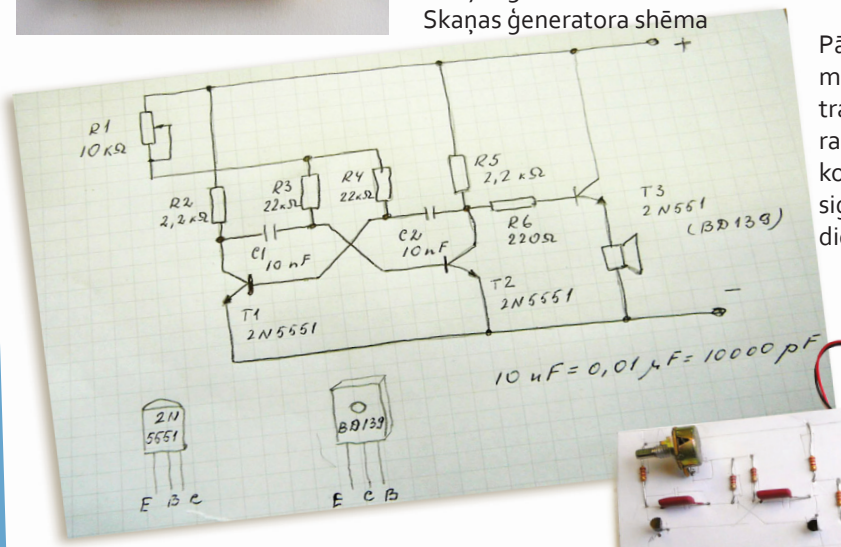


- Apmaini barošanas avota polaritāti-shēma nedarbosies, jo tranzistoriem nav pareizi darba apstākļi,
- Apmaini vienu kondensatoru pret 2-3 reizes lielāku – shēmas darbība kļūst nesimetriska,
- Izmaini rezistorus bāzes ķēdēs-mainās impulsu biežums,
- Vienas diodes vietā ievieto mirgojošo gaismas diodi,
- Viena rezistora vietā ievieto maiņrezistoru.

Rūpīgi pārmontē šo shēmu uz maketplates, gaismas diožu vietā ielodējot pieslēgspailes-diodes varēs pievienot atsevišķi, kad shēma būs iebūvēta kādā konstrukcijā.

Otrais apguves līmenis.

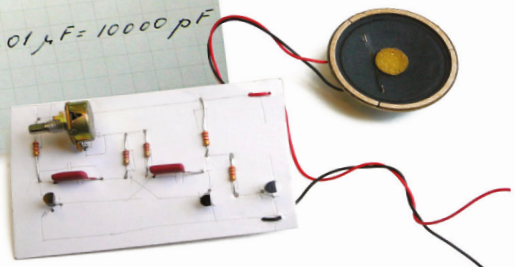
Skaņas ģenerators.
Skaņas ģeneratora shēma



Eksperimentos novērojām, ka samazinot kondensatoru kapacitāti, svārstību frekvence pieaug. Uzbūvēsim multivibratoru, kas ģenerēs skaņas impulsus. Shēma ir ļoti līdzīga, tikai papildus izmantosim vēl vienu tranzistoru kā pastiprinātāju, un skaņas augstuma regulēšanai lietosim maiņrezistoru. Treniņa nolūkā arī šo shēmu vispirms samontēsim uz kartona.

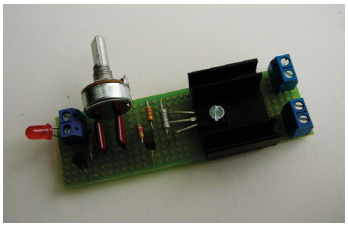
Ja shēma darbojas,
- pamēģini, kā strādā maiņrezistors.
- viena tranzistora kolektora ķēdē rezistora vietā ieslēdz mirgojošo gaismas diodi,
- aizvieto pastiprinātāja tranzistoru ar jaudīgāku - BD 139

Pārmontē shēmu uz maketplates, novietojot tranzistoru BD139 uz neliela radiatora, un izmanto kādā konstrukcijā-pagatavo signalizāciju vai avārijas dienestu auto modeli.



Trešais apguves līmenis

Uzbūvē 3 pakāpju multivibratoru .Kāpēc šī shēma nesāk darboties tik viegli kā iepriekšējās? Pārbūvē multivibratoru uz RGB diodēm-atkarībā no diožu tipa (kurš no elektrodiem ir kopējais visām diodēm)var rasties vajadzība mainīt tranzistoru tipu un barošanas polaritāti
Atrodi Internetā vēl kādu interesantu multivibratora shēmu; mēģini iepriekš aprēķināt multivibratora frekvenci, izejot no detaļu lielumiem.
Izmanto multivibratoru ar vairākām diodēm dalībai Elektronisko Ziemassvētku dekoru konkursa Meistaru klasē.



11. Multivibrators

Ieteikumi pedagogiem

Ar multivibratora shēmu savas gaitas ir sākušas daudzas radiotehniķu paaudzes. Tā ir pietiekami vienkārša, un tajā pašā laikā dod daudz iespēju trenēties tieši praktiskajā detaļu atpazīšanā un shēmu montēšanā. Pēc visu kļūdu novēršanas multivibrators parasti darbojas. Shēma nav kritiska arī attiecībā uz detaļu nomināliem-rezistori bāzes ķēdēs var būt no 20 līdz 200 kiloomiem, kolektoru ķēdēs 200 līdz 500 omi, atkarībā no barošanas sprieguma, un apmēram 2 kiloomi skaņas ģeneratoram. Iesākot apgūt rezistoru svītru kodu, dažreiz lietderīgi rezistoru nominālus izvēlēties ar vienādiem pirmajiem cipariem, bet atšķirīgu reizinātāju, piemēram 220 omi, 2,2 kiloomi, 22 kiloomi.

Kondensatoru nomināli var būt no 6800 pF (oda imitators) līdz 0,68μF(tvaikoņa sirēna) skaņas ģeneratoram un 50 līdz 500μF gaismas impulsu ģeneratoram. Tranzistori 2N5551 izvēlēti kā lēti un pietiekami izturīgi, arī to izvadu izkārtojums ir draudzīgs iesācējam elektroniķim. Var lietot arī citus mazjaudas n-p-n tranzistorus, piemēram, C9013. Senāku laiku MP tipa tranzistori nav ieteicami lielo parametru izkliežu dēļ, kādreiz plaši lietotajiem KT315 izvadi ir par īsu, lai ar tiem sekmīgi varētu strādāt iesācēji, tāpat ar krāsu kodu marķētie tranzistori nav visai piemēroti.

Neskaitot nekvalitatīvus lodējumus, būvējot multivibratoru, parasti tiek pieļautas vienveidīgas kļūdas, kuras atrodot un labojot audzēkņi var papildus mācīties:

- bieži tiek otrādi ielodēta kāda no gaismas diodēm-to viegli pārbaudīt, īslaicīgi pieslēdzot barošanas sprieguma (-), ja tas nepārsniedz 3-4 V, tranzistora kolektoram.Ja diode ielodēta pareizi, tā iedegas, tātad kļūda citur.
- tranzistori ielodēti simetriski, kā uzzīmēts principiālajā shēmā, kaut gan abu emiteri ir vērsti uz leju-iespēja pārliecināties par nepieciešamību zināt un ievērot tranzistoru izvadu izkārtojumu
- nepareiza polaritāte elektrolītiskajiem kondensatoriem.

Ja viss pareizi, un tomēr nedarbojas-jāpārliecinās, vai „klausa" tranzistori, savienojot bāzi ar emiteru, tiem jāaizveras, savienojot bāzi ar kolektoru-jāatveras.
Dažreiz, ilgi lodējot, tranzistori var būt pārkarsēti.
Ja nelīdz arī tas-jāizjauc, jāpārbauda detaļas un jābūvē no jauna ar citām detaļām, jo dažkārt detaļu parametru izkliedes var sasummēties nelabvēlīgā virzienā.

Katrs multivibratora tranzistors var vadīt vairākas gaismas diodes-atkarībā no barošanas sprieguma tās savienojot virknē-paralēli ar noteikumu, ka caur gaismas diodi plūstošā strāva nepārsniedz tai pieļaujamo vērtību.

12. 3W pastiprinātājs

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

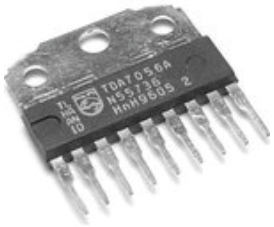
Konstrukcija paredzēta Radioelektronikas pulciņa jaunākās un vidējās grupas audzēkņiem pirmajā vai otrajā apmācības gadā tēmas „Mikroshēmas" ietvaros. Strādājot ar to audzēkņi iepazīstas ar vienkāršāko mikroshēmu uzbūvi un darbību, praktiski pagatavo nelielas jaudas mono vai stereo zemfrekvences pastiprinātāju.

Apguves līmenis	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas
Pirmais apguves līmenis. 3W mono pastiprinātājs	Mikroshēma TDA7056A, maketplate, kondensatori 1000 mikrofarādi un 0,1 un 0,47 mikrofarādi, diode 1N4007, pieslēgspailes, skaļruņi, maketplate, radiators mikroshēmai	Elektromontāžas un lodēšanas darbarīki, multimetrs, dators, Internets	Mikroshēmas, t.sk. analogās,zemfrekvences pastiprinātāji, to parametri, jauda, pastiprinātāju konstruēšana, mikrofons, skaļrunis
Otrais apguves līmenis. Stereopastiprinātājs Ar mikroshēmu TDA7053	Mikroshēma TDA7053, maketplate, kondensatori 1000 mikrofarādi un 0,1 un 0,47 mikrofarādi, diode 1N4007, pieslēgspailes, skaļruņi, maketplate, mikroshēmas pamatiņš	Elektromontāžas un lodēšanas darbarīki, multimetrs, dators, Internets	Mikroshēmas, t.sk. analogās,zemfrekvences pastiprinātāji, stereopastiprinātāji, to parametri, jauda, pastiprinātāju konstruēšana, mikrofons, skaļrunis, signāla pievadīšana, pastiprinātāja un skaļruņa montāža korpusā, akustiskais noformējums.

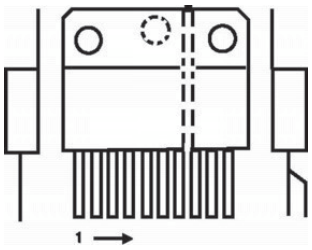
Pirmais apguves līmenis

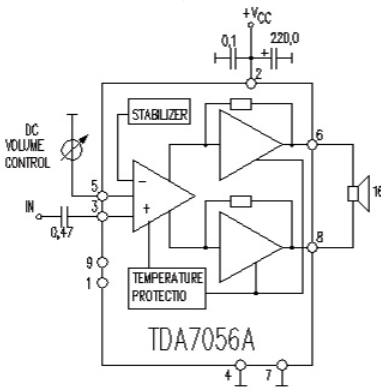
3W mono pastiprinātājs ar mikroshēmu TDA7056A.

Dažreiz ir pilnīgi nepieciešams, lai mūziku, ko Tu klausies, dzirdētu arī citi, protams, ievērojot sabiedriskās kārtības un autortiesību noteikumus.Bet austiņas skan klusu un ir tikai divas! Kā lai skaņu pastiprina? Zinām, ka tranzistors var darboties kā pastiprinātājs, bet tam jānodrošina attiecīgi darba apstākļi, un ar vienu vien arī nepietiks...Izeja ir ***Mikroshēma***. Tā ir zināmai funkcijai paredzēts detaļu kopums standarta korpusā, kādu no tām noteikti esam redzējuši. Darbojas līdzīgi kā brigāde. Nodrošini darba apstākļus, dod uzdevumu un saņem rezultātu. Mikroshēmu tipu ir tūkstošiem, korpusu paveidu simtiem. Kā izvēlēties vajadzīgo? Normālus rezultātus ar minimālu ārējo elementu daudzumu var sasniegt, lietojot mikroshēmu TDA7056A.Tās datus, priekšstatu par uzbūvi un ārējo izskatu varam iegūt Internetā.



Redzam, ka blokshēma vien jau ir pietiekami sarežģīta. Labi, ka pati mikroshēma nav pārāk sīka, arī izvadi vienā rindā. Izvadu numerācija šim mikroshēmu korpusa tipam sākas no kreisās puses.

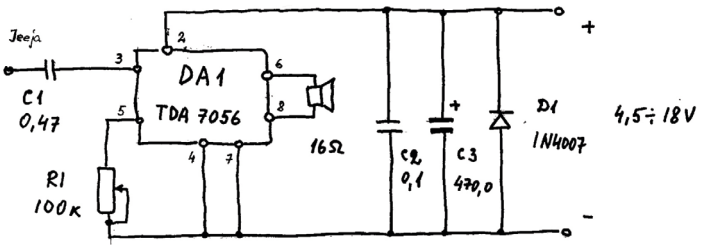




POWER AMPLIFIER 3W

Vcc MAX = –
Vcc TYP = 12V
Vcc RNG = 4,5...18V
Po = 3W
RL = 16 Ohm
THD = 10%
Icco TYP = –
Icco MAX = –
IMAX = –
RIN = –
Gain = 39dB
Noise = –
RTHJ-C = –
Case SIL9MP

Pati elektriskā shēma izskatās tā:



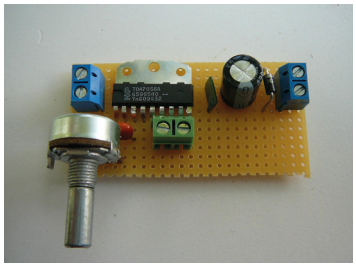
12. 3W pastiprinātājs

otrā lapa audzēknim

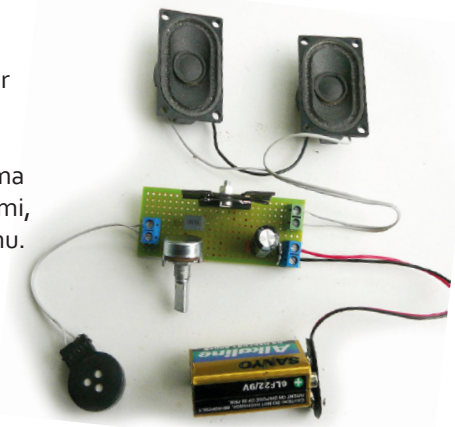
Radioelektronikas pulciņa programma

Signālu padod uz 3. izvada, skaļumu regulē elektroniski ar maiņrezistoru R1 no 5. izvada pret kopējo (-). C2 un C3 samazina barošanas sprieguma pulsācijas un novērš pašierosmi, diode D1 aizsargā mikroshēmu. Ja nejauši sajauc barošanas polaritāti, visa strāva plūdīs caur D1.Arī mikroshēmām jānodrošina darba apstāļi.*Ko gan teiks brigāde, ja viņai liks strādāt nevēdinātā telpā un par darbu nevis samaksās, bet naudu pieprasīs!* ☺

Ja pieredze un prasme atļauj, pastiprinātāju montējam uzreiz uz maketplates ar kontaktlaukumiņiem, detaļas izvietojot, kā paraugā.



Barošanas sprieguma, ieejas signāla un skaļruņa pievienošanai lietosim pieslēgspailes. Samontējam, pārbaudām. Pievienojam skaļruni. **Mikroshēmas datos ir norādīts, ka skaļruņa pretestībai jābūt 16 omi! Ja tāda skaļruņa nav, savienojam virknē divus astoņomīgus.**



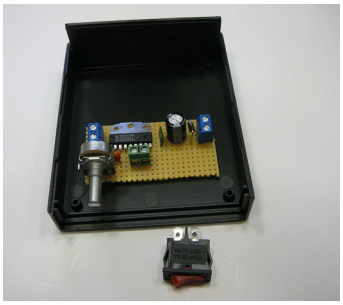
Slēdzam klāt barošanu- 9Vbateriju **Krona.** Ja skaļrunī atskan viegls knikšķis, pēc tam ļoti klusa šņākoņa un mikroshēma nekarst, varam ar rokā paņemtu skrūvgriezi pieskarties pastiprinātāja ieejai. Jāatskan raksturīgai rūkoņai, ko sauc par „Maiņstrāvas fonu".

Kā tas var rasties?

Ja nekas nenotiek, paregulējam skaļumu. Maksimālajai R1 pretestībai atbildīs maksimālais skaļums. Ja viss kārtībā, varam ieejā pieslēgt DEMŠ kapsulu kas kalpos kā mikrofons un pamēģināt tajā parunāt.Ja izdodas, esam ieguvuši ***balss pastiprinātāju vai pat***

Megafonu

Gatavo pastiprinātāju vēlams papildināt ar slēdzi un iebūvēt piemērotā korpusā.

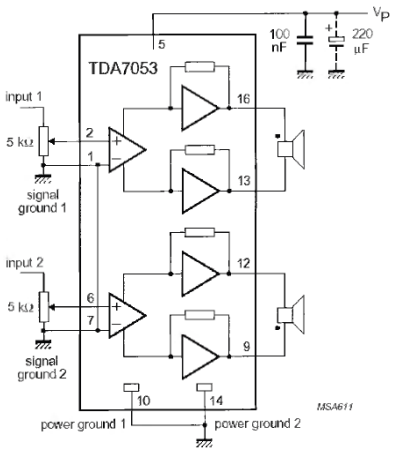


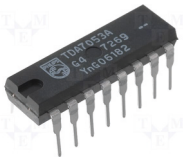
Mikroshēmas metāla „Karodziņš"palīdz novadīt siltumu, kas rodas, tai darbojoties, tam vēlams pieskrūvēt papildu *Radiatoru.* Uzzināts un paveikts daudz, bet kā palika ar pastiprinātāju mūzikai?

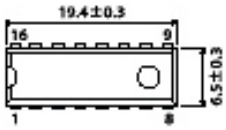
Otrais apguves līmenis

Mazgabarīta stereo pastiprinātājs.

Ja ir viena kanāla pastiprinātāji, būs arī divu un vairāk kanālu pastiprinātāji, jo vairums atskaņotāju ir ***Stereo***. Internetā var atrast piemērotu shēmu mazgabarīta stereo atskaņotājam. Tāda ir **TDA7053** Šī mikroshēma tiek ražota vairākos variantos, mēs lietosim to, kura ir DIP16 korpusā. Izvadu numerācija, skatoties uz mikroshēmu no augšas, iet pretēji pulksteņa rādītāja virzienam, pirmais izvads pa labi no atslēgas robiņa.





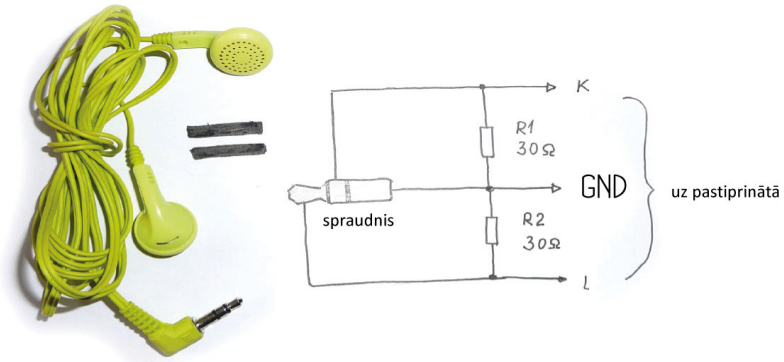


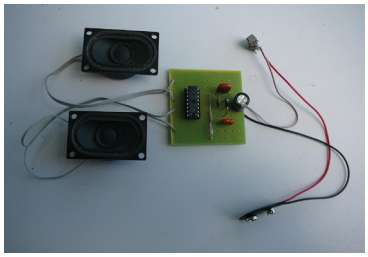
12. 3W pastiprinātājs

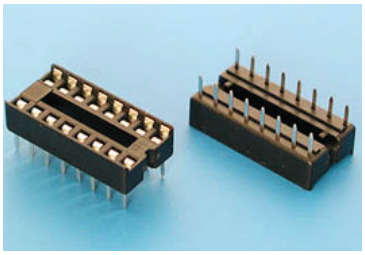
trešā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Shēmu papildināsim ar signālu atsaistošiem 0,47 mikrofarādu kondensatoriem ieejās un aizsargājošu diodi, kā iepriekšējā darbā .Montāžu vislabāk veikt uz maketplates ar kontaktlaukumiņiem, mikroshēmas vietā ielodējot 16 izvadu pamatnīti. **Pamatnītes ir krietni lētākas, nekā pašas mikroshēmas!** Ja skaļumu paredzēts regulēt no atskaņotājs, maiņrezistorus var nelietot, tas vienkāršos konstrukciju.







Samontējam, pārbaudām līdzīgi, kā iepriekšējā darbā Tagad jāslēdz klāt signāls. Bet daudzām ierīcēm ražotājs nemaz nav paredzējis tādu iespēju. Signāls jāņem no austiņu izejas. Tā kā mēs nezinām katra atskaņotāja uzbūvi, lai tas sekmīgi darbotos, austiņas ir jāimitē, citādi var gadīties, ka nekādu signālu ārā nedabūjam. Katras austiņas pretestība ir ~30 omi .Izveidojam t.s. slodzes ekvivalentu ar diviem 30 omu rezistoriem.

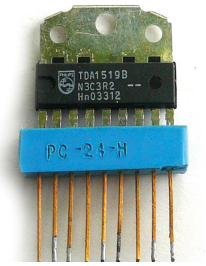
Esi uzmanīgs, lodējot vadus spraudnī, kļūda var sabojāt atskaņotāju!

Ja ar visu sekmīgi tikts galā, atliek pievienot skaļruņus, vai iebūvēt pastiprinātāju ar slēdzi un bateriju, piemēram, penālī.

Trešais apguves līmenis.

Gandrīz tikpat vienkārša, bet jaudīgāka ir TDA1519.Atrodi shēmu un pagatavo

- pārnesamu pastiprinātāju.
- Pastiprinātāju velosipēdam ar skaļruņiem kartona caurulē.



12. 3W pastiprinātājs

Ieteikumi pedagogiem

Radioelektronikas pulciņa programma

Zemfrekvences pastiprinātājs ir pietiekami laba konstrukcija, ar kuru sākt mikroshēmu apguvi. Gan mikroshēmas nav tik mikroskopiskas, gan rezultāts labi dzirdams. TDA 7056A izvēlēta tieši tāpēc, ka prasa minimālu ārējo elementu skaitu un ir pietiekami ērtā korpusā, vienīgi nav tik viegli nopērkama, bet laikus pasūtot, tā nav problēma. Vieglāk pieejama ir TDA1519. Jaunajiem elektroniķiem bieži vien grūtības sagādā tieši sīku detaļu precīza lodēšana. Mikroshēmas lietderīgi montēt uz pamatiņiem, tad ir mazāks risks tās montāžas laikā sabojāt vai pārkarsēt. Tā tas tiek darīts otrajā konstrukcijā. Mikroshēmai TDA7056A piemērots pamatiņš varētu atrasties kādā padomju laiku detaļu krātuvē, ja vien sava īpašā pārklājuma dēļ vēl ir saglabājies. Skaņas pastiprinātāji ar skaļruņiem penālī, uz velosipēda un mugursomās ir pavisam reālas un iecienītas lietas, atliek tikai būvēt. Ja skaļruņus iebūvē piemērota diametra kartona caurulē, pievieno akumulatoru un pastiprinātāju, iegūst nelielu ***BOOMBOX***, ko var praktiski izmantot. Spraudnis un slodzes ekvivalents signāla noņemšanai var sagādāt zināmas grūtības iesācējam, bet reiz pagatavots, tas kalpos arī citās konstrukcijās. Ja lieto mikroshēmu TDA7056 bez indeksa „A", tai ir nedaudz savādāka skaļuma regulēšanas shēma, bet dati jau ir viegli pieejami...

13. 10W pastiprinātājs

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Konstrukcija paredzēta Radioelektronikas pulciņa vidējās grupas audzēkņiem pirmajā vai otrajā apmācības gadā. Strādājot ar to audzēkņi turpina apgūt mikroshēmas un praktiski pagatavo darboties spējīgu 10 vai 20 vatu pastiprinātāju vai stereopastiprinātāju.

Apguves līmenis	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmas tēmas
Pirmais apguves līmenis 10W pastiprinātājs ar mikroshēmu TDA2003	Mikroshēma TDA2003, dzesēšanas radiators, kondensatori 1000; 470; 220; 4,7 un 0,1 mikrofarādi, rezistori 1; 220; 2,2 omi, maiņrezistors 10 kiloomi, diode 1N4007, maketplate	Lodēšanas un elektromontāžas darbarīki, multimetrs, līmes pistole, multimetrs, dators, Internets	Mikroshēmas, to dati, zemfrekvences pastiprinātāji, to parametri, jauda, barošanas spriegums, praktiska pastiprinātāja būve
Otrais apguves līmenis. 2x10W pastiprinātājs, stereo pastiprinātājs, indikatori, regulatori, akustiskais noformējums	2-3 Mikroshēmas TDA2003, TDA2004, dzesēšanas radiators, kondensatori 1000; 470; 220; 4,7 un 0,1 mikrofarādi, rezistori 1; 220; 2,2 omi, maiņrezistors 10 kiloomi, diode 1N4007, maketplate, (vairāki komplekti)	Lodēšanas un elektromontāžas darbarīki, multimetrs, līmes pistole, multimetrs, dators, Internets	Mikroshēmas, to dati, zemfrekvences pastiprinātāji, to parametri, jauda, barošanas spriegums, praktiska pastiprinātāja būve, tembra un skaļuma regulatori, indikatori, akustiskais noformējums

Pirmais apguves līmenis

10W pastiprinātājs.

Pastiprinātājs ir laba lieta! Bet vajadzētu kaut ko jaudīgāku, lielākai telpai, un basus arī! Te ir nākamais no pastiprinātājiem, krietni reālāks ar normālu jaudu (normālie 10 jau atbilst 250 PMPO watiem)

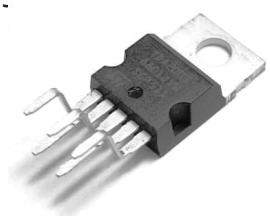
Ir dažādas jaudu apzīmēšanas sistēmas, un jābūt uzmanīgam, kuras konkrētajā reizē tiek minētas!

Viena no vispopulārākajām, ja ne pati populārākā ir TDA2003. Mikroshēma izstrādāta krietni pasen kā pastiprinātājs audioaparatūrai, bet labi darbojas un nav dārga. Satur 16 tranzistorus, 14 diodes, aizsardzība pret pārkaršanu un īsslēgumu. Labi! Nebūtu viegli kaut ko tādu sabūvēt no atsevišķiem tranzistoriem. Burti TDA kaut ko atgādina, arī iepriekšējā darbā bija TDA. Tie mikroshēmu apzīmējumos norāda uz ražotāju.

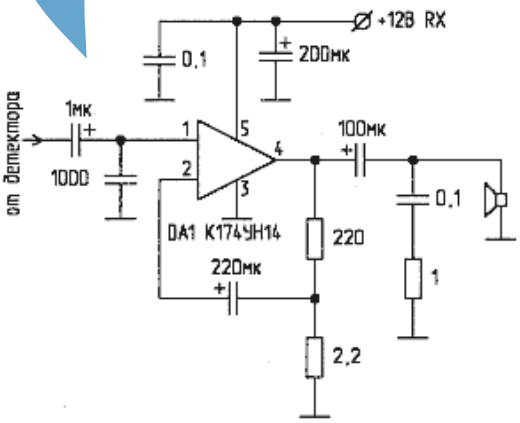
Nelielam ieskatam: TDA – Philips, Thomson, ST

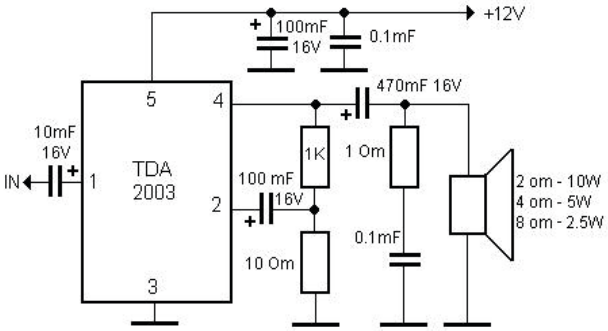
- TA-Toshiba
- AN-Panasonic
- LA-Sanyo u.t.t. *Papēti pārējos!*

Šī mikroshēma tiek ražota ***Pentavatt*** *korpusā ar 5 izvadiem, izvadu numerācija tāpat kā citām mikroshēmām sākas no kreisās puses .Pirmajā rindā nepāra izvadi, otrajā rindā –pāra.* ***Metāla korpuss savienots ar***



Pameklēsim Internetā, shēmu ir daudz, visas līdzīgas, kuru izvēlēties?

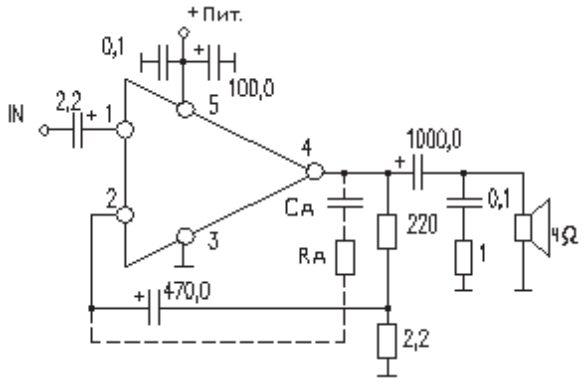


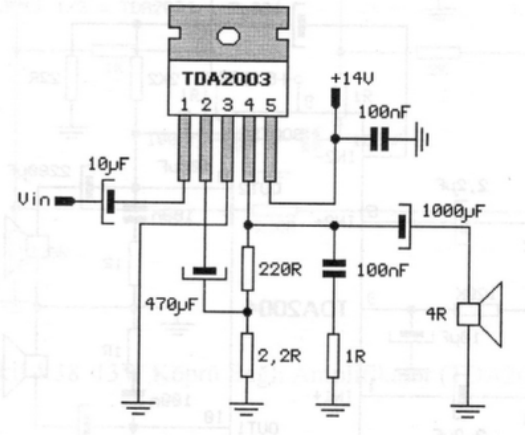


13. 10W pastiprinātājs

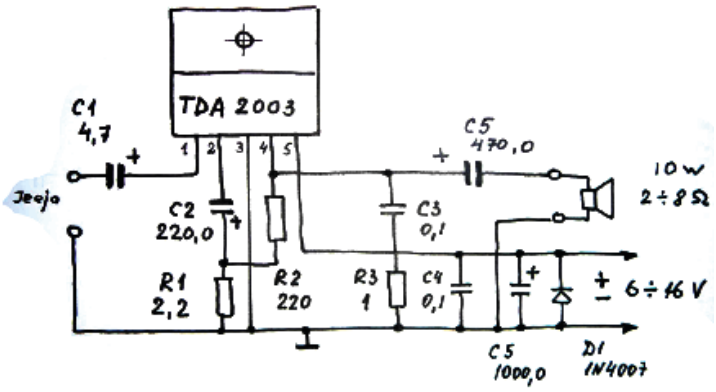
otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma





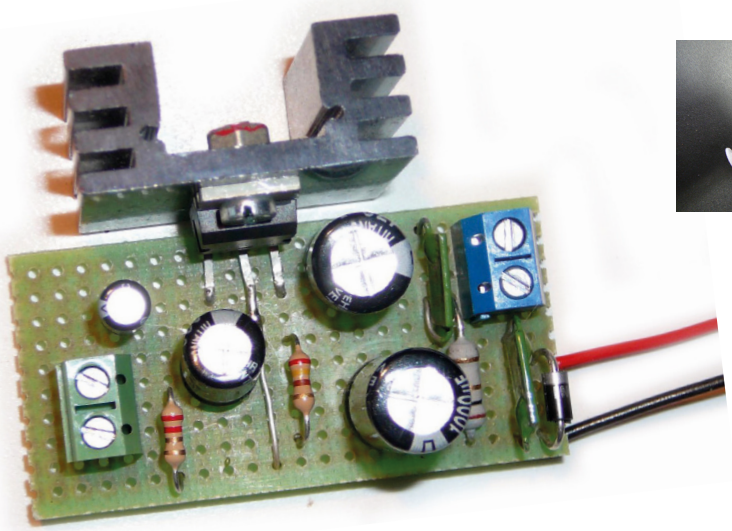
Nāksies zīmēt pašiem. Būvēšanai visdraudzīgākais variants:



Signāls tiek padots caur C1, mikroshēmas pastiprinājumu nosaka R2, ķēdīte C3 un R3 (Kā vēl dēvē šo ķēdīti?) novērš pašierosmi, jo skaļrunis nav vienkārši pretestība (Kā uzbūvēts skaļrunis?)

Mikroshēmas aizsardzībai, barošanas sprieguma filtrēšanai un pašierosmes novēršanai tāpat kā iepriekš pievienota diode D1un 2 kondensatori C4 un C5 Montēsim uz maketplates, mikroshēmas necieš pārāk garus un samudžinātus savienotājvadus, tos var rasties traucējumi . Trešo izvadu savienojam ar kopējo vadu pa plates ārpusi.

Mikroshēma darbojoties izdala siltumu, tā jānovieto uz radiatora. Jo lielāka jauda, jo lielāks radiators. Starp mikroshēmas korpusu un radiatoru jāiesmērē siltumvadošā pasta. Lietojot mazāku radiatoru un ventilatoru attiecīgi var pieaugt troksnis un strāvas patēriņš.

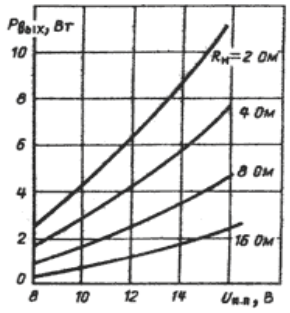


13. 10W pastiprinātājs

trešā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Kad viss pabeigts, slēdzam klāt, drošības labad sākumā pie 4,6-6V strāvas avota. Ja ir kā iepriekšējā darbā-knikšķis un klusa šņākoņa-Viss kārtībā! Varam pieslēgt DEMŠ kapsulu (Megafons), varam skaņas signālu no atskaņotāja. Starpību dzirdi!? Tagad jau var domāt par darbināšanu no 12V akumulatora un jaudīgāka skaļruņa pieslēgšanu. Mikroshēmas jauda atkarīga no slodzes pretestības un barošanas sprieguma, protams, arī no mikroshēmas ražotāja. Ja pastiprinātājs nedarbojas,, meklējam kļūdu. Ar multimetru pārbaudām spriegumu uz 5 izvada-tur jābūt barošanas spriegumam, uz 4 izvada-pusei no tā. Ja mikroshēma silst, atslēdz barošanu, meklē kļūdu.



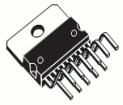
Otrais apguves līmenis.

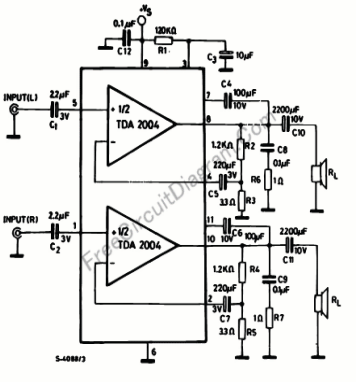
Stereo pastiprinātājs.

Ja domāts pastiprinātāju izmantot mūzikas atskaņošanai, vajadzīgs otrs kanāls. Iespējami varianti:

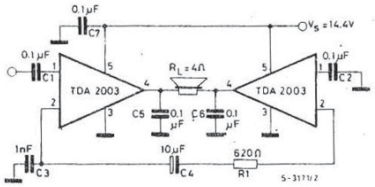
- Uzbūvē otru tādu pašu pastiprinātāju
- Lieto mikroshēmu TDA2004, Pamēģini divas TDA2003 tilta slēgumā.

Shēmas no Interneta, pārbaudi!





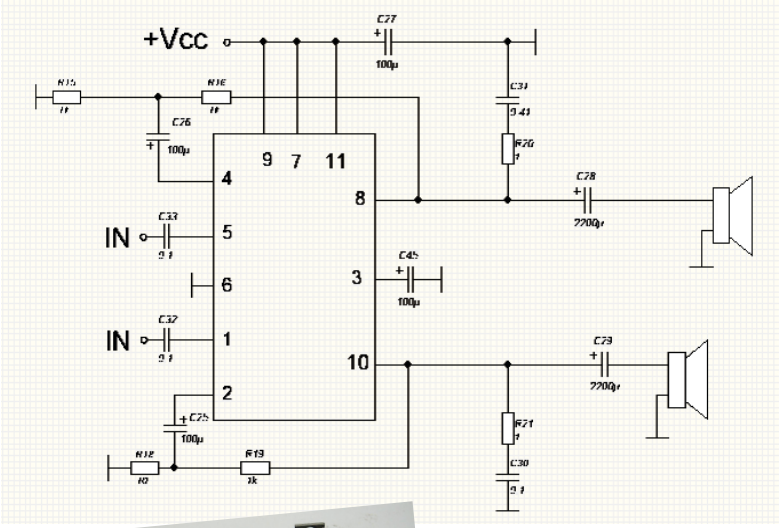
vai

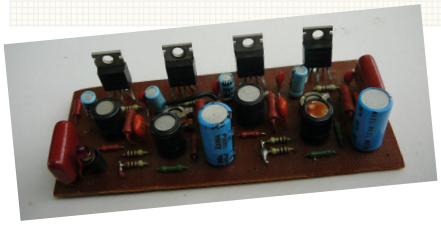


gatavo pastiprinātāju iebūvē korpusā, pievienojot slēdzi un skaļuma regulatorus Izprojektē skaļruni, pievieno līmeņa indikatoru vai tembra regulatoru.

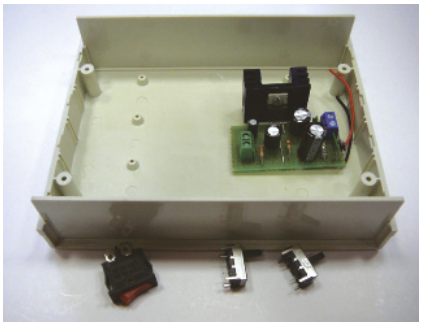
Trešais apguves līmenis.

Iepatikās pastiprinātāji? Pamēģini TDA7294, pēc tam tiltā un ar papildtranzistoriem. Jauda 400 Vatu!!! Un subvferis ar labirintu vai TDA1562Q automašīnai.





Pastiprinātājs ar 4 TDA2003- izskatās efektīgi!



13. 10W pastiprinātājs

Ieteikumi pedagogiem

Mikroshēma TDA 2003 ir pateicīga jauno elektronikas entuziastu konstrukcijām; viegli pieejama, lēta, rezultāts tūlīt dzirdams, arī papildelementu nav par daudz, tieši tik, cik nepieciešams treniņam.
Shēmu variantu ļoti daudz, arī pašu mikroshēmu paveidu.
Sastopama gan vecākos ***Blaupunkta un Philips***, gan lētajos autoradio.arī padomju laiku stacionārajos magnetofonos.No tiem var iegūt radiatorus!Vispār pati mikroshēma jau arī sākumā ir projektēta kā autoradio pastiprinātājs. Tāpēc arī zemais barošanas spriegums.17 voltus nevajadzētu pārsniegt!
Parametri zināmā mērā atkarīgi no ražotāja- К174УН14, kādreiz VDR ražotā A2003 un nezināmu ražotāju kloni nestāvēs līdzi īstajām SST vai Philips, kurām tiešām ir 10W jauda. arī temperatūras vai īsslēguma aizsardzības var nenostrādāt, toties to atsver cena un pieejamība.
Pastiprinātāju sākumā var būvēt arī uz kartona, tāpēc ir „draudzīgais " shēmas variants, kur detaļas var likt gandrīz tur, kur to apzīmējumi, arī kopējai vads attēlots kā viena līnija, tomēr pastāv zināms risks aplauzt mikroshēmas izvadus. Uzmanība jāpievērš dzesēšanas radiatoram, mikroshēmas var stiprināt arī uz metāla šasijas vai pastiprinātāja aizmugurējās (metāla) sienas.
Tilta slēgumā vislabāk lietot mikroshēmu TDA2005, četras TDA2003 patērē diezgan daudz enerģijas. Toties tilta slēgums vienkāršāks, ja gribas vairāk jaudas.Ja pastiprinātāji pārlieku nav aizrāvuši, var iztikt bez ekstrām, un konstrukciju lietot kā nelielu papildu skaļruni vai subvūferu ar iebūvētu pastiprinātāju. Barošanu vislabāk izveidot no tīkla.
Vairākas shēmas no Interneta dotas, lai audzēkņi paši mācītos meklēt, izvērtēt un pārbaudīt informāciju. Visticamākā tā ir ražotāju vai tirgotāju datu lapās. No foruma vai mājaslapas, protams, nerunājot par populārajām un atzītajām, būs grūtāk pieprasīt atbildību, ja nu kas ☺.

14. Barošanas avots

pirmā lapa audzēknim

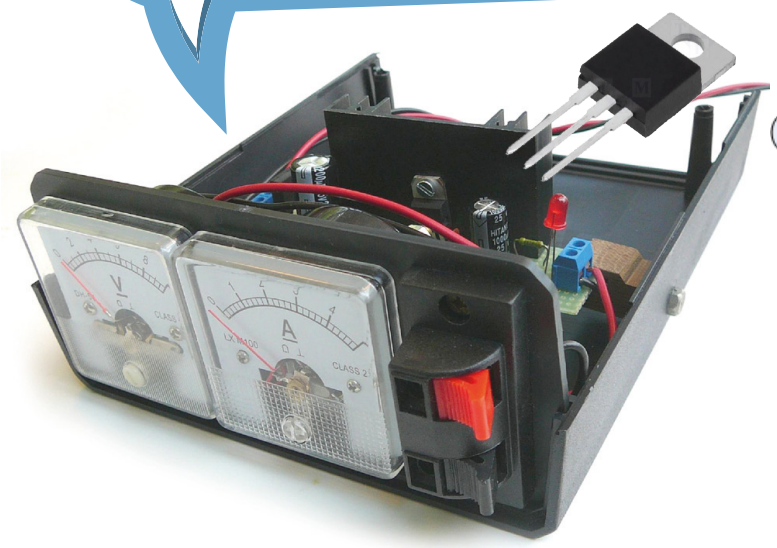
Radioelektronikas pulciņa programma

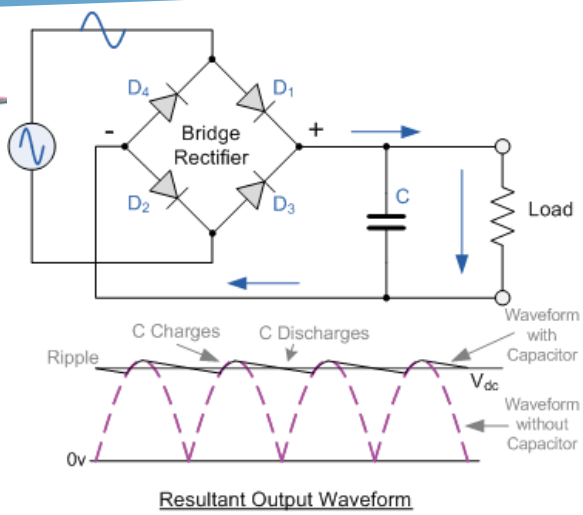
Konstrukcija paredzēta Radioelektronikas pulciņa vidējās grupas audzēkņiem pirmajā un otrajā apmācības gadā. Strādājot ar to audzēkņi iepazīstas ar elektronisko ierīču barošanas bloku uzbūvi, apgūst zināšanas par transformatoriem, taisngriežiem un stabilizatoriem, pagatavo praktiski lietojamu fiksēta vai regulējama sprieguma barošanas avotu.

Apguves līmenis	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas.
Fiksēta sprieguma barošanas avots	Mikroshēma 7809, diožu tilts, elektrolītiskie kondensatori 500-1000 mikrofarādi, keramiskie kondensatori 0,1 mikrofarāds, maketplate, dzesēsanas radiators	Lodēšanas un elektromontāžas darbarīki, multimetrs	Maiņstrāva, līdzstrāva, transformators, taisngrieži, filtri, sprieguma stabilizatori. Iekārtu elektriska un mehāniska konstruēšana
Regulējama sprieguma barošanas avots Ar LM317 mikroshēmu	Mikroshēma LM 317, diožu tilts, diodes 1N4007, elektrolītiskie kondensatori 500-1000 mikrofarādi, keramiskie kondensatori 0,1 mikrofarāds, maketplate, dzesēsanas radiators, ampērmetrs, voltmetrs, korpuss.	Lodēšanas un elektromontāžas darbarīki, multimetrs	Maiņstrāva, līdzstrāva, transformators, taisngrieži, filtri, sprieguma stabilizatori. Iekārtu elektriska un mehāniska konstruēšana

Barošanas avots.
Pirmais apguves līmenis.
Fiksēta sprieguma stabilizators

Darbojoties ar pastiprinātājiem, redzam, ka bateriju pietiek pavisam īsam laikam.Jo skaļāka mūzika, jo tā ātrāk beidzas. Pastiprinātāju lietderības koeficients nav augsts, daļa enerģijas izdalās no mikroshēmas siltuma veidā.
Jaudīgākas ierīces, un arī citas, kaut vai elektroniskos dekorus, lietderīgi darbināt no maiņstrāvas tīkla, tikai nav tik vienkārši atrast piemērotu adapteri, jo lielākajai daļai izejas spriegums stipri atkarīgs no slodzes- tukšgaitā tas var sabojāt mikroshēmu, pie lielāka skaļuma savukārt, spriegumam krītot, zūd jauda. Pagatavosim sev barošanas avotu, sākumā fiksētam spriegumam, pēc tam regulējamu.
Elektriskā tīkla spriegums ir 220 volti, pie tam tajā plūst maiņstrāva, bet mūsu ierīcēm vajag 5 līdz 15 voltus līdzstrāvu. Spriegumu varētu pazemināt ar transformatoru, bet maiņstrāva mūsu iekārtas nedarbinās, labākajā gadījumā pastiprinātājā būs tikai stipra rūkoņa. Maiņstrāvu līdzstrāvā var pārveidot, to nedaudz apmānot ☺ar diožu sistēmu-taisngrieža tiltiņu, liekot visu laiku plūst vienā virzienā un pulsācijas izlīdzinot ar kondensatoru. tomēr redzam, ka iegūtā līdzstrāva tik un tā ir „nelīdzena". *Nedrīkst aizmirst arī to, ka kondensators spriegumu paaugstinās līdz maiņstrāvas maksimālajai vērtībai-ja bez kondensatora voltmetrs rāda, piemēram, 8 volti, ar kondensatoru būs 12 !!!*
Tātad nepieciešama shēma, kas visu laiku uzturētu nemainīgu spriegumu .Jau pazīstam analogās mikroshēmas-pastiprinātājus, ir vēl liela mikroshēmu grupa-integrētie stabilizatori. Vienā unificētā korpusā ar 3 izvadiem gluži kā tranzistoram, ir gan stabilizatora shēma, gan īsslēguma un termoaizsardzības shēma. Ērti.

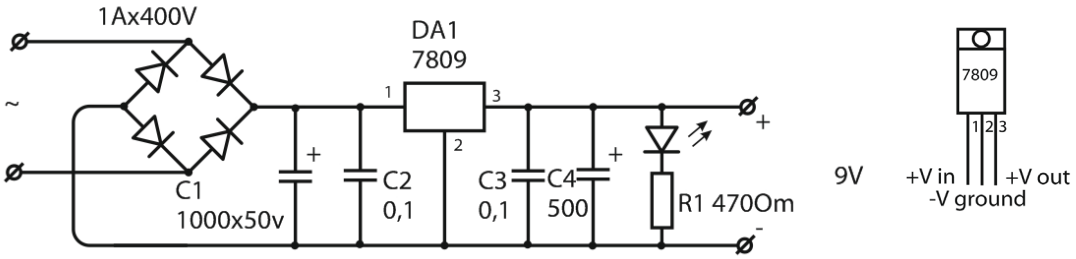




14. Barošanas avots

otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma



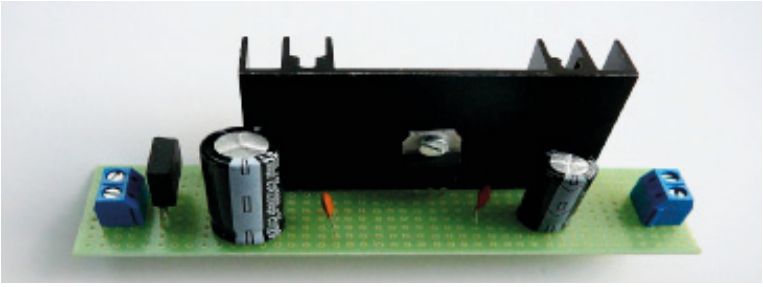
Stabilizatorus ražo gan fiksētam spriegumam, gan regulējamus. Populārākie ir 78xx sērijas stabilizatori (pozitīvie) un 79xx (negatīvie). Cipari xx vietā norāda stabilizējamā sprieguma vērtību voltos. Shēmu variantu ir ļoti daudz, uzbūvēsim, piemēram, 9 V fiksēta sprieguma avotu,

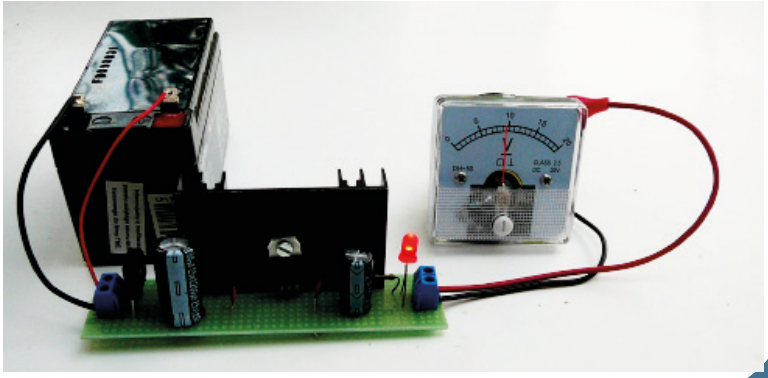
Tilts pārvērš maiņstrāvu līdzstrāvā, kondensatori C1 un C3 ir elektrolītiskie un kalpo pulsāciju izlīdzināšanai ieejā un izejā, C2 un C3- keramiskie un novērš pašierosmes iespēju. Tie konstruktīvi nedrīkst atrasties tālu no mikroshēmas. *Neaizmirstam par dzesēšanu, jo daļu nevajadzīgās jaudas stabilizators pārvērtīs siltumā!!*

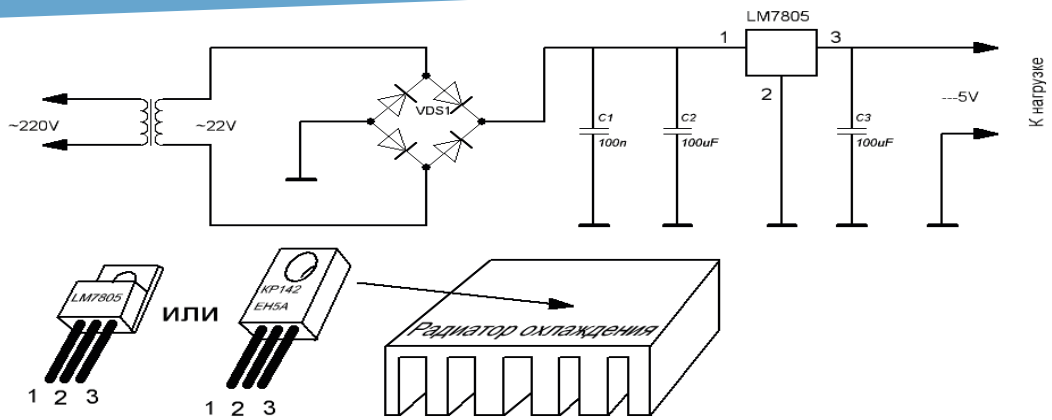
Shēma nav sarežģīta, montējam kopā ar dzesēšanas radiatoru uz maketplates. Darbību var pārbaudīt, pieslēdzot 12 V akumulatoram. Šādu stabilizatoru lielākā iekārtā var montēt tieši barojamās shēmas tuvumā, var atrast piemērotu transformatoru, ievērojot:

- *Vispirms elektrodrošības noteikumus, jo transformatoru slēgsim pie 220 v tīkla*
- Patērēto jaudu
- Spriegums stabilizatora ieejā nedrīkst pārsniegt mikroshēmai un kondensatoriem pieļauto (jābūt 25% rezervei)

  Pie pārsprieguma mikroshēmas un kondensatori var uzsprāgt
- Uz mikroshēmas izkliedēto jaudu pie maksimālās patērējamās strāvas







14. Barošanas avots

trešā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Otrais apguves līmenis

Regulējama sprieguma barošanas avots ar LM 317 mikroshēmu

Stabilizēts fiksētā sprieguma avots ir labs, bet regulējams un ar voltmetru un ampērmetru apgādāts-vēl labāks. Tiek ražoti arī regulējama sprieguma stabilizatori, populārs ir LM 317, ar kuru var izveidot regulējama sprieguma avotu no 1,2 līdz 30 V ar strāvu līdz 1A.

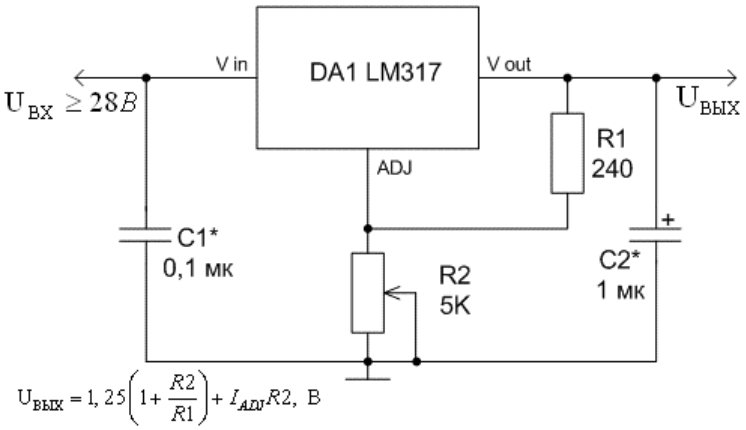
Tā kā mūsu iekārta paredzēta ilgstošai un nopietnai darbībai, shēmu nedaudz papildināsim

Diodes D1 un D2 kalpo papildus aizsardzībai, ja nejauši tiek noīsota stabilizatora ieeja. Regulatora rokturi izvedam kādā ērtā vietā, spriegumu un strāvu kontrolējam ar mēraparātiem. Atliek iebūvēt korpusā un lietot.
Der savlaicīgi pārbaudīt arī īsslēguma aizsardzību un siltuma režīmus.Ja gribam ieviest indikāciju, gaismas diode ar rezistoru jāliek pirms stabilizatora, jo tā izejā spriegums var mainīties no 3 līdz 30 voltiem!
Izejā var ieslēgt mazjaudas elektrisko spuldzīti uz maksimālo spriegumu, kādu dod mūsu avots. Gan indikācijai, gan kondensatoru izlādei, bloku izslēdzot.

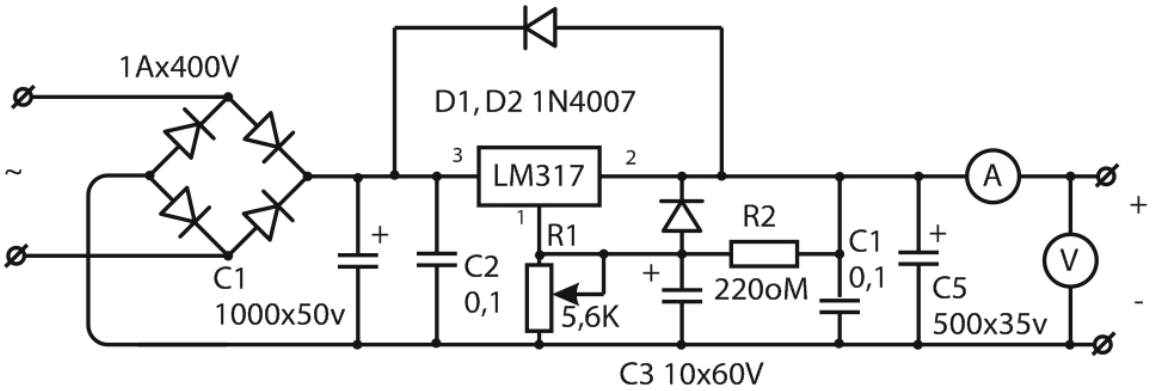
Pie lielām sprieguma starpībām starp mikroshēmas ieeju un izeju, strauji sarūk maksimālā slodzes strāva!

Trešais apguves līmenis.

Šie barošanas bloki gan ir ērti un viegli pagatavojami, tomēr patērē lielu jaudu, lieko vienkārši pārvēršot siltumā. Apgūsti datora impulsu barošanas bloku, jo tas ražo gandrīz tieši tik daudz enerģijas, cik konkrētajā brīdī vajadzīgs! Ja modernam datoram ar patērēto jaudu ap 400w būtu tradicionāls barošanas avots, tas būtu lielāks par pašu datoru un svērtu vairākus desmitus kilogramu!



Reālā shēma



14. Barošanas avots

Ieteikumi pedagogiem

Kad baterijas jau apgūtas, var ķerties pie 220 V tīkla. Labs barošanas avots jaunā elektroniķa darbā ir ļoti svarīgs, sevišķi ja tam vēl ir voltmetrs un ampērmetrs. Parastie magnetoelektriskās sistēmas mēraparāti tagad ir dabūjami, ampērmetri pat ar ar jau iebūvētiem šuntiem.Ja pieejami mazlietoti vai jauni senāku laiku magnetofonu ieraksta līmeņa rādītāji no kādas rūpnīcas krājumiem, piemēram M68501, šos mēraparātus var pagatavot ari paši, voltmetram vienkārši ieslēdzot ķēdē rezistoru, ampērmetram paralēli šuntu. Vēlams pēc tam šos mēraparātus nokalibrēt. Modernais multimetrs dažreiz var parādīt arī to, kā nemaz nav. Bez tam divi multimetri tikai barošanas avotam vien tā kā par daudz.☺

Integrēto sprieguma stabilizatoru tiešām ir ļoti daudz, bez tam katram veidam ir desmitiem parametru, kuri turklāt atkarīgi no ražotāja. Bet vairāk vai mazāk darbojas visi. No nevajadzīgu konstrukciju platēm izlodētie stabilizatori dažreiz ir pat labāki, nekā tikko iegādāti, jo tie jau ir izgājuši parametru atlasi kādā rūpnīcā.

Ja izvadi atļauj, tie nokalpos arī otru mūžu.
Barošanas avota periodiska pārbaude ar īssavienojumu nav nekas slikts, ja vien izejā nav lieli kondensatori. Pie viena pārbaudās arī strāvas pievadi, var uzzināt, pie kādas strāvas nostrādā aizsardzība u.t.t.

15. Skaņu efektu shēma ar К561ЛА7 (CD4011)

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Konstrukcija paredzēta Radioelektronikas pulciņa Vidējās grupas audzēkņiem pirmajā vai otrajā apmācības gadā. Strādājot ar to audzēkņi
gūst priekšstatu par loģiskajām mikroshēmām, to uzbūvi , izvadu izkārtojumu un iemācās ar tām praktiski strādāt, praktiski pagatavojot skaņas impulsu ģeneratoru.

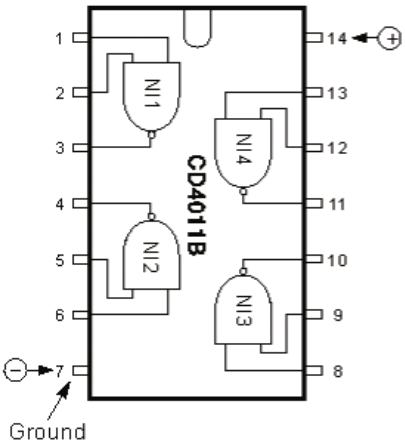
Apguves līmenis	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas
Loģiskās mikroshēmas. Skaņas efektu ģenerators ar mikroshēmu CD4011	Mikroshēma CD4060, tranzistors 2N5551, rezistori, kondensatori, maketplate, mikroshēmas pamatnīte, vadi, Pjezoelektriskais izstarotājs, baterija *Krona* ar kontaktu	Lodāmurs, pincete, asknaibles, lupa, īlens	Mikroshēmas, to uzbūve, tipi, loģiskās mikroshēmas, darbs ar tām, skaņas impulsu ģenerators, tā darbības princips
Vietējās signalizācijas shēma ar mikroshēmu CD4011 (К561ЛА7)	Mikroshēma CD4060, tranzistori, rezistori, kondensatori, maketplate, mikroshēmas pamatnīte, vadi, Pjezoelektriskais izstarotājs, baterija *Krona* ar kontaktu	Lodāmurs, pincete, asknaibles, lupa, īlens	Mikroshēmas, to uzbūve, tipi, loģiskās mikroshēmas, darbs ar tām, skaņas impulsu ģenerators, tā darbības princips. Lokālu signalizācijas ierīču būve, Interneta resursu izmantošana

Pirmais apguves līmenis
Loģiskās mikroshēmas, skaņas efektu ģenerators.

Ar analogajām mikroshēmām-pastiprinātājiem un sprieguma stabilizatoriem esam pazīstami, apgūsim lielu mikroshēmu grupu-*Ciparu mikroshēmas.* Šīs mikroshēmas darbojas ar *diskrētiem* t.i. noteikta līmeņa signāliem pēc principa **IR** vai **NAV** . Piemēram, signāli tiek uzskatīti par loģisko **0-**(no 0 līdz 0,5 V) un loģisko **1-** (signāls virs 2,5V, protams aptuveni un pie 5V barošanas sprieguma). Ar šī tipa mikroshēmām tiek veiktas loģiskās darbības un binārajā vai citā kodā darbības ar skaitļiem. **Arī dators būtībā pazīst tikai divus ciparus - 0 un 1, tikai rēķina ļoti ātri un binārajā sistēmā.**

Viena no vienkāršākajām mikroshēmām , ar ko iesākt, ir mikroshēma, kas satur 4 UN-NE elementus **CD 4011** vai **К561ЛА7**

UN -NE nozīmē, ka izejā būs „0 " tikai tad, ja abās ieejās būs „1"



a.

A	B	F
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

b.

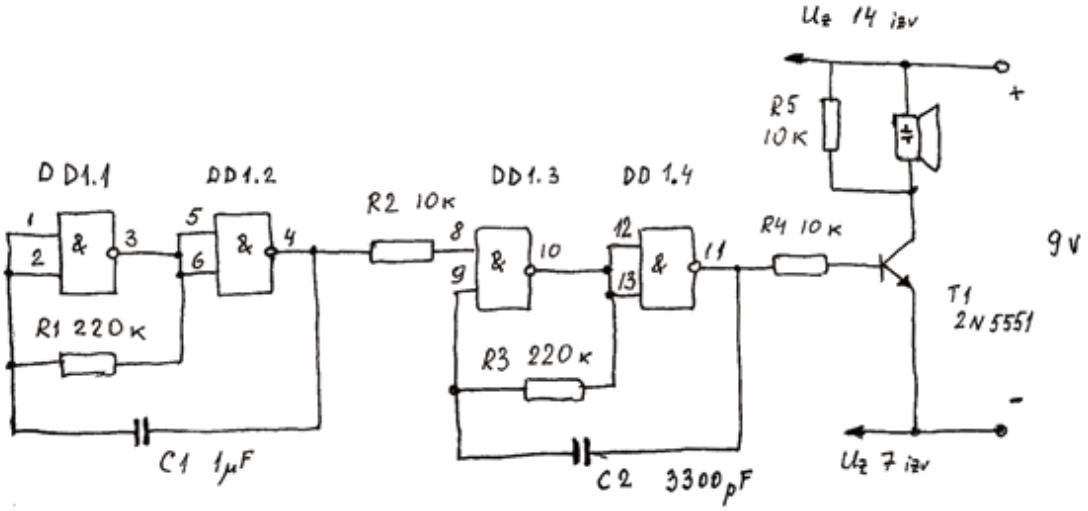
No loģiskajiem elementiem kā ķieģelīšiem var veidot visdažādākās shēmas, mēs uzbūvēsim pārtraukta skaņas signāla ģeneratoru.

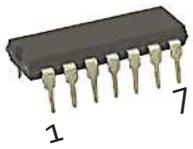
Vienkāršoti S-shēma darbojas tā: viens ģenerators uz elementiem DD1.1 un DD1.2 (skaņas signāla

15. Skaņu efektu shēma ar К561ЛА7 (CD4011)

otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

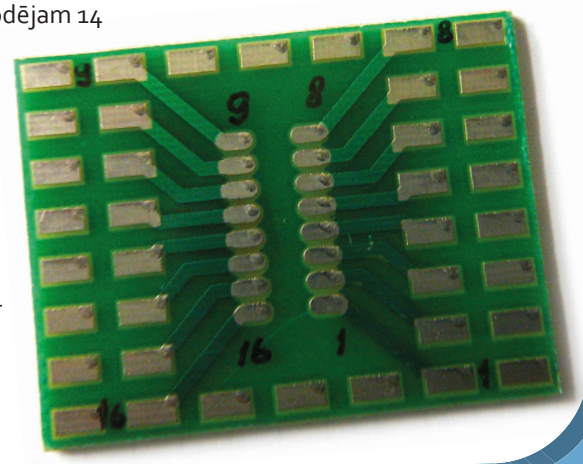




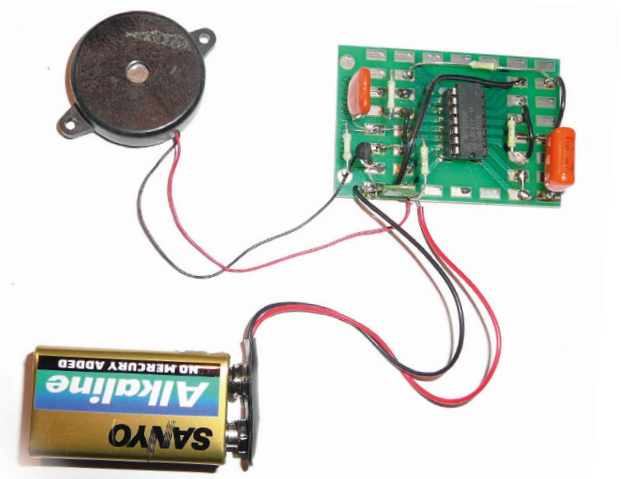
ilgums) nosaka, kad darboties ģeneratoram uz elementiem DD1.3 un DD1.4(skaņas toņa augstums).Tranzistors T1 signālu pastiprina, skaļruņa vietā lietots pjezoelektriskais izstarotājs Šī mikroshēma , tāpat kā daudzas citas tiek ražota DIP 14 korpusā **Apgūsti izvadu izkārtojumu!**

Skatoties no augšas, izvadu numerācija iet pa apli pretēji pulksteņa rādītāja virzienam, pirmais izvads pa labi no atslēgas, skatoties no apakšas –otrādi. **Tas ir ļoti noderīgi trenējot telpisku domāšanu!!!**

Pirmo konstrukciju veidosim uz maketplates. Katram gadījumam varam papildus atzīmēt izvadu numurus, sevišķi ja plate paredzēta lielākam izvadu skaitam. Mikroshēmas vietā uz plates ielodējam 14 izvadu pamatiņu, un visu konstrukciju veidojam ap to Kad konstrukcija gatava, atliek ievietot mikroshēmu un pieslēgt barošanu- 9V bateriju Krona.



Ja konstrukcija darbojas, var nedaudz paeksperimentēt, mainot R1 un R3 un C1 un C2.Tas jādara pie izslēgta barošanas sprieguma.



15. Skaņu efektu shēma ar К561ЛА7 (CD4011)

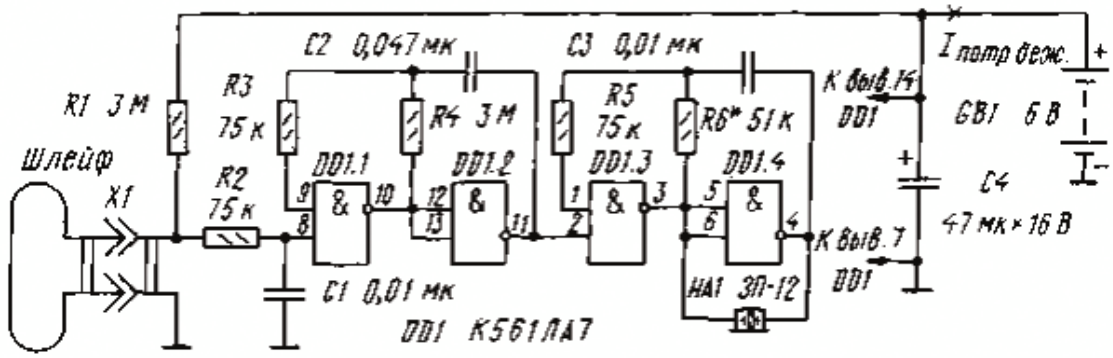
trešā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

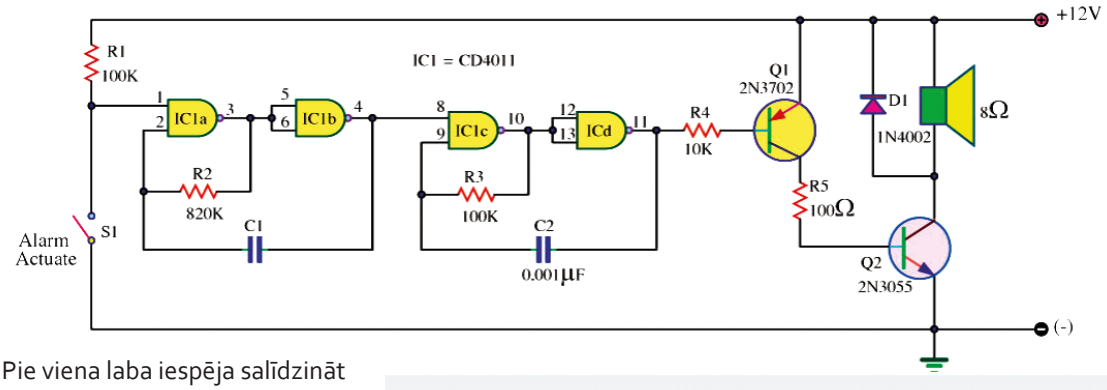
Otrais apguves līmenis

Vietējā signalizācija.

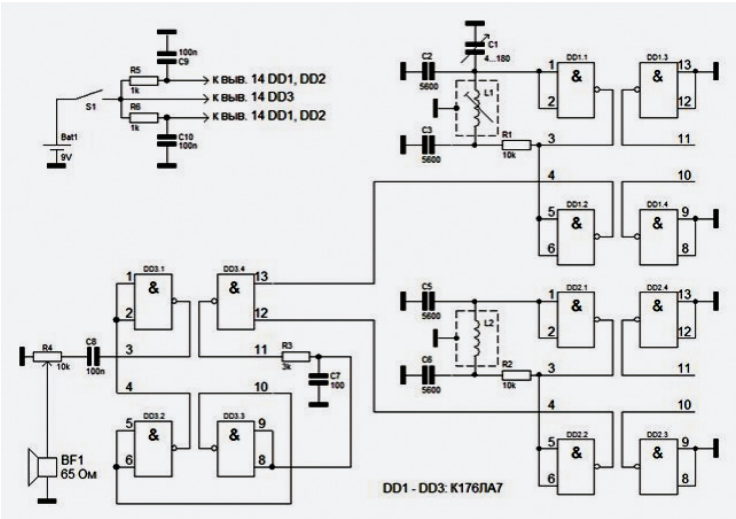
Tā kā mikroshēma ir ekonomiska, var pagatavot miniatūru signalizāciju , kas sargās Tavas mantas, ja gadās iesnausties. Par devēju kalpo tievs vadiņš.To pārraujot signalizācija sāk darboties. Shēma no Interneta resursiem, populāra kaimiņvalstī.



Ideja aktuāla visā pasaulē, vēl kaut kas līdzīgs no Amerikas, lielāks un jaudīgāks, domāts velosipēdam vai motociklam, bet princips tas pats



Pie viena laba iespēja salīdzināt shematiskos apzīmējumus un stilu dažādās zemēs. Ja izvadu numerācija vairs grūtības nesagādā, šo konstrukciju var veidot iz maketplates ar urbumiem, detaļas novietojot vienā pusē, savienojumus otrā.



Trešais apguves līmenis .

Ar šo pašu mikroshēmu var uzbūvēt metālmeklētāju .Princips tas pats-2 ģeneratori. Shēma no Interneta, naudas pods Tevi jau gaida.

15. Skaņu efektu shēma ar К561ЛА7 (CD4011)

Ieteikumi pedagogiem.

Mikroshēmu apguve , izvadu izkārtojums un nelielie izmēri vien jau ir pietiekami sarežģīta lieta gan galvai, gan rokām , tāpēc shēma izvēlēta maksimāli vienkārša , lai rezultātu varētu sasniegt ar minimālu detaļu skaitu. Mikroshēma jālieto ar pamatnīti, jo ir diezgan jutīga pret visāda veida kļūdām. Izturīgākā , bet daudz vairāk jaudas tērējošā К155ЛА3, ar ko sākt mikroshēmu apguvi, bija modē pirms 20 gadiem , un nu jau ir grūti pieejama.

Svarīgi iemācīties mikroshēmu izvadu izkārtojumu, gan skatoties no augšas, gan apakšas, ielāgot atslēgas marķējumu, kā arī to, ka barošanas pieslēgšanu izvadiem 7 un 14 autori uzskata par pašsaprotamu lietu un bieži pat nenorāda. Bez tam jāatceras, ka mikroshēmas barošana jāšuntē ar kvalitatīvu keramisko 0,1 mikrofarādu kondensatoru traucējumu un pašierosmes novēršanai.

Konstrukcijas veidošana uz maketplates ar laukumiņiem un skatu uz mikroshēmu no augšas ir iesācējam draudzīgāka, nekā mēģinājums saskatīt izvadu numerāciju caur montāžas plati.

Dažādās shēmas no interneta dotas ar nolūku, lai audzēkņi mācītos atšķirības citu valstu autoru shēmās un pieietu informācijai kritiski un radoši, saprastu arī to, ka detaļām ir analogi un kloni.

Rezultātā varam redzēt, ka mikroshēmu pielietošana jūtami ietaupa laiku un elementus, vienlaikus uzliekot lielākas prasības montāžas precizitātei un darba kultūrai.

Šīs signalizāciju shēmas jau var reāli lietot.

16. Universālais taimeris 555

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Konstrukcijas ar taimeri (laika uzdodošā shēma) 555 paredzētas Radioelektronikas vidējas grupas audzēkņiem pirmajā un otrajā apmācības gadā.

Pirmais apguves līmenis

Impulsu ģeneratori un ar 555 mikroshēmu.

Radioelektroniķiem ir pazīstama mikroshēma 555 –analogais taimeris, īsta „Brīnumnūjiņa", ja vajadzīgs ātri uzbūvēt kādu ģeneratoru, laika aiztures shēmu, „sliekšņa shēmu" vai daudz ko citu ar minimālu ārējo elementu skaitu.

Mazajā DIP8 korpusā ir ieslēpts visai iespaidīgs tranzistoru un to darba apstākļus nodrošinošo elementu kopums - *saskaiti!*

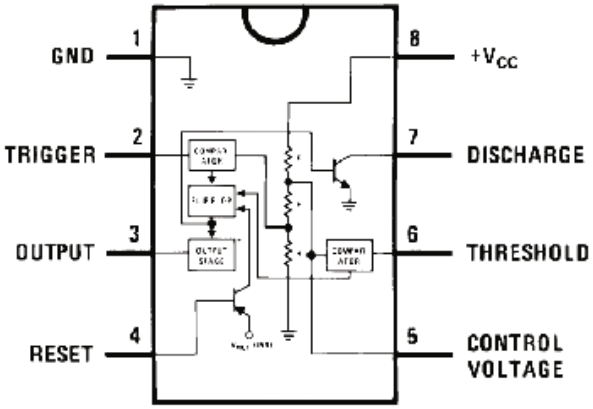
To vienkāršoti, lai nedaudz izprastu darbību, var attēlot arī tā-blokshēmā, vai vēl vienkāršāk:

Izvadu nozīme;

1. kopējais vads, parasti barošanas (-)
2. komparatora ieeja, ko lieto izejas sprieguma pārslēgšanai
3. izeja, var slogot līdz 200 miliampēriem
4. lieto, lai atgrieztu izeju nulles stāvoklī, ja nelieto, savieno ar (+)
5. kontrolspriegums, parasti caur 0,1 mikrofarādu kondensatoru savieno ar kopējo
6. komparatora ieeja
7. kolektora izeja, kalpo ārējā kondensatora pieslēgšanai
8. barošanas (+)

Joprojām sarežģīti, pārejam pie praktiskām lietām.

Uzbūvēsim maināma intervāla gaismas impulsu ģeneratoru. Mikroshēma ļoti vienkāršā slēgumā, impulsu biežumu nosaka C1 un R3, ko var regulēt. Izejā gaismas diode caur rezistoru.



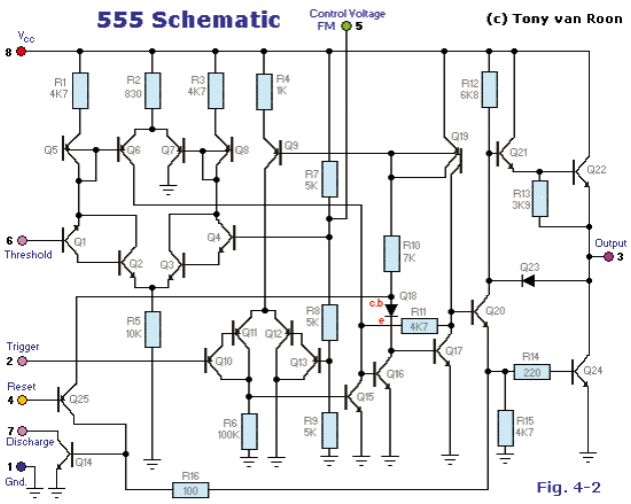


Fig. 4-2

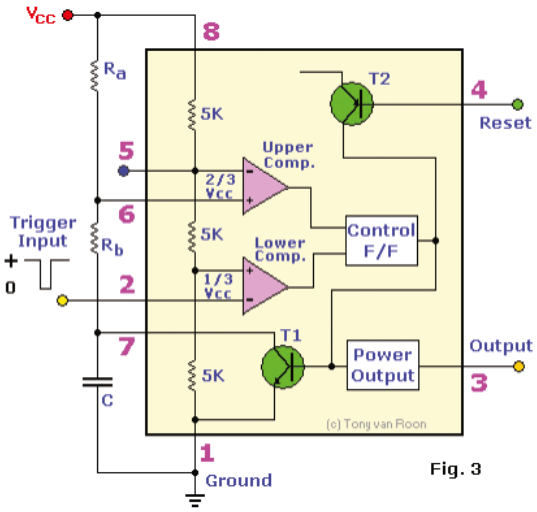


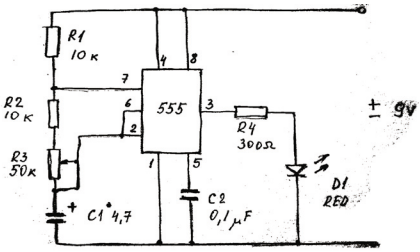
Fig. 3

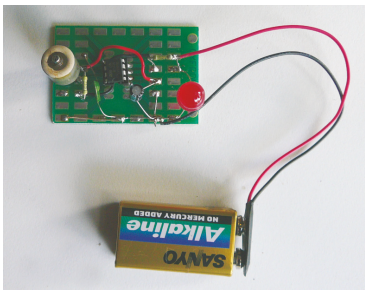
16. Universālais taimeris 555

otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Mikroshēmas izvadi korpusā izvietoti kā jau visām mikroshēmām, montāžu veiksim uz Cyfronika





maketplates ar kontaktlaukumiņiem., mikroshēmas vietā sākumā ielodējot 8 izvadu pamatnīti. *Kā izkārtoti izvadi, skatoties no augšas?*

Šo pašu shēmu viegli pārvērst par skaņas ģeneratoru, izmainot C1 (samazinot), un gaismas diodes vietā caur 50 mikrofarādu kondensatoru pieslēdzot skaļruni. Ja ir vēlēšanās iegūt stiprāku skaņu, skaļruņa vietā caur autotransformatoru tieši pie pie mikroshēmas izejas pieslēdz pjezoelektrisko izstarotāju (kā tas uzbūvēts?)

Redzam, ka ar šo mikroshēmu ģeneratorus būvēt daudz vieglāk, nekā ar to pašu panākt ar multivibratoriem, tikai darbs ar mikroshēmām prasa augstāku darba kultūru. ***Nekļūdies ar barošanas sprieguma polaritāti, ja rīcībā ir tikai dažas mikroshēmas!***

Otrais apguves līmenis

Fotorelejs

(Fotomērķis lāzeršautuvei!!!)

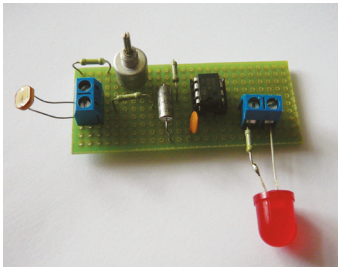
Tagad izmantosim mikroshēmu kā „sliekšņa" ierīci- tas nozīmē, ka iekārta lēcienveidā reaģēs, kad kāds no ārējiem apstākļiem sasniedz zināmu vērtību. Viegli to izdarīt sekojot, piemēram, apgaismojumam.

Apgaismots pusvadītāju ***Fotorezistors*** samazina savu pretestību; ja to pieslēdz 555 mikroshēmas komparatora ieejai, un mums ir apgaismojuma reģistrators jeb ***Fotorelejs.***

Uzskatāmības labad fotorezistoru, ievērojot piesardzību, apgaismosim ar lāzera rādāmkociņu, tā iegūstot būs improvizētu lāzeršautuve mērķi.

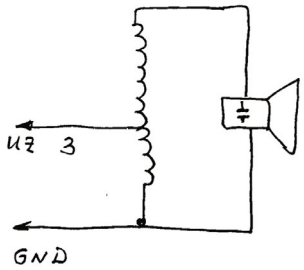
Fotorezistors caur pieslēgspailēm pievienots komparatora ieejai, nostrādāšanas slieksni atkarībā no apgaismojuma un fotorezistora tipa iestāda ar R2, Kondensators C1 un rezistors R3 savukārt nosaka laiku, cik ilgi mikroshēma pēc impulsa saņemšanas būs pārslēgtā stāvoklī.

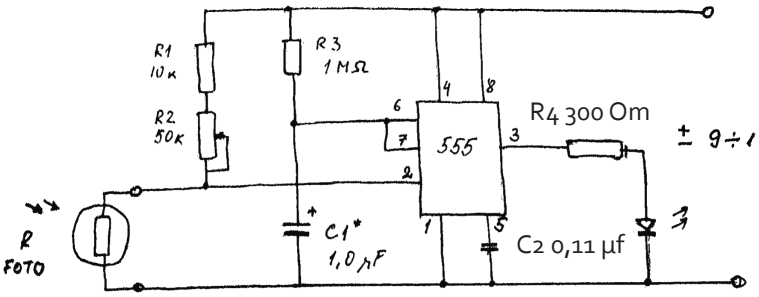
Izstrādes procesā mikroshēmas izejā tāpat kā iepriekš rezistors ar gaismas diodi. Montāžu veicam uz maketplates ar urbumiem-Esi uzmanīgs ar mikroshēmas izvadu kārtību, jo tagad tie būs zem plates!



Samontēto shēmu pieslēdzam 9V barošanai, aizsedzam fotorezistoru. Gaismas diodei nav jāspīd, ja nepieciešams, pieregulējam ar R2. *Shēmai ir zināma aizture, tas jāievēro!*

Tagad apgaismojam



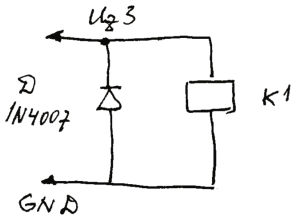


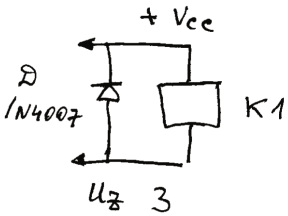
16. Universālais taimeris 555

treša lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

fotorezistoru-diode uz brīdi iedegas(degšanas ilgumu nosaka C1 un R3). Ja shēma darbojas, izejā varam pieslēgt izpildierīci, kas signalizēs par „Trāpījumu". Vislabāk to darīt caur atsevišķu releju ar piemērotu 5-6 v darba spriegumu. Iespējami varianti





Nelielu slodzi līdz 200 mA nodrošina pati mikroshēmas izeja. Tas var būt neliels motoriņš, gaismas vai skaņas efektu shēma vai kas cits

Noformējot pašu fotomērķi un lāzeri vari ļaut vaļu fantāzijai, tikai esi uzmanīgs, ja nepieciešams, lieto brilles, nevērs lāzera staru pret citiem! Fotorezistora vietā var ieslēgt infrasarkano fototranzistoru un lāzera vietā lietot infrasarkano gaismas diodi no TV pults
Ja apvienosi divas 555, var mēģināt pagatavot divtoņu sirēnu, shēma no interneta.
Ar kādu no šim konstrukcijām jau var sekmīgi piedalīties kādā konkursā vai izmantot tās dažādās atrakcijās.

Trešais apguves līmenis.

Ar 555 mikroshēmu pamatā var pamēģināt patiešām ekskluzīvas lietas-Teslas spoli un Avramenko transformatoru (*Ir gadījies dzirdēt?)*. Tās jau var atnest godalgas starptautiskā konkursā! Bet esi vēl uzmanīgāks!

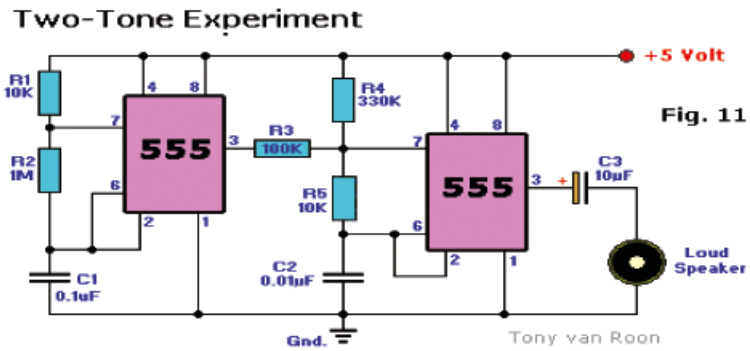


Fig. 11

16. Universālais taimeris 555

Ieteikumi pedagogiem.

Radioelektronikas pulciņa programma

Par 555 mikroshēmu ir sarakstītas simtiem lappušu biezas grāmatas, Internetā ir tūkstošiem shēmu. Tā vienkārši jāpazīst! Atkarībā no ražotāja mikroshēmai mainās burti pirms maģiskā cipara 555. Protams, tai ir daudzi paveidi un ir korpusu izpildījumi, ir arī dubultotā mikroshēma 556 un pat četrkāršotā. Mikroshēma labi savietojas ar ciparu mikroshēmām, tās izejā var slēgt dažādas slodzes, relejus, jaudas tranzistorus u.t.t.

Izvēlētās konstrukcijas ir pietiekami vienkāršas, bet dod uzskatāmu rezultātu, lai jaunajiem tehniķiem būtu interesanti .Vienīgais trūkums- mikroshēma ir visai sīka –vajag labu redzi un jāmāk lodēt.

Mikroshēma jutīga arī pret nepareizu ievietošanu pamatiņā. Bet nav dārga un viegli pieejama, jātur krājumā.

Ja shēma negrib klausīt, var uz brīdi savienot 2 mikroshēmas izvadu ar kopējo vadu, imitējot apgaismotu rezistoru. Tā var mēģināt lokalizēt defekta vietu. Ja arī tad pārslēgšanās nenotiek, jāpārbauda spriegums uz 4 un 8 izvada, bet varbūt vienkārši nepareizi ielodēta diode slodzē, varbūt nedarbojas arī pati mikroshēma, jānomaina.

Rūpnieciska rotaļlieta + fotoreleja shēma

17. Spēle„Rulete”, universālā taimera un dekāžu skaitītāja apvienojums.

Radioelektronikas pulciņa programma

pirmā lapa audzēknim

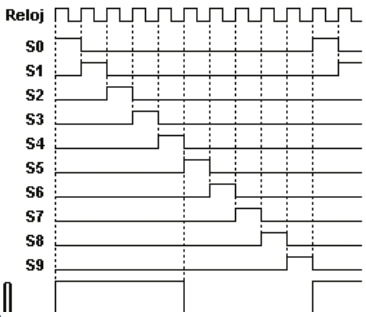
Konstrukcija paredzēta radioelektronikas pulciņa vidējas grupas audzēkņiem pirmajā un otrajā apmācības gadā, strādājot ar to audzēkņi turpina apgūt universālo taimeri un gūst priekšstatu par mikroshēmu-impulsu skaitītāju, praktiski pagatavo konkursos, projektos vai vienkārši sadzīvē izmantojamu ierīci, kuras pamatā ir šīs mikroshēmas.

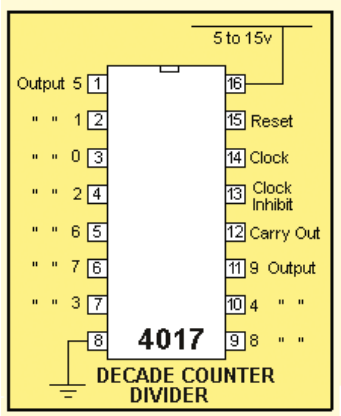
Apguves līmenis	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas
Pirmais apguves līmenis. Universālais taimers 555 apvienojumā ar dekāžu skaitītāju CD4017	Mikroshēmas 555 un CD4017, rezistori, kondensatori, gaismas diode, maketplates, korpusi, tranzistori	Lodēšanas darbarīki, rokas elektromontāžas darbarīki, multimetrs, dators	Universālā taimeris, dekāžu skaitītājs, impulsu tehnika, to darbība, pielietojums praktiskās konstrukcijās, praktiska shēmu montāža, konstrukcijas noformēšana
Otrais apguves līmenis Universālais taimers 555 apvienojumā ar dekāžu skaitītāju CD4017, to izmantošana praktiskās konstrukcijās-spēlēs, gaismas efektu iekārtās, jaudas paplašināšanas iespējas	Mikroshēmas 555 un CD4017, rezistori, kondensatori, gaismas diode, maketplates, korpusi, tranzistori	Lodēšanas darbarīki, rokas elektromontāžas darbarīki, multimetrs, dators, internets	Universālā taimeris, dekāžu skaitītājs, impulsu tehnika, to darbība, pielietojums praktiskās konstrukcijās, praktiska shēmu montāža, konstrukcijas noformēšana, darbs ar Internetu, informācijas apguve, izvērtēšana

Pirmais apguves līmenis Universālais taimeris un dekāžu Skaitītājs.

555 mikroshēmu mēs jau pazīstam, bet ar impulsu ģeneratoru var vadīt tikai vienu vai divas diodes (vai to grupas)... Ja gribas vairāk un interesantāk, shēma jāpaplašina, impulsu ģeneratoram pieslēdzot ***dekāžu skaitītāju CD 4017***.

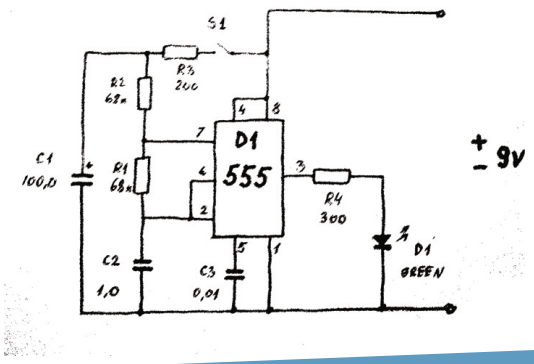
Tas pārstāv plašu loģisko mikroshēmu grupu-skaitītājus. Vienkāršoti skaitītāja shēma darbojas tā: ja tās izejā pieslēgs 10 (tāpēc jau dekāžu) gaismas diodes un ieejā pados impulsus, shēma atbilstoši katram impulsam pēc kārtas ieslēgs vienu diodi.





Ja šīs diodes būs izvietotas aplī, un impulsus pados visu laiku, radīsies riņķojoša gaismas punkta efekts. Lai būtu interesantāk, pagatavosim spēli, ko varētu salīdzināt ar „Ruleti” Shēma ir pietiekami sarežģīta, veidosim to pa daļām. Impulsu ģeneratoru, kas līdzīgs jau apgūtajam, nedaudz pārveidosim, lai riņķojošais punkts kādreiz apstātos, līdzīgi bumbiņai ruletes spēlē.

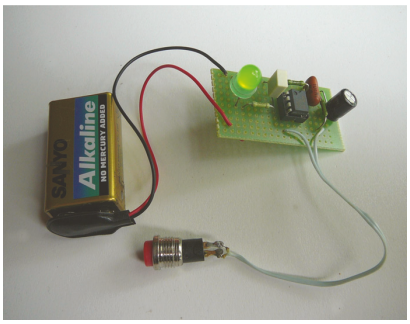
Nospiežot pogu S1, tiek uzlādēts kondensators C1, un, kamēr uz tā ir lādiņš, impulsu ģenerators darbojas, pakāpeniski palēninot frekvenci . Impulsu biežumu nosaka kondensators C2. Samontēsim šo shēmu uz maketplates, pašu mikroshēmu novietojot uz pamatiņa. Izvadu izvietojumu taču mēs jau zinam! Darbības kontrolei shēmas izejā pieslēdzam gaismas diodi D1 (caur rezistoru!), pievienojam spiedpogu un 9V baterijas kontaktu.

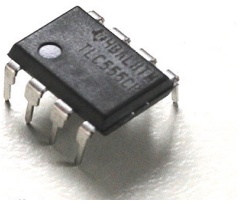


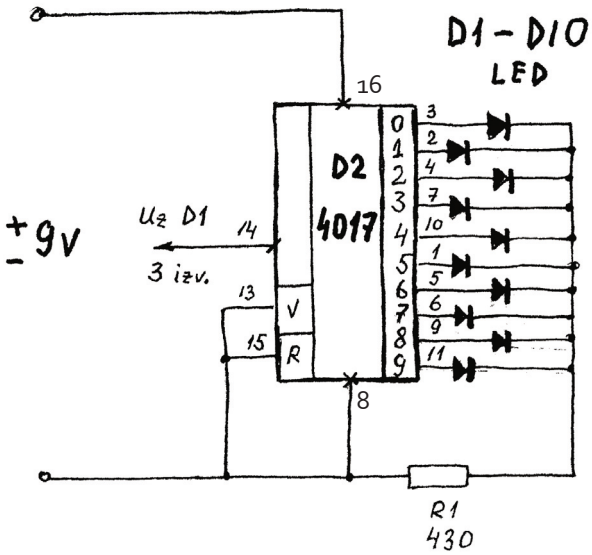
17. Spēle„Rulete”, universālā taimera un dekāžu skaitītāja apvienojums.

Radioelektronikas pulciņa programma

otrā lapa audzēknim





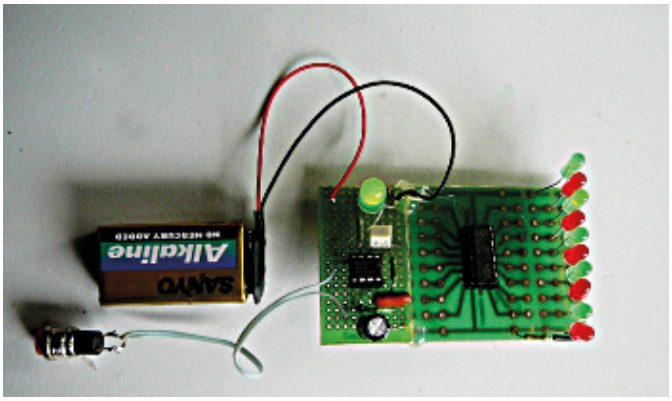


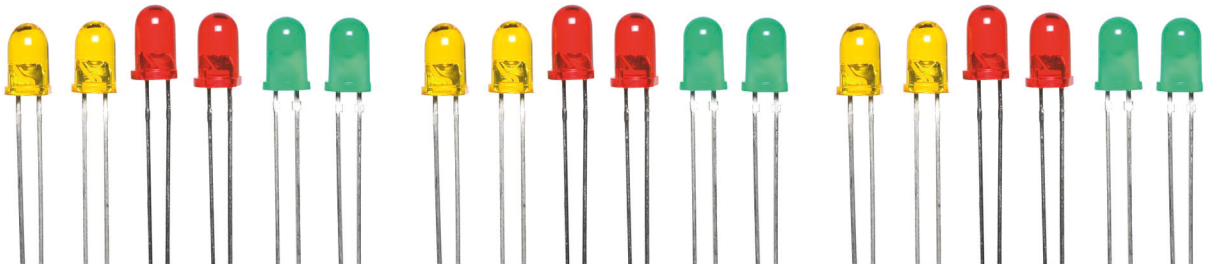
Diode vienkārši spīd, nospiežam un atlaižam pogu, diode kādu laiku mirgo, tad apstājas. Tā arī ir normāla shēmas darbība, ķeramies pie otras shēmas daļas.To montējam uz citas, mikroshēmām domātās Cyfronika maketplates.

Esi uzmanīgs un nesajauc mikroshēmas izvadus- tie norādīti ārpus kontūra un nesakrīt ar izeju numuriem, kas ir mikroshēmas kontūra iekšpusē!

Arī šo shēmu var iepriekš pārbaudīt- pieslēdz barošanu un pieskaries ar pirkstu 14 izvadam, ja vien neesi īpaši *elektrostatiski uzlādēts.*

Diodes skrien bez visa impulsu ģeneratora! Pamēģini izskaidrot, kāpēc.
Tagad atliek savienot abas shēmas un iebūvēt piemērotā korpusā, diodes izkārtojot aplī.





17. Spēle„Rulete”, universālā taimera un dekāžu skaitītāja apvienojums.

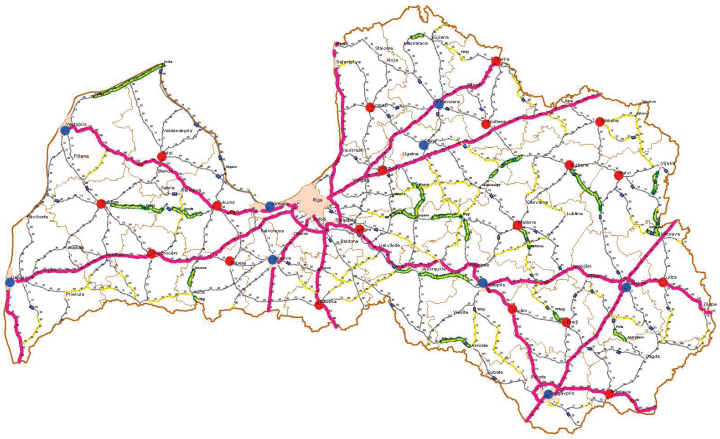
Radioelektronikas pulciņa programma

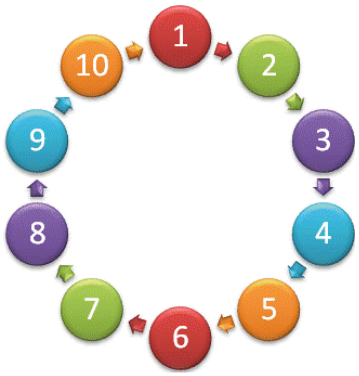
trešā lapa audzēknim

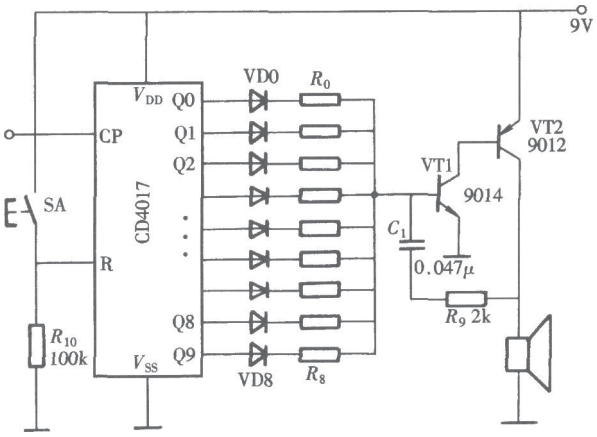
Otrais apguves līmenis

Citi CD 4017 mikroshēmas shēmas praktiski pielietojumi

- Noformē shēmu diodes nostiprinot uz nederīgas CD matricas un izmanto kā dekoru, ģeneratoru pārslēdzot nepārtrauktā režīmā, ja vēlēšanās komutēt jaudīgākas lampas, shēma jāpapildina ar tiristoru vadību.
- Noformē shēmu kā ciparu atminēšanas spēli, izmantojot „Ruletes” shēmu.





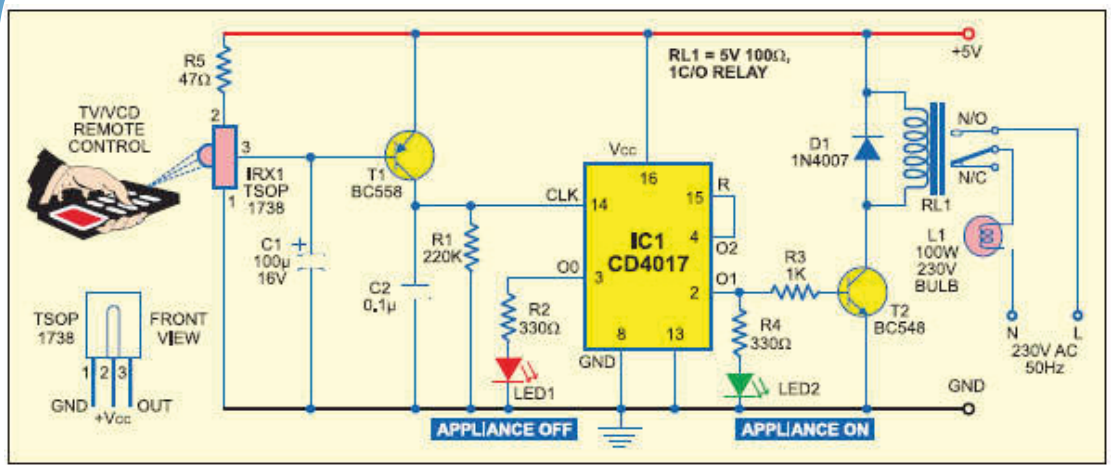


- Noformē shēmu ģeogrāfiskajā kartē, kā uzskates līdzekli, piemēram, 10 Latvijas augstākie kalni, vai 10 lielākās pilsētas, papildini ar skaņas efektu un izmanto kādā projektā! Šajā gadījumā iztiekam bez impulsu ģeneratora, shēmu vadot ar roku.

Trešais apguves līmenis

Pārbaudi amerikāņu shēmu, kurā ar infrasarkano tālvadības pulti var ieslēgt un izslēgt jaudīgu slodzi caur releju, shēmas pamatā jau pazīstamā CD4017

Esi uzmanīgs ar 220 Voltiem!



17. Spēle„Rulete”, universālā taimera un dekāžu skaitītāja apvienojums.

Ieteikumi pedagogiem.

Shēmas ar 555 taimeri un dekāžu skaitītāju CD 4017 (padomju laiku analogs К561 ИЕ8 kas varbūt ir krājumā), parasti darbojas labi, un shēmu variantu ir daudz. Skaitītāju var vadīt arī, impulsus formējot no skaņas signāla, tādējādi iegūstot muzikālas skrejošās ugunis, var vadīt no mainīgas frekvences ģeneratora- divu multivibratoru kombinācijas, var savienot vairākus skaitītājus, iegūstot lielāku komutējamo diožu skaitu. Galīgajā noformējumā konstrukciju var sekmīgi izmantot dažādos pasākumos. Ja izpildījums „Rulete” liekas nepiemērots, to var izveidot kā skaitļu minēšanas spēli

Ja ruletes shēmai parādās tendence apstāties pie vienas un tās pašas diodes, tas norāda, tikai to, ka elementi darbojas tiešām precīzi, ne velti 555 izstrādāta par precīza laika taimeri. Izeja ir, palielināt ģeneratora frekvenci, samazinot C2, vai „neprecīzāk” uzlādēt C1- turot pogu nospiestu īsāku brīdi. Konstrukcijas ieteikts montēt uz maketplatēm, jo tad tās otrreiz nav jāpārmontē, atliek tikai iebūvēt piemērotā korpusā. Atšķirībā no getinaksa, stikla tekstolīta maketplates pacieš vairākkārtēju kontaktlaukumiņa lodēšanu, tā kā iespēja kļūdu labošanai ir.
Protams, arī šī mikroshēma nepiedod kļūdas, kas rodas, sajaucot izvadus un barošanas sprieguma polaritāti, krājumam jābūt. Nestrādājošās un „nedrošās”, jo gadās arī tādas, mikroshēmas labāk tūlīt (ar nolocītiem izvadiem!)izmest savā ***utilizācijai nododamo elektronikas lūžņu krātuvē*****,** nevis papīrgrozā**!**
Mikroshēma ir pietiekami sarežģīta iekārta, dažreiz pat vienreizēja tās nomaiņa vēl nav kritērijs. Pārliecību var dot tikai mikroshēma no strādājošas iekārtas, kura pēc atlikšanas atpakaļ atkal turpina strādāt.

18. Robota modelis

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Konstrukcija paredzēta Radioelektronikas pulciņa jaunākās un vidējās grupas audzēkņiem mācību gada noslēgumā pirms sacensībām. Strādājot ar to audzēkņi iepazīstas ar elektronikā un robotikā lietojamām mehāniskajām konstrukcijām un materiāliem un, pagatavojot kustēties spējīgu un vadāmu modeli, gatavojas reāla robota būvei.

Apguves līmenis	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas
Pirmais apguves līmenis Iepazīšanās ar motoriem un reduktoriem, vienkārša modeļa un pults būve	Motori, reduktori, riteņi, plastmasa šasijai, bateriju turētājs , divi slēdži un korpuss pultij	Atslēdznieka rokas darbarīki, lodēšanas darbarīki, līmes pistole	Robotika, robotu kinemātika, motoru vadība, modeļu konstruēšana un praktiska būve
Otrais apguves līmenis Modeļa uzlabojumi, būve no vieglāk pie ejamiem un lētākiem materiāliem, izmēģinājumi	Motori, reduktori, riteņi, plastmasa šasijai, bateriju turētājs , vadības shēmas	Atslēdznieka rokas darbarīki, lodēšanas darbarīki, līmes pistole	Robotika, robotu kinemātika, motoru vadība, modeļu konstruēšana un praktiska būve, gaitas testēšana , uzlabojumi, vadības piemērošana

Pirmais apguves līmenis

Iepazīšanās ar robotikā lietojamām mehāniskām konstrukcijām.

Robotikas sacensības ir aizraujošs skats-tā vien gribas piedalīties, bet kur ņemt mašīnu? To var uzbūvēt, tikai jāzina, kā. Robots brauc ar riteņiem, tos savukārt kaut kas griež-

motors, to mēs jau pazīstam. Bet ja uz ass uzliks riteni, tas aizlidos kā propelleris, motors griežas ļoti ātri, savu jaudu pilnībā tas atdod tikai pie vairākiem tūkstošiem apgriezienu minūtē.

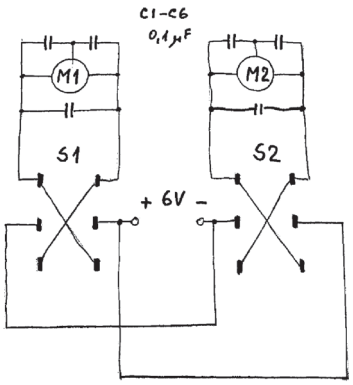
Apgriezieni jāsamazina, pie viena palielinot motora griezes spēku, jo parasti motoriņu viegli nobremzēt pat ar pirkstiem.

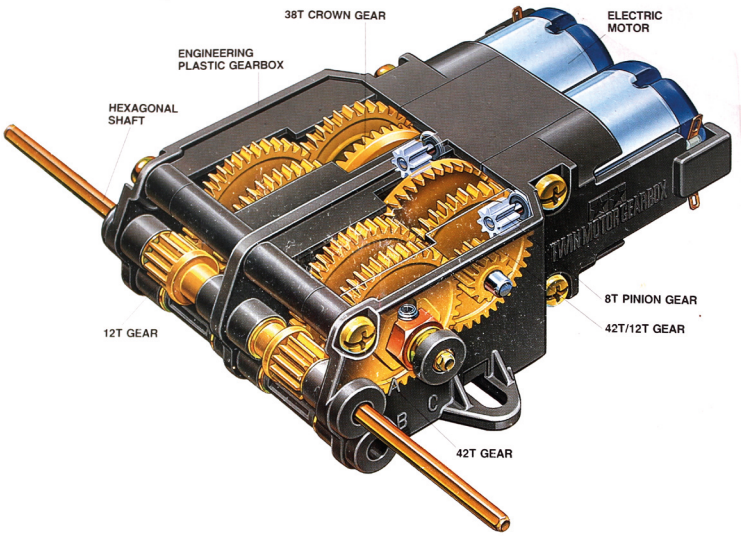
To var izdarīt ar zobratu pārnesumu sistēmu-reduktoru

Modeļos lietojamie reduktori dažkārt ir sapāroti, katrs motors griež savu riteni. Tas uzreiz atrisina stūrēšanas problēmu! Stūrēsim ar motoriem, līdzīgi kā tas notiek kāpurķēžu mašīnās. Motorus vadīsim elektriski - no pults. Labi, ja izdodas dabūt arī reduktoram atbilstošos riteņus.

Mūsu pirmajam modelim pults būs pievienota ar vadu, izskatās primitīvi, toties būvēšanas gaitā pamatīgi visu apgūsim, daudz vieglāka būs arī modeļa piestrāde un regulēšana.

Pultī katram motoram būs divpolīgs divvirzienu slēdzis ar vidusstāvokli, vienkāršības labad arī baterijas iemontēsim pultī. Vadības shēma izskatās šādi:



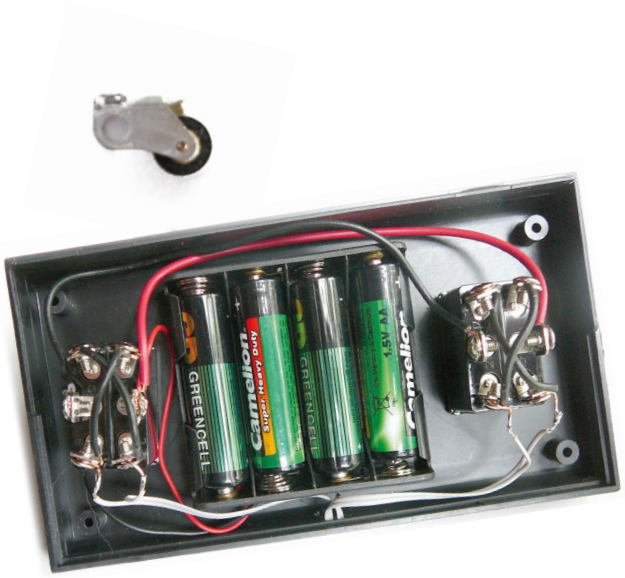


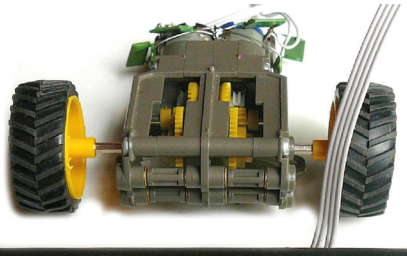
18. Robota modelis

otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

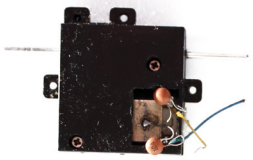
Modeļa vadīšana notiks, ieslēdzot vienu vai abus motorus, bez tam tiem varēs mainīt arī griešanās virzienu. Katra motora izvadiem paralēli jāpielodē keramiskais 0,1 mikrofarādu kondensators traucējumu novēršanai (Atceries darbu ar motoriņu!) Pavisam labi , ja var atļauties 3 kondensatorus- paralēli un vēl no katra izvada pret motora korpusu.
Pievieno motorus, pārbaudi griešanās virzienus un pults darbību.
Jau var braukt! Tomēr ar 2 riteņiem mašīnai vēl par maz, bet 4 tikai traucēs stūrēt. Vajag trešo riteni, var izmantot kasešu magnetofona piespiedējrullīti vai vienkārši-karotīti. Sacensības bieži vien notiek pa gludām trasēm un robota svars nav liels, ar karotītēm ir braukuši daudzi.

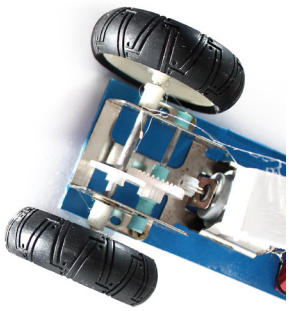




Atliek visu samontēt uz plastmasas šasijas, un gaitas izmēģinājumi var sākties!

Ja modeļa ārums liekas nepiemērots, piemeklē citus riteņus, vai pārmontē reduktoru, dažiem reduktoriem šāda iespēja ir paredzēta.





18. Robota modelis

trešā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Otrais apguves līmenis

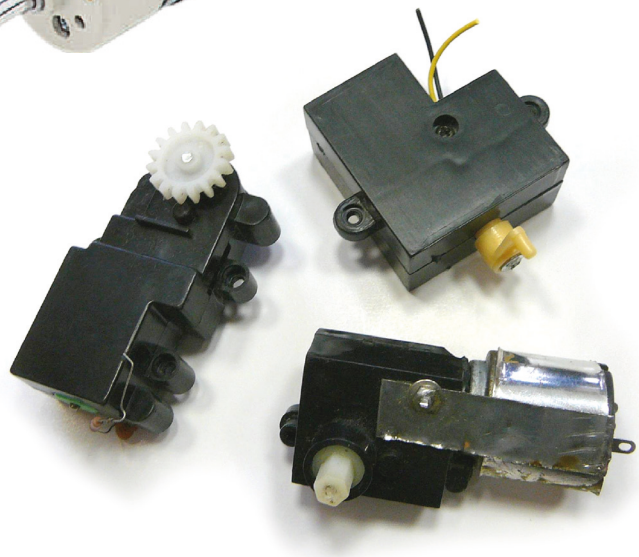
Varianti.

Vai līnijsekotāja robota modelis jābūvē tikai tā, kā parādīts ? Nē, ir varianti

- Varbūt izdodas dabūt motorus , kuros jau iebūvēti reduktori, tie gan var būt visai dārgi
- Riteņus var piemeklēt no LEGO, var ņemt no nederīga printera(visai labi!), tikai vajadzīga pārejas bukse reduktora ass ārēja diametra un riteņa iekšējā diametra salāgošanai- jāvirpo,
jo ritenim uz ass jāsēž maksimāli precīzi
- Var izmantot servomotorus jeb stūres mašīnītes, ko lieto modelisti
- Var izmantot reduktorus no rotaļu mašīnām

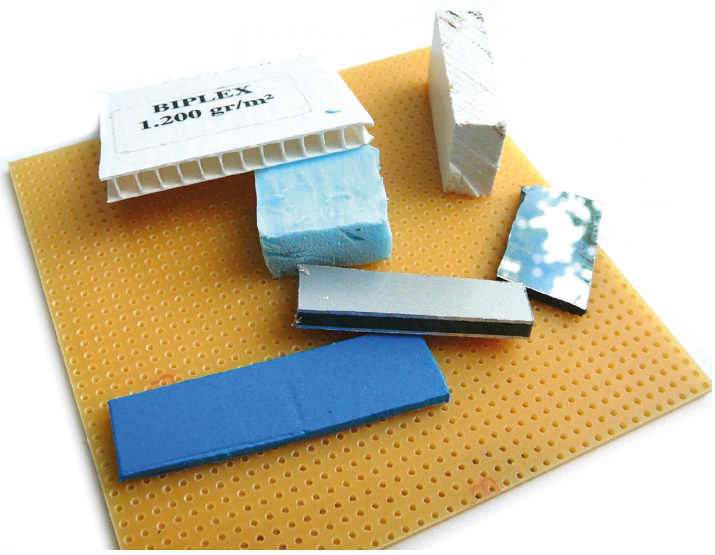
Šasijai var lietot modernus materiālus-

1. putoto PVC-viegli apstrādāt, labi līmējas,
2. alumīnija kompozītmateriālu-putu PVC starp alumīnija kārtām- izturīgs, skaists
3. lokšņu polipropilēns Biplex-viegls, labi kombinējas ar bambusa nūjiņām
4. polistirolu ar spoguļpārklājumu -vienkārši skaists



5. Var izmantot arī maketplates bez kontaktlaukumiņiem- ērti nolauzt vajadzīgā lieluma gabalu
6. celtniecībai domāto cieto putuplastu

Pārsteidz visus ar oriģinālu dizainu un moderniem materiāliem!



18. Robota modelis

ceturtā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Trešais apguves līmenis

- Ļauj vaļu fantāzijai, uzbūvē kaut ko pavisam nebijušu, gudri pārbūvējot veikalā nopērkamas rotaļlietas
- Uzstādi savā modelī tālvadību no radiovadāmas automašīnas
- Uzstādi kādā no modeļiem fotoreleju , tā lai modelis uz brīdi ieslēgtos (vai izslēgtos), kad mērķī trāpa lāzera stars

18. Robota modelis

Ieteikumi pedagogiem.

Kustēties spējīga –un vēl vadāma!-konstrukcija ir daudzu jauno tehnikas entuziastu sapnis, bez tam dod iespēju iepazīties ar plašas robotikas nozares nelielu daļu- sacensību robotiem. Protams , konstrukcijas var veidot arī bez nodoma piedalīties, tomēr sacensības un to apmeklējums vai pat mēģinājums startēt ir vairāk motivējošs.

Šī konstrukcija ar vadību no pults ir sagatavošanās un pieredzes uzkrāšana nākošajam līmenim, kad robots tiešām varētu mēģināt piedalīties kādās no sacensībām līnijsekotāju disciplīnā iesācēju klasē.

Kā tieši būs veidots modelis, stiprā mērā nosaka tas, kādus mezglus izdodas dabūt. Vislabākie , protams , ir dubultie rūpnieciski gatavotie reduktori tieši modeļiem. Tiem ir dabūjami arī atbilstoši riteņi ar riepām. Var pārveidot kādu izturīgāk būvētu radiovadāmu rotaļu mašīnu, kas stūrējas ar dzinējiem. Mašīnām, kam stūrējas riteņi, vadība parasti ir tikai „līdz galam pa labi vai kreisi" .

Ekonomiski un izturīgi reduktori dažkārt ir vecu izlaidumu lenšu videomagnetofonos, diezgan pieņemamu robotu ir izdevies konstruēt arī no CD atskaņotāju daļām .

Konstrukcija jāveido precīzi un stabīli, var lietot karsto līmi, drošāk tomēr epoksīda līme vai superlīmes, -ievērojot piesardzību.

Augstāk pieminētie mūsdienīgie materiāli- to atgriezumus var iegādāties firmās, kas nodarbojas ar reklāmas dizainu- tiešām ļoti atvieglo modeļu būvi, tie ir viegli un skaisti, labi apstrādājas.

Ja vien eksotisks izskats nav galvenais mērķis, vislabākie rezultāti ir klasiskai konstrukcijai-reduktori ar motoriem aizmugurē, pa vidu zem šasijas trešais atbalsta punkts, priekšā vieta sensoriem, baterijas un vadība pa vidu, kā tas būs redzams nākošajā darbā.

Ja robotika nav sprausta par mērķi, tiešām lietderīgi apgādāt modeli ar fotoreleju no iepriekšējiem darbiem un izmantot kā mērķi lāzeršautuvei.

Pavisam oriģinālu konstrukciju var izveidot ar vibromotoriem(uz ass nostiprināts ekscentrisks atsvariņš), kas novietoti uz drēbju sukas .Ja tiem ir vadība , modelis pat kustas!

19. Analogais līnijsekotājs robots

pirmā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

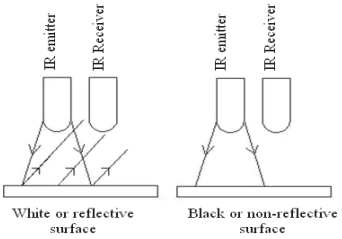
Konstrukcija paredzēta Radioelektronikas pulciņa vidējās grupas audzēkņiem mācību gada noslēgumā pirms pārejas uz vecāko grupu un darbību ar programmējamiem robotiem. To pagatavojot un ar to eksperimentējot audzēkņi apgūst sensoru un motoru vadības shēmu darbību reālā modelī, gatavojas Robotikas sacensībām.

Apguves līmenis	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmas tēmas
Pirmais apguves līmenis. Līnijsekotāja robota sensori līnijas atpazīšanai.	Robota modelis,2 infrasarkanie sensori, mikroshēma L293D, maketplate, bateriju turētājs, slēdzis, tranzistori 2N5551, gaismas diodes, rezistori, kondensatori.	Lodēšanas darbarīki, rokas elektromontāžas darbarīki, atslēdznieka darbarīki, dators, Internets.	Robotu kinemātika, infrasarkanie sensori, motoru vadības shēmas, līnjsekotāju robotu sacensības.
Otrais apguves līmenis. Motoru vadības shēmas, robota konstruēšana un darbība ar to.	Robota modelis,2 infrasarkanie sensori, mikroshēma L293D, maketplate, bateriju turētājs, slēdzis, tranzistori 2N5551, gaismas diodes, rezistori, kondensatori.	Lodēšanas darbarīki, rokas elektromontāžas darbarīki, atslēdznieka darbarīki, dators, Internets.	Robotu kinemātika, infrasarkanie sensori, motoru vadības shēmas, līnjsekotāju robotu sacensības, eksperimenti ar robotu, uzlabojumi, pāreja uz mikrokontrolieru vadību.

Pirmais apguves līmenis.

Sensori

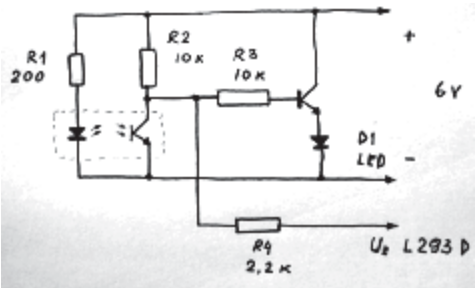
Kustēties spējīgs robota modelis mums ir, ar to varētu piedalīties Robotikas sacensībās iesācēju kasē līnijsekotāju disciplīnā, vai vismaz pārsteigt savus klases biedrus un draugus.
Kā iemācīt robotam pazīt melno līniju un sekot tai? Esam darbojušies ar gaismas diodi un fotorezistoru, arī fototranzistoru un lāzerrādamkociņu, bet traucēs mainīgs apgaismojums un fotozibspuldzes. Jālieto neredzama (infrasarkanā) gaisma, precīzāk neredzamas krāsas gaisma ar citu gaismas viļņa garumu, ko neietekmētu citi gaismas avoti. Starp citu, šo gaismu lieliski redz fotoaparāti un telefonu videokameras.
Gaisma, kā zināms no baltas virsmas atstarosies, no melnas-nē.

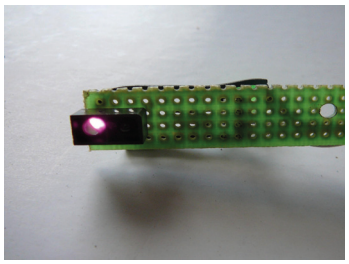


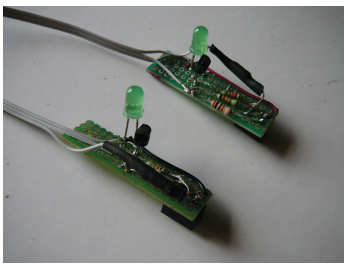
Balta virsma Melna virsma

Lai sensors darbotos precīzāk, infrasarkanā gaismas diode un fototranzistors parasti ir apvienoti kopējā korpusā. Pagatavosim „Robota aci"- sensoru kopā ar signalizējošo gaismas diodi.
Shēma darbojas tā: ja diodes gaisma atstarojas no virsmas un nonāk fototranzistorā, tas atveras, un aizver otru tranzistoru 2N5551, kura emitera ķēdē ir gaismas diode, tā nodziest. Vienlaicīgi caur R4 zema līmeņa signāls nonāk uz motorus vadošās shēmas. Ja fototranzistors nav apgaismots, tas ir aizvērts, uz tā kolektora ir spriegums, bet otrs tranzistors ir atvērts, diode deg, norādot, ka „līnija pazaudēta". Pagatavojam divas tādas shēmas, uz maketplates vienā pusē novietojot sensoru, montāžu veicot otrā pusē.

Ja sensors darbojas, infrasarkanās diodes gaismu var redzēt fotoaparātā-ceriņkrāsā. Interesanti...Tad jau fotoaparāts parāda kaut ko, kā nemaz nav?! Uzzini, kāds ir viļņa garums šai gaismai, un cik tādas gaismas objektu ir mums visapkārt. Kādas gaismas redz dzīvnieki un kukaiņi?
Paeksperimentē ar sensoru uz dažādām virsmām un līnijām.





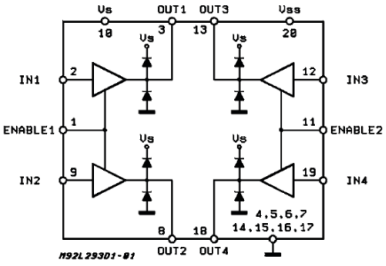


19. Analogais līnijsekotājs robots

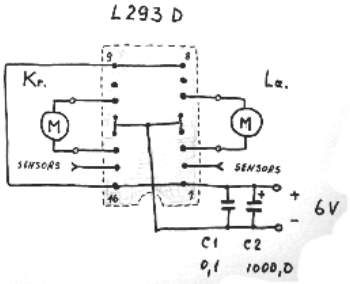
otrā lapa audzēknim

Otrais apguves līmenis
Motoru vadība

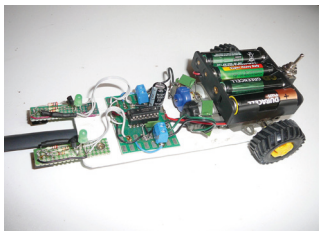
Bet kā vadīt motorus? Vismaz ieslēdzot un izslēdzot. To var ar tranzistoru atslēgām, bet visvieglāk, lietojot specializētu mikroshēmu -***motoru draiveri*** L293D.



Mikroshēma izstrādāta videomagnetofonu mehānikas vadībai un spēj vadīt divus motorus divos virzienos.
Mūsu gadījumā izmantosim tikai vadību vienā virzienā, t.i. ieslēdzot un izslēdzot. Jau zinām, ka elektroniskā shēma, ja tā vada motoru vai releju, jāizsargā ar diodi. Šajā mikroshēmā tas jau paredzēts, ko norāda burts D apzīmējumā.
Reāla motoru vadības shēma, atrasta eksperimentāli, izskatās šādi, skats uz mikroshēmu no augšas.



Ja robots novietots tā, ka melnā līnija ir starp sensoriem, griežas abi motori, ja novirzās robots vai līnija, apstājas tās puses motors, kuras sensors nonācis uz līnijas, darbojas otrs motors, robots pagriežas, sensors atkal nokļūst uz baltas virsmas un atkal brauc ar abiem motoriem.

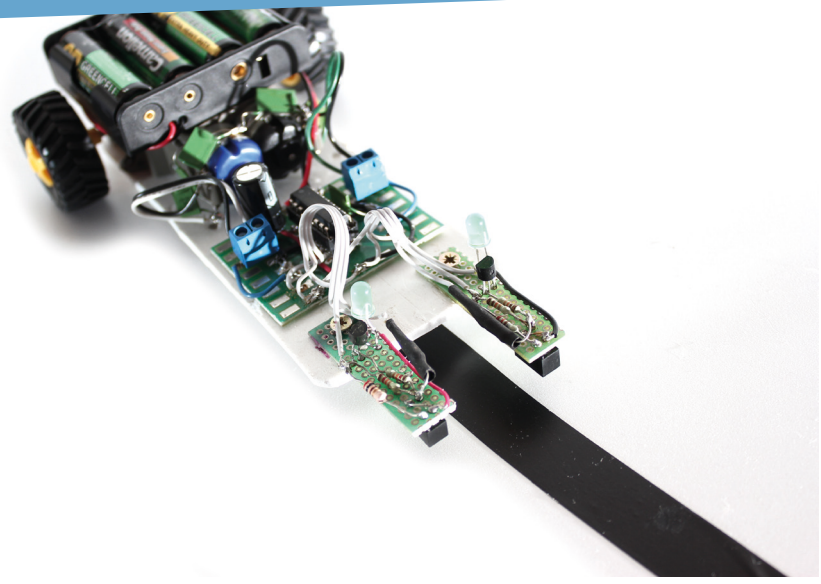


Motoru vadības shēmu vislabāk montēt uz *Cyfronika* vai līdzīgas maketplates ar kontaktlaukumiņiem, mikroshēmu novietojot uz pamatiņa. Motoru pievienošanai lietosim pieslēgspailes, jo var nākties mainīt vietām motoru pievadus. Sensoru plates jānovieto robota priekšā uz skrūvēm, jo būs nepieciešama regulēšana gan horizontālā, gan vertikālā virzienā. Katru sensoru plati pievieno ar 3 vadiem-plus, mīnus un sensora izeja. Bateriju turētāju ar slēdzi pielīmē virs reduktora. Uz vadības plates paralēli barošana vēl jāpielodē divi kondensatori- elektrolītiskais- 1000 mikrofarādi un keramiskais- 0,1 mikrofarāds traucējumu novēršanai. Ja viss izdevies un darbojas, var mēģināt vismaz pārbaudīt robotu uz reālas trases. ***Visas sacensības notiek pēc nolikumiem, uzmanīgi iepazīsties ar tiem un trases aprakstiem***

Robota darbību, sevišķi sensorus, ietekmē arī trases pārklājums. Parasti tas ir putotais PVC (diezgan matēts) ar uzdrukātu trases līniju. Ja robots iesākumā regulēts uz „spīdīgākas " trases, var nākties pārregulēt sensorus.

Trešais apguves līmenis.

- Ja robots labi izdevies, atliek tikai pāriet uz vadību no mikrokontroliera.
- Ja motori nav pārāk „rijīgi", bateriju vietā novieto Saules bateriju paneli un piedalies Saules kausā!
- Pa līniju braucošs robots nav vienīgais sensoru un ***draivera*** L293D pielietojums. Uzbūvē, piemēram, aktīvu fotomērķi, kurš bēg no gaismas stara.



19. Analogais līnijsekotājs robots

Ieteikumi pedagogiem.

Robots galvenokārt paredzēts kā konstrukcija, kurā iepazīties ar sensoru un motoru vadības shēmu darbību pirms robotiem ar mikrokontrolieru vadību, arī kā sava veida ieskaites darbs, beidzot apmācības vidējā grupā un pārejot uz vecāko.
Sensora shēmu sākumā var samontēt arī uz kartona, galvenais tikt skaidrībā ar pašiem sensoriem, kādus nu ir izdevies dabūt, ar to izvadu izvietojumu un darbības attālumu. Ja ir izvēle, vispirms jāiepazīstas ar to datiem, vēlams arī sakotnēji pārbaudīt sensoru, kā tas uzvedas.
L293D izvēlēta kā populāra un pieejama, arī tāpēc, ka vada divus motorus. Robots pagatavojams ar minimālu detaļu patēriņu(līdz ar to mazāka kļūdu iespēja), un rezultāts ir visai pieņemams, kaut vai sava mēroga sacensībās, braucot vienkārši pa galdu vai grīdu, uz kuras ar melnu izolācijas lentu uzlīmēta trase.
Īstajās sacensībās uz panākumiem cerēt nevajadzētu, galvenais ir dalība. Bez tam šis robots teorētiski nevar pārbraukt trases krustojumus, ja vien aiz inerces nepārskrien tiem pāri, jo uz melnas virsmas nedarbojas abi dzinēji. Taču to visu atsver fakts, ka ir izveidots modelis ar saprāta pazīmēm.
Daudz pilnīgāks ir robots ar mikrokontrolieri, un līdz tam nu ir pavisam nedaudz-uzlikt citu plati un trešo sensoru. Sākt uzreiz ar mikrokontrolieri ir pagrūti, vajag ne tikai vadības plati, bet arī programmatoru un pašu programmu, jābūvē arī robota mehāniskā daļa, uzreiz trīs lielas tēmas vienlaicīgi, un bez iestrādēm tas ir grūti.

20. Mašīna ar Saules baterijām

pirmā lapa audzēknim

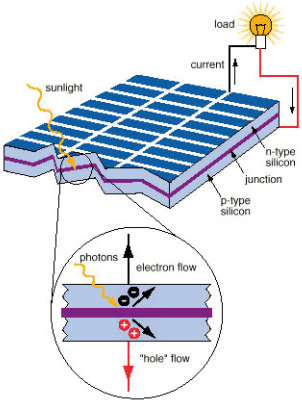
Radioelektronikas pulciņa programma

Konstrukcija paredzēta Radioelektronikas pulciņa jaunākās vai vidējas grupas audzēkņiem otrā apmācības gada noslēgumā. Strādājot ar to audzēkņi iepazīstas ar saules baterijām, to uzbūvi un parametriem, praktiski pagatavo reālās sacensībās piedalīties spējīgu mašīnu ar saules baterijām.

Apguves līmenis	Nepieciešamie materiāli	Darbarīki	Apgūstāmās tēmas
Pirmais apguves līmenis Ātruma klases mašīnas modelis	Saules baterijas, elektrodzinējs, riteņireduktors, šarnīrs no Lego, plastmasas plāksne, bateriju turētājs, slēdzis, 3 gab. kondensatori 0,1 mikrofarāds	Lodāmurs, mehāniskie rokas darbarīki, līmes pistole	Saules enerģijas izmantošana, saules bateriju uzbūve, sacensības ar saules bateriju mašīnām, mašīnas mehāniskā konstruēšana
Otrais apguves līmenis Ātruma klases mašīna, spēka klases mašīna, vadības shēmas	Saules baterijas, elektrodzinējs, riteņi, reduktors, šarnīrs no Lego, plastmasas plāksne. 3 kondensatori 0,1 mikrofarāds.	Lodāmurs, mehāniskie rokas darbarīki, līmes pistole	Sacensības ar saules bateriju mašīnām, mašīnas mehāniskā konstruēšana, gaitas pārbaude, uzlabojumi, vadības shēmas.

Pirmais apguves līmenis
Mašīna ar Saules baterijām.

Saules enerģija ir viens no dabai nekaitīgākajiem enerģijas veidiem, mācīsimies to praktiski izmantot. Elektrību tiešā veidā no Saules var iegūt ar Saules fotoelementu jeb Saules bateriju. Tā ir veidota no diviem silīcija pusvadītāja slāņiem ar dažādiem piemaisījumiem.



Viens slānis (n tipa) satur vairāk elektronu nekā otrs (p tipa). Elektroni no n tipa slāņa pāriet p tipa slānī, kur to ir mazāk, bet Saules staru ietekmē tie tiek izsisti no šī slāņa un nonāk atpakaļ n slānī. Rodas potenciālu starpība, un ārējā ķēdē var plūst strāva.

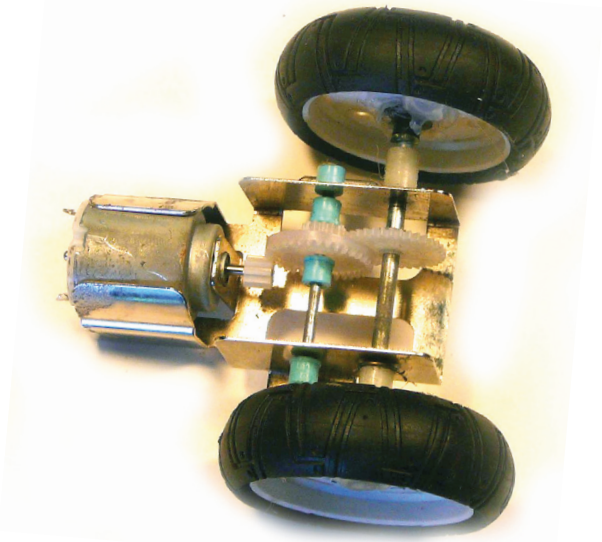
Viens pusvadītāju elements dod apmēram 0,5 V spriegumu, savukārt baterijas jaudu un līdz ar to strāvu nosaka baterijas izmērs. Lai iegūtu lielāku spriegumu, atsevišķi elementi ir savienoti virknē.

Visatraktīvāk Saules enerģijas

pielietojumu var redzēt ar Saules enerģiju darbināmu modeļu sacensībās. Sacensības notiek vairākās –ātruma, ūdens, gaisa un spēka – klasēs. Sākumā pagatavosim modeli, ko var pielietot sacensībās ātruma klasē..

Konstrukcijas izveidi nosaka pieejamais reduktors, jo tiešā veidā dzinēju ar riteņiem savienot nevar-elektriskais dzinējs savu maksimālo jaudu attīsta pie vairākiem tūkstošiem apgriezienu minūtē.

Reduktoru vislabāk lietot rūpnieciski ražoto-ar maināmām zobratu kombinācijām. Reālai mašīnai ar apmēram 5 cm .diametra riteņiem vajag pārnesumu 1:10.To nodrošina 2 pakāpju reduktors. Riteņus nostiprinam tieši uz zobratu ass.



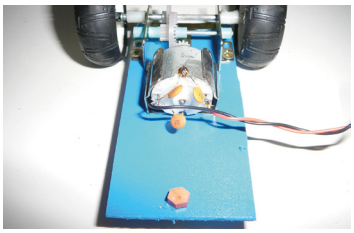
20. Mašīna ar Saules baterijām

otrā lapa audzēknim

Radioelektronikas pulciņa programma

Reduktoru un atbalsta riteni (to var iegūt no kasešu magnetofona piespiedējrullīša) nostiprinam uz plastmasas šasijas, vislabāk to darīt ar skrūvēm, jo tad pastāv regulēšanas iespējas.

Motoram vēlams pielodēt 3 traucējumus slāpējošos kondensatorus pa 0,1 mikrofarādi - paralēli motoram un no katra izvada pret korpusu.



Saules stari reālās sacensībās ne vienmēr būs vislabvēlīgākajā leņķī, tāpēc bateriju vēlams novietot uz lodveida šarnīra, ko var iegūt no Lego komplektiem. Pirms saules bateriju uzstādīšanas lietderīgi modeli izmēģināt – uz šarnīra novietojam 2 AA bateriju turētāju ar slēdzi un pieslēgspailēm. Svara un sprieguma ziņā tas atbilst 3 SOL tipa baterijām.

Izmēģinam modeli, ja nepieciešams veicot regulēšanu, uzmanība jāpievērš vieglai un vienmērīgai gaitai maksimāli taisnā virzienā. Ja neizdodas iegūt taisnu virzienu, modelim priekšā var uzstādīt nedaudz ārpus gabarītiem izvirzītas atdures ar nelieliem ritenišiem horizontālā virzienā.

Modelis gatavs, var rīkot savas vietējās sacensības, Saules vietā pagaidām iztiekot ar baterijām, kamēr konstrukcija tiek pilnveidota.

Otrais apguves līmenis

Mašīna reālai dalībai sacensībās

Visas sacensības notiek pēc nolikumiem, Parasti ir arī trases apraksts un prasības mašīnām! Uzmanīgi iepazīsties ar tiem! *Nestandarta risinājumi nolikuma ietvaros var dot lielas priekšrocības!*

Augstāks vērtējums vienmēr ir tiem modeļiem, kas atbilst sacensību nolikumam. Galvenais ir ievērot saules paneļu laukumu, ja vien jau iepriekš nav paredzēta dalība nestandarta klasē. Liela nozīme ir arī tam, vai baterijas lietos ar izkliedējošo aizsargstiklu, vai bez tā. Bez aizsargstikla ir lielāka jauda, bet elementi ir neaizsargāti.

Esi ļoti uzmanīgs ar atklātām saules baterijām-tās ir ļoti trauslas un lūztot veido asas šķautnes !

Ja kaut viens no saules baterijas elementiem būs salūzis, visa baterija vairs nav pilnvērtīga.

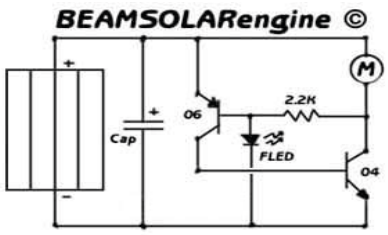
Pirms baterijas uzstādīšanas lietderīgi to notestēt stacionāros apstākļos-apgaismojot ar jaudīgu kvēlspuldzi (parasto, jo dienasgaismas lampām ir citāds gaismas spektrs). Ja nepieciešams, to var darīt katram elementam atsevišķi, ieteicams lietot arī voltmetru, bet praktiski to var noskaidrot arī ar motoriņu. Tagad atliek nostiprināt sacensību nolikumam atbilstoša laukuma Saules baterijas uz lodveida šarnīra - un *Veiksmi sacensībās!*

Ja paredzēts piedalīties spēka klasē, modelis ir nedaudz citādāks - trase ir reljefa, smaguma centram jābūt zemu, lai modelis neapgāztos, tajā pašā laikā modelis nedrīkst būt par garu - tas var vienkārši uzkārties. Ja iespējams var atrast rotaļu mašīnas šasiju ar 4 riteņu piedziņu un to pielāgot. Ja vien modelis nav superviegls, tā ātrums jāizvēlās mazāks.

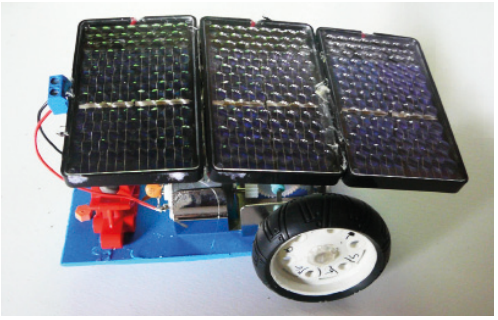
Ūdens klasē var izmantot kādas rotaļu laivas korpusu, vai to pagatavot no cietā putuplasta. Dzenskrūvei jāatbilst modeļa izmēriem, un dzinējs jānovieto tā, lai to pasargātu no ūdens.

Trešais apguves līmenis.

Priekšrocības dod motora vadības shēma, jo uzsākot kustību, gan baterija nedod pilnu jaudu, gan arī motors patērē lielāku strāvu. Šo trūkumu var novērst ja saules baterija lādē lielas kapacitātes kondensatoru, vai pat t.s. *Jonistoru,* ar vadības shēmu, kas pieslēdz motoru tikai tad, kad spriegums ir pietiekams. Shēmu Internetā ir daudz, meklē **Solar Engine.** Lai veicas!



Neaizmirsti nolikumu, vai konkrētajās sacensībās tas būs atļauts!!!



20. Mašīna ar Saules baterijām

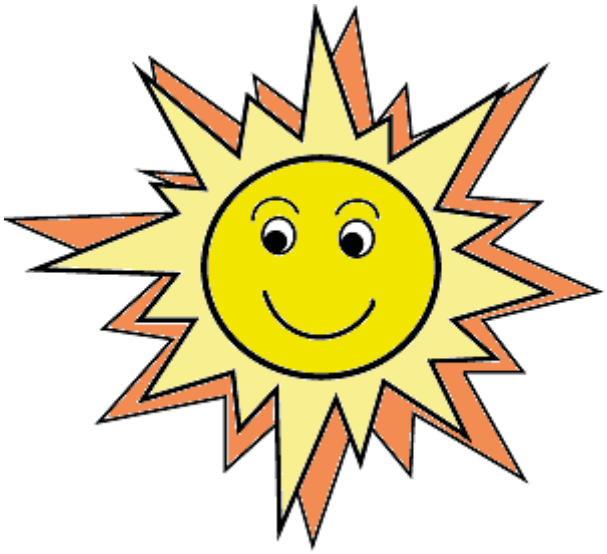
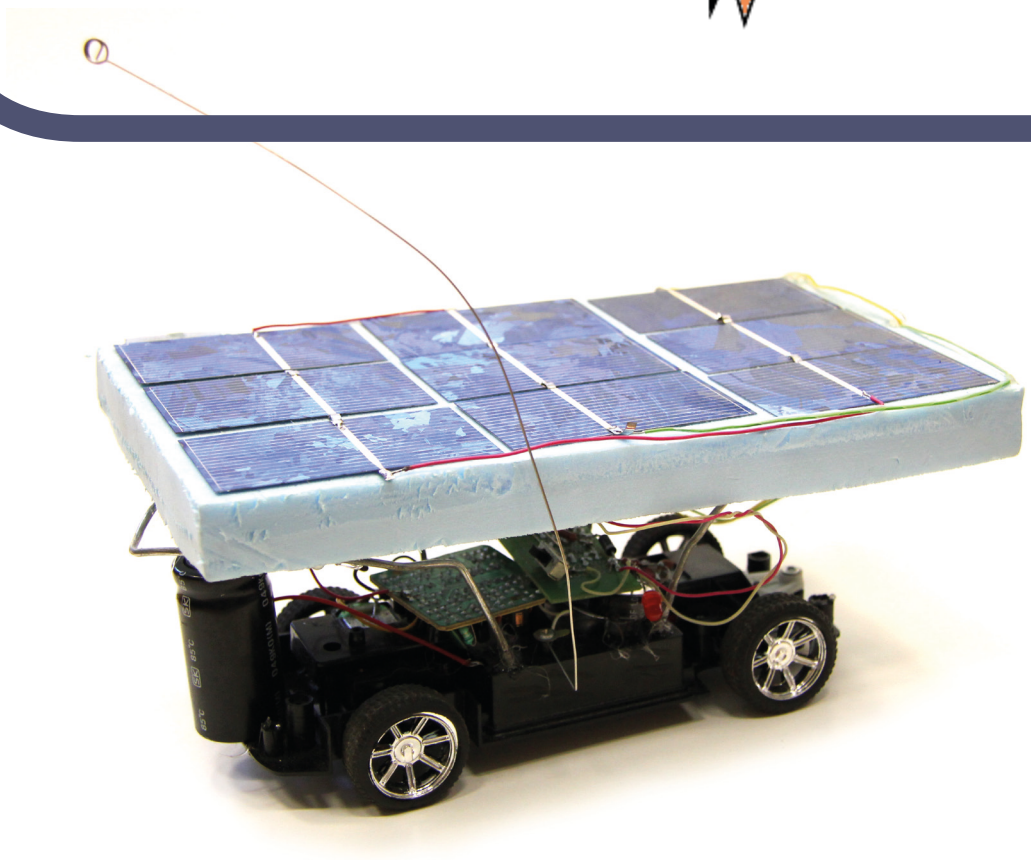
Ieteikumi pedagogiem

Radioelektronikas pulciņa programma

Ar Saules baterijām darbināma modeļa konstrukcija stipri atkarīga no tā, ko izdodas sagādāt. Reduktora vietā var lietot skriemeļu pāri un gumijas siksniņu no kasešu magnetofona, riteņus sekmīgi var pagatavot no nederīga CD. Saķere ar trases laminātu ir pietiekama. Ja nav lodveida šarnīra, Saules bateriju paneli var taisīt arī nekustīgu, sacensībās parasti Saule ir gandrīz zenītā. Var paneli stiprināt uz 1,5-2,5 mm diametra alumīnija stieples, vajadzīgo leņķi var iegūt, stiepli salokot.

Lielākā problēma ir elektromotors. Vislabākos rezultātus var iegūt ar tieši saules modeļiem domātiem motoriem. Citi motori ir vienkārši jāpiemeklē, darbinot no Saules baterijām un tad izvēloties piemērotāko. Motori no rotaļlietām nav visai ekonomiski. Spēka klases mašīnām sekmīgi var lietot motoriņus no savu laiku nokalpojušiem filmu fotoaparātiem.

Ja eksotisks mašīnas ārējais izskats nav likts par galveno mērķi, jācenšas, lai konstrukcija būtu maksimāli viegla-Saules baterijas nedod daudz enerģijas, no svara katrs grams. Arī mašīnas proporcijas jācenšas ieturēt kā reālajām mašīnām. Vislielāko efektu dod viegla gaita un nenovirzīšanās no taisnes, bet tas prasa arī daudz darba, modeli pielāgojot.

Elektroniskās vadības shēmas ir interesantas no elektronikas apguves viedokļa un dod zināmas priekšrocības, ja ir atļautas nolikumā.

Ar sauli!