



CONRAD OSNOVNI UČNI PAKET ZA SPAJKANJE

Št. izdelka: 192294

KAZALO

1	UVOD.....	3
2	GRADBENI DELI	4
2.1	Baterija	4
2.2	Upori.....	4
2.3	Keramičen kondenzator	5
2.4	Elektrolitski kondenzator.....	5
2.5	LED.....	6
2.6	Tranzistor	6
2.7	Dioda	7
2.8	Integrirano vezje (IC).....	7
3	OSNOVE SPAJKANJA	8
3.1	Kaj je spajkanje?	8
3.2	Spajkalnik.....	8
3.3	Oprema za spajkanje	9
3.4	Pretopli in prehladni spoji.....	11
3.5	Pravo orodje	12
3.6	Preden pričnete s spajkanjem	12
4	SPAJKANJE.....	13
4.1	Pocinkanje pramenk.....	13
4.2	Spajkanje žic	14
4.3	Predpriprava komponent	14
4.4	Spajkanje žičnih mostičkov na črtasti raster	15
4.5	Spajkanje žičnih mostičkov na točkovni raster.....	16
4.6	Spajkanje žičnih mostičkov na točkovni raster – varianta 2.....	17
4.7	Odspajkanje stranskih žičnih mostičkov	18
4.8	Odspajkanje spajkanih žičnih mostičkov	18
4.9	Preprosto LED vezje: predpriprave	19
4.10	Preprosto LED vezje.....	20
4.11	Spajkanje SMD diode	22
4.12	Spajkanje SMD operacijskega ojačevalnika	24
4.13	Spajkanje komponent, ki ležijo tesno druga ob drugi	25
4.14	Spajkanje občutljivih elektronskih komponent.....	26
4.15	Odstranitev narejenih kratkih stikov pri spajkanju	27
4.16	Dokončanje vezja tranzistorja	28
4.17	Preveritev vezja in krajšanje izrednih dolžin	29
4.18	Odspajkanje več nožnih komponent	30
4.19	Mojstrovina	31
4.20	Nadaljnja vezja	31

1 UVOD

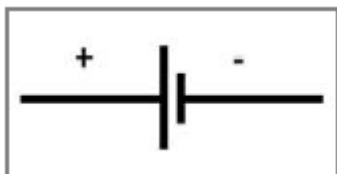
Trgovine ponujajo številne komplete elektronskih vezij za spajkanje. Če želite delati z njim, morate znati uporabljati spajkalnik.

Ta učni paket vam pomaga korak za korakom odkrivati skrivnosti spajkanja. V zaporedoma narejenih vajah se naučite, kako je potrebno spajkati različne gradbene dele in kako razvijete in naredite celotna vezja. Pred izvajanjem vam učni paket nudi vse osnove, ki so potrebne za uspešno spajkanje.

2 GRADBENI DELI

2.1 Baterija

Baterijo je potrebno na vsako vezje priključiti glede na pravilno polarnost. Potrebna sponka za baterijo ima za to vsakokrat eno rdečo (plus pol) in eno črno (minus pol) priključno žico. Obe žici je potrebno spajkati ustrezno z zahtevano polarnostjo.



Slika 1: znak za baterijo

2.2 Upori

Upori sodijo k najpreprostejšim elektronskim gradbenim delom. Njihovo označevanje sledi z iz treh obročev sestavljene barvne kode, katero je potrebno odčitati od roba k sredini. Četrta, nekoliko odstopajoč obroč poda toleranco gradbenega dela. Vrednost upora bo navedena v Ohm (Ω).

Barva	Obroč 1 1. številka	Obroč 2 2. številka	Obroč 3 Množitelj	Obroč 4 Toleranca
Črna		0	1	
Rjava	1	1	10	1%
Rdeča	2	2	100	2%
Oranžna	3	3	1.000	
Rumena	4	4	10.000	
Zelena	5	5	100.000	0,5%
Modra	6	6	1.000.000	
Vijolična	7	7	10.000.000	
Siva	8	8		
Bela	9	9		
Zlata			0,1	5%
Srebrna			0,01	10%

Slika 2: barvna koda upornosti



Slika 3: upor



Slika 4: znak upora na vezalnem načrtu (vezju)

2.3 Keramičen kondenzator

Kondenzator je nadaljnji pomemben elektronski gradbeni del. Obstaja v dveh izvedbah. Preprostejša varianta je majhen, okrogel in plosk keramičen kondenzator. Varen je pred napačno polarnostjo. Kapacitete bodo navedene v Farad (F). Označevanje keramičnega kondenzatorja poteka s številčno kodo. 104 ustreza 10×10^4 , torej 100.000 Picofarad (pF).



Slika 5: znak upora na vezalnem načrtu (vezju)



Slika 6: keramičen kondenzator

2.4 Elektrolitski kondenzator

Večji elektrolitski kondenzator ima cilindrično telo in ga je potrebno vgraditi glede na pravilno polarnost. Negativen pol (minus) je označen s stransko belo črto in ima krajšo priključno žico. Če elektrolitski kondenzator ne bo vgrajen glede na pravilno polarnost, bo uničen. Označevanje sledi v nešifriranem tekstu.



Slika 7: znak elektrolitskega kondenzatorja na vezalnem načrtu (vezju)



Slika 8: elektrolitski kondenzator mora biti pravilno vgrajen.

2.5 LED

Pri vgradnji svetilne diode je načeloma potrebno upoštevati polarnost. LED ima dve različno dolgi priključni žici. Daljša žica je pozitiven pol in se imenuje anoda (A), katoda (K) ima krajšo žico.

Polarnosti lahko prepoznate tudi v notranjosti LED. Negativen pol ima obliko velikega trikotnika. Pozitiven pol je v primerjavi s tem zelo drobceno izveden.



Slika 9: LED je vedno potrebno vgraditi glede na pravilno polarnost.



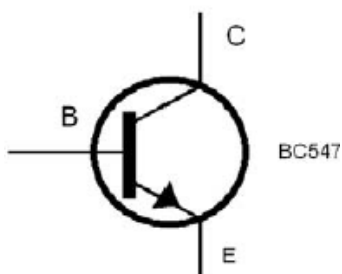
Slika 10: znak LED na vezalnem načrtu (vezju)

2.6 Tranzistor

Tranzistor ojača manjše toke. Njegovi priključki se imenujejo sevalnik (E), baza (B) in zbiralnik (C). Cilindrično ohišje je na eni strani sploščeno. Tukaj je natisnjena oznaka tipa. Če gledate tranzistor tako, da priključki kažejo navzdol in lahko preberete napis, leži sevalnik levo. Baza je v sredini.



Slika 11: tranzistor z ogledom na sploščeno stran;
Priključki od leve proti desni: sevalnik (E), baza (B) in zbiralnik (C)



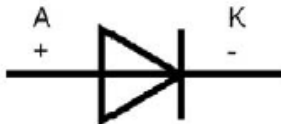
Slika 12: znak NPN tranzistorja na vezalnem načrtu (vezju)

2.7 Dioda

Dioda pušča tok samo v eni smeri, v obratni smeri ga blokira. Predstavljate si jo lahko kot protipovratni ventil iz tehnike za vodovodno instalacijo.

Običajne diode imajo, kot upori, cilindrično obliko. Pri njih je negativen pol (katoda) označen z črto.

SMD diode so zelo majhne. Na njihovi zgornji strani je natisnjen kratek opis iz črk in številke. Levi konec napisa označuje katodo (-), desni konec anodo (+).



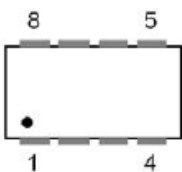
Slika 13: znak diode na vezalnem načrtu (vezju)



Slika 14: SMD diode so zelo majhne.

2.8 Integrirano vezje (IC)

V učnem paketu je vsebovan IC tipa LM358 v SMD načinu izdelave. Pri spajkanju IC je potrebno upoštevati smer vgradnje. Napačne polarnost je potrebno preprečiti, ker lahko uničijo gradbeni del. PIN 1 je označen s piko na zgornji strani ohišja.



Slika 15: določitev PIN vezja SMD IC LM358



Slika 16: pri SMD IC je PIN 1 označen s piko na zgornji strani ohišja.

3 OSNOVE SPAJKANJA

3.1 Kaj je spajkanje?

Spajkanje je ena izmed osnovnih vrst elektrotehnike za vzpostavitev povezav. S spajkanjem naredite neodstranljivo, električno prevodno povezavo. Pri tem boste s pomočjo stopljenega kovinskega veziva (spajka) spajkalni dva kovinska dela, npr. ploščo, na električni gradbeni del. Spajka ima nižje tališče kot kovine za povezavo.

Spajkano bo s temperaturami okoli 340°C. Kovine za povezavo se pri tem ne stalijo. Spajka tako rekoč prevzame nalogo lepila. Vendar pa na območju prehoda med kovino in spajko nastanejo tako imenovani mešani kristali, ki tvorijo difuzijsko območje. Pri tem spajka ni preprosto prilepljena na obeh kovinah za povezavo, temveč gre z njimi v kristalno povezavo.

Pri uspešni spajkani povezavi je plast mešanih kristalov, torej območje, v katerem se zlije spajka in vsaka kovina, debelo približno 0,5µm. Če je ta prehodni sloj prevelik, bo spajkana povezava postala krhka in porozna. Pri pretankem prehodnem sloju lahko spajkane dele spet vzamete narazen takoj, ko jih vzamete v roke.

3.2 Spajkalnik

Spajkalniki so na voljo v različnih izvedbah in velikostih. Ti morajo biti prilagojeni na dela, ki jih je potrebno izvesti. Za elektronske aplikacije potrebujete spajkalnik z majhno konico in nizko priključno močjo. Oboje zagotovi, da boste lahko majhne dele dobro spajkalni in da ne bodo preveč segreti.

Spajkalniki za fino spajkanje

Spajkalniki za fino spajkanje imajo porabo energije med 8 in 25 vat (W). Ti so najboljše primerni za spajkanje občutljivih elektronskih delov. Spajkalnik za fino spajkanje se priporoča, ko se soočite z majhnimi spoji.

Univerzalni spajkalniki

Univerzalni spajkalniki so nekoliko večji. Njihova poraba energije se premika med približno 20 in 40W. Ti so še posebej primerni za hobi in obrt. Z njimi lahko izvedete zelo dobro tudi spoje v območju elektronike. Prav tako so tudi prva izbira, če želite montirati preproste do srednje težke elektronske komplete.

Standardni spajkalniki

Standardni spajkalniki porabijo okoli 50 do 150W in so za hobi elektronike in domače mojstre že preveliki. Ti imajo ukrivljeno konico. Zaradi njihove velikosti in njihovega visokega oddajanja toplote, z njimi ne morete več izvesti finih spojev. S tem niso primerni za elektronsko spajkanje.

Spajkalne postaje

Spajkalne postaje so mišljene za stacionarno obratovanje v delavnici. Te so sestavljene iz dejanskega spajkalnika in upravljalne enote, na kateri lahko nastavite temperaturo spajkanja med okoli 150°C in 450°C. Gre za spajkalnike za fino spajkanje, ki so narejeni za uporabo v elektroniki. Zaradi tega najdemo spajkalne postaje primarno pri naprednih mojstrih elektronike.

3.3 Oprema za spajkanje

Za vsako spajkanje potrebujete spajko, ki jo verjetno poznate pod pojmom kositrova spajka. Najbolj razširjeni so kositrove spajke. Njihovo tališče je pri 330°C. Pri segrevanju kositrova spajka najprej preide iz trdega v kašasto stanje, preden se stali.

Različne spajke še vedno vsebujejo svinec, čeprav svinčene spajke od 1. julija 2006 ne smejo biti več uporabljene v območju elektronike. Svinec je zdravju škodljiv in škoduje okolju. Kljub temu pa so svinčene spajke dopustne še vedno za osebno uporabo in omejenih območjih uporabo v industriji.

Poleg spajkalnika potrebujete še nekaj dodatkov, da lahko izvajate spajkanje. K temu sodi npr. stojalo za spajkalnik. Ta je namenjen za varno odlaganje vročega spajkalnika. Sestavljen je iz stabilne noge in trdne kovinske tuljave, v katero vtaknete spajkalnik, ko ga ne potrebujete.

Gobica za odstranitev spajke sodi k najpomembnejšim in najpreprostejšim priborom spajkalnika. Gobico navlažite z vodo in jo položite v za to predvideno lupino držala za spajkalnik. Nato lahko odstranite umazanijo ali odvečno spajko s spajkalne konice.

Fino mehanski primež olajša spajkanje. V njega lahko pnete ploščo in jo namestite na pozicijo, na kateri lahko najlažje izvedete delo. Tako imе obe roki prosti za spajkalnik in spajko.

Za razpajkanje je lahko v pomoč črpalka za razspajkanje. Ta izgleda kot preveliko pisalo. Z njo lahko posesate odvečno spajko s spoja.

Alternativno lahko uporabite tudi žico za razspajkanje. Te so sestavljene iz tankih pramenk in jih lahko kupite v različnih širinah.

Priporočljiv je tudi komplet klešč za elektronike za upogibanje komponent in za skrajšanje odvečnih dolžin priključnih žic. Pomagate si lahko s pinceto za SMD komponente in povečevalno steklo.



Slika 17: 15W spajkalnik za fino spajkanje; s tem je spajkanje elektronike najboljše izvedeno.



Slika 18: stabilno stojalo za spajkalnik z gobico za čiščenje umazanih spajkalnih konic.



Slika 19: v fino mehanski primež lahko plošče dobro vpnete in jih udobno spajkate.



Slika 20: tudi pripomočki za spajkanje držijo trdno ploščo.



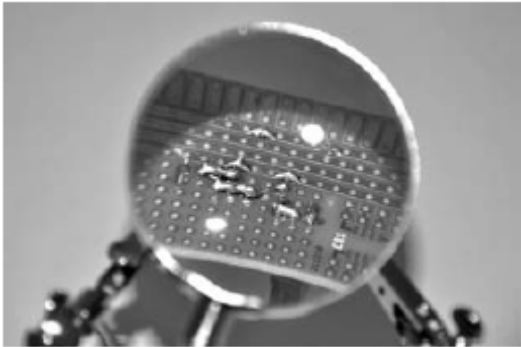
Slika 21: črpalka za razspajkanje za odstranitev odvečne spajke.

3.4 Pretopli in prehladni spoji

Brezhiben spoj prepoznate po njegovem lepem lesku. Hladen spoj pa izgleda nekoliko zamolklo in ima grudasto površino. Slab spoj prepoznate tudi, ko manjka majhen stožec iz spajke okoli priključka komponente ali ko je ta komaj narejen. Hladni spoji imajo majhno mehansko trdnost. S premikanjem komponente se lahko priključki znotraj stožca iz spajke sprostijo in so potem v njem prosto nameščeni.

Hladni spoji nastanejo, ko mesto za spajkanje in spajka nista zadosti segreta. To se lahko zgodi, ko spajkanje zelo hitro izvedete ali ko za večje spoje uporabite šibek spajkalnik. Hladni spoji se zlomijo že pri najmanjših tresljajih.

Slabe spoje prejmete tudi, ko delate s previsoko temperaturo. Visoka temperatura vodi k hitrejši oksidaciji komponent za povezavo. Tipičen znak za visoko temperaturo spajkanja so tudi tako imenovani Whisker oblike. Whisker so ostanki spajke, ki gledajo iz spoja kot zobci in lahko vodijo h kratkim stikom.



Slika 22: pravilno izvedeni spoji se svetijo in imajo gladko površino.

3.5 Pravo orodje

Spajkanje je najbolje izvedeno s primerno opremo. Priporočamo 15W osnovni paket s spajkalnikom (naročniška št. 588292). Poleg 15W spajkalnika vsebuje dve spajkalni konici, kositrovo spajko, stojalo in odspajkalno črpalko.

Če potrebujete samo en spajkalnik priporočamo 15W ročni spajkalnik (naročniška št. 588539) in odspajkalno črpalko (naročniška št. 588502).

Preden pričnete s spajkanjem, poskrbite za primerno podlago. To je lahko npr. trak talne obloge ali stabilen karton.



Slika 23: v osnovnem paketu (naročniška št. 588292) je vsebovano vse, kar potrebujete za učenje za spajkanje.

3.6 Preden pričnete s spajkanjem

Neoporečni spoji so narejeni samo, če je spajkalna konica vedno čista. Redno jo obrišite ob vlažno gobo. S tem odstranite odvečno spajko s spajkalne konice.



Slika 24: s časom se na spajkalni konici nabere spajka, katera oteži nadaljnja spajkanja.



Slika 25: zaradi tega je redno potrebno spajkalno konico očistiti z vlažno gobico.

4 SPAJKANJE

4.1 Pocinkanje pramenk

Fine žice je težko spajkati, ker se njihove pramenke pri spajkanju razširijo v vse smeri. Kako naj bi izgledale odlično pocinkane žice, vidite na koncih žic sponke za baterijo. Odrežite pocinkane dele in z žic odstranite izolacijo z žic za 5 mm. Nato pramenke skrbno enakomerno zvijte s prsti. Tako žica pridobi nekaj stabilnosti.

Konec žice segrejte s spajkalnikom in dodajte nekaj kositrove spajke. S segretjem se kositrova spajka takoj stali in prevleče konec žice s plastjo spajke. Pri pocinkanju (spajkanju) si ne vzemite preveč časa, ker se pri dolgem segrevanju prične staljevati tudi izolacija žice.



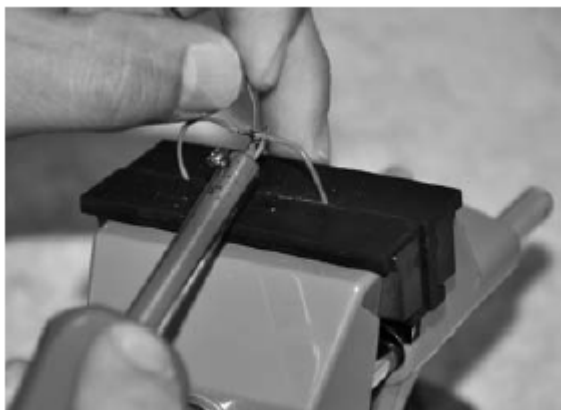
Slika 26: najprej je potrebno zviti pramenke s prsti.



Slika 27: zvito žico je potrebno segreti in dodati nekaj kositrove spajke, ki se takoj stali.

4.2 Spajkanje žic

Da obe žici med spajkanjem obdržita njuno pozicijo in imate prosti obe roki za spajkanje, jo vpnite v fino mehanski primež in jo namestite v pozicijo. Nato je potrebno s spajkalno konico istočasno segreti oba konca žice. Sedaj dodajte kositrovo spajko (cin) tako, da jo premikate k mestu za segrevanje. Tudi to spajkanje naj bo hitro izvedeno, da se žica ne segreje premočno in da njena izolacija ne bo poškodovana.



Slika 28: ker se izolacija hitro stali, morate spajkanje žic hitro izvesti.

4.3 Predpriprava komponent

Vaše spajkano vezje naj ne samo deluje, temveč naj bo tudi pregledno narejeno. To olajša kasnejše spremembe in predelave ter popravila na vezju.

K pregledni izgradnji sodi tudi, da pripravite komponente tako, da jih upognete z kleščami za elektroniko. Priključke upora je potrebno pravokotno upogniti. Pri tem morate upoštevati razdaljo lukenj na plošči tako, da lahko komponento dobro vtaknete v luknje. Priključki pri tem ne smejo biti upognjeni direktno na robu ohišja, ker obstaja nevarnost uničenja. Klešče namestite na upor tako, da so nameščene na upor. Nato upognite prost konec žice za 90°. Z drugim priključkom pojdite po istem postopku. Obe upognjeni žici morata sedaj kazati v isto smer.

Pred tem vadite z upogibanjem na obeh koncih izoliranih koncev žic.



Slika 29: žica bo upognjena z kleščami za elektroniko.



Slika 30: pri električnih komponentah naj žice ne bodo upognjene direktno na koncu ohišja.

4.4 Spajkanje žičnih mostičkov na črtasti raster

Za izdelavo svojih razvitih vezij obstajata dve vrsti univerzalnih plošč, ki so že opremljene z za spajkanje potrebno bakrenim slojem. Pri ploščnem črtastem rasterju so vse med seboj razvrščene luknje prevodno med seboj povezane. Tako lahko privarčujete veliko žičnih mostičkov. Pri ploščah s točkovnim rasterjem se nahaja okoli vsake luknje majhen bakren krog. Luknje med seboj niso prevodno povezane. Na preizkusni plošči najdete obe vrsti. Tukaj obstaja več možnosti, da naredite in spajkate vezja.

Stranski, iz 19 polj sestavljen črtasti raster je zelo dobro primeren za prve vaje spajkanja. Na njem lahko spajkate žične mostičke in kasneje tudi komponente tako, da priključne žice preprosto položite na zgornjo polovico kontaktnih površin. Za to položite ploščo in žični mostiček na delovno podlago. Po tem, ko ste izoliran konec žice usmerili na eno izmed kontaktnih površin, segrejte žico in mesto za spajkanje s spajkalno konico in dodajte nekaj spajke. Pazite na to, da ne boste naredili povezave s sosednjimi površinami za spajkanje. Ta nevarnost obstaja, ko dodate preveč spajke ali ko spajkalne konice ne držite točno na delovnem mestu.

Segrevanje mesta za spajkanje in konca žice traja samo nekaj sekund. Spajka se zelo hitro stali.

Dober spoj bo dosežen samo, ko se je spajka dobro stalila. Pri tem je srebrn lesk. Potemtakem spajkalne konice ne smete spet prehitro odstraniti z mesta za spajkanje, ker drugače naredite hladen spoj. Idealno traja spajkanje okoli 1-2 sekunde. Če ste mesto za spajkanje bistveno dlje segrevali, se lahko komponenta, izolacija žice in plošča poškoduje.

Po vsakem spajkanju morate počakati, da se spoj najprej ohladi. Za to mesta okoli 5 sekund ne premikajte. Šele potem, ko ste se prepričali, da se je prva žica dobro ohladila, spajkajte drugo žico na sosednji kontaktni površini. Poskusite spajkati več žičnih mostičkov, z dolžino vsakokrat po približno 2 cm.



Slika 31: spajkanje žičnih mostičkov na stranskem črtastem rasterju

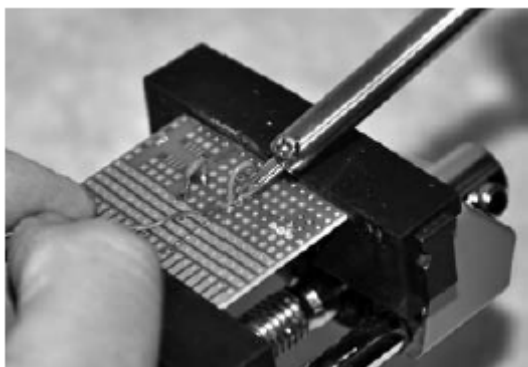
4.5 Spajkanje žičnih mostičkov na točkovni raster

Pri spajkanju žičnih mostičkov na točkovni raster, vtaknite konce žice za spajkanje skozi luknje dela luknje rasterja preizkusne plošče. Posebnost: okoli vsake luknje se nahaja samo en majhen kovinski obroč, ki je izoliran k sosednjemu. To imenujemo spajkalno očesce. S tem imate manj mesta, za namestitev spajke, ker ne sme obstajati prevodna povezava k sosednjem spajkalnem očescu.

Ploščo vpnite v fino mehanski primež, da jo dobro opremite od zgoraj in jo spajkate. Samo tako imate prosti obe roki, da lahko tudi varno spajkate. Žični mostički bodo pri tem vgrajeni stran od spajkalnih očesc. Njihova oddaljenost od površine plošče naj znaša okoli 4-5 mm. Pri tej vaji gre tudi za ustrezno optično vgraditev žičnih mostičkov. Pazite na to, da spajkanju potekajo približno vzporedno s površino plošče.

Posamezni spoji naj bodo dosegljivi tudi pri končanih vezjih. To dopušča naknadne spremembe, kot je odspajkanje in narobe obrnjeno spajkanje okoli vgrajenih komponent.

Spajkanje izvajajte pravilno, kot pri vaji 4.4. Posebni izziv je v tem, da morate spajkalno konico točno namestiti in jo držati posebej mirno, da na sosednje spajkalno očesce ne nanese spajke in da z njim ne naredite kratkega stika. Spajkanje naj bo tu zaključno v približno 5 sekundah.



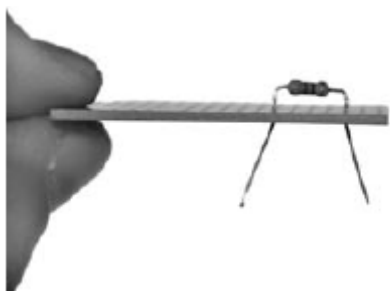
Slika 32: spajkalnik in spajko je potrebno držati točno na spajkalnem ušescu. Spajkanje naj traja samo nekaj sekund.

4.6 Spajkanje žičnih mostičkov na točkovni raster – varianta 2

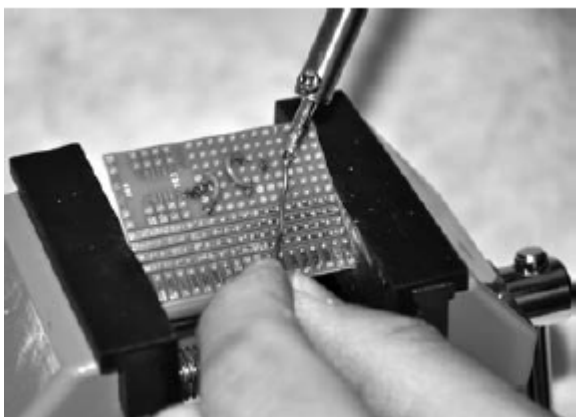
V učnem paketu vsebovane plošče (vezja), so kot večina kompletov za spajkanje, enostransko prevlečene. Komponente je potrebno vtakniti s spodnje strani. Nato vidite iz spajkalnih očesc samo še dolge priključne žice komponent ali konce našega žičnega mostička.

To olajša spajkanje, ker vam ni več potrebno paziti na to, da se z vročim spajkalnikom ne boste dotaknili že spajkanih komponent ali jih poškodovali. To pa ne pomeni, da imate več časa za spajkanje. Komponenta ali tukaj konec žice ter spajkalno očesce se pri obeh variantah spajkanja enako hitro segrejejo.

Ker boste sedaj vtaknili žični mostiček od spodaj, se morate najprej prepričati o tem, da ne pade ven. Za to zadostuje, če obe priključni žici neposredno na spajkalnih očescih upognete nekoliko na stran. S tem ostane žični mostiček samodejno v poziciji in ga lahko dobro spajkate.



Slika 33: da od spodaj vtaknjene komponente med spajkanjem ne padejo ven, morate priključne žice nekoliko upogniti na stran.

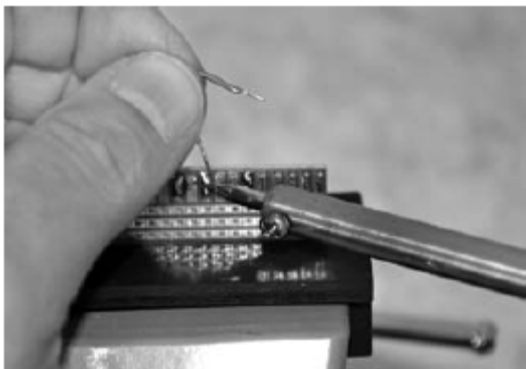


Slika 34: za spajkanje bo plošča obrnjena.

4.7 Odspajkanje stranskih žičnih mostičkov

Odspajkanje mora biti naučeno. Tudi za to morate spajkalnik segreti na obratovalno temperaturo. Pričnite z vaji 4 na stranskem črtastem rasterju spajkanimi žičnimi mostički. Ploščo vpnite v primež za elektroniko. Sedaj segrejte povezavo za odspajkanje tako, da jo segrejete s spajkalno konico. Istočasno potegnite z drugo roko rahlo za žico, ki naj bo odstranjena. Takoj, ko se spajka stali, lahko žico potegnete s plošče. To je najbolje izveden z majhno kleščo za elektroniko.

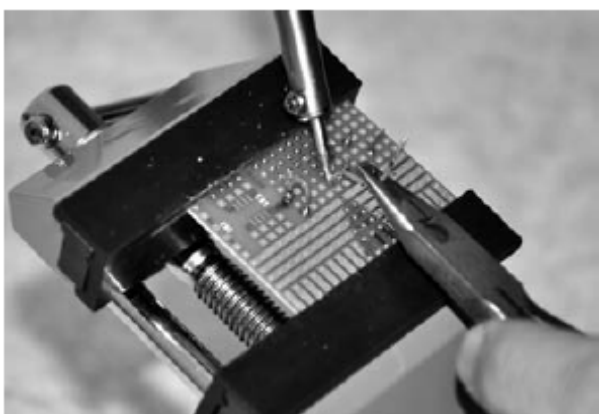
Pri odspajkanju pazite na to, da se z vročim spajkalnikom ne dotaknete sosednjih spajkalnih mest ali komponent. Odspajkanje hitro izvedite. V roku 5 sekund odspajkajte konec žice.



Slika 35: medtem, ko bo površina za spajkanje segrevana, rahlo vlecite žico, dokler ne odstopi.

4.8 Odspajkanje spajkanih žičnih mostičkov

Tukaj pojdite tako kot v vaji 4.7.. Razlika je samo v natančnem delu. V spajkalnem očescu spajkan žični mostiček in komponente zahtevajo, da spajkalno konico zelo previdno pristavite in da se z njo ne dotaknete sosednjih komponent. Spajkalna očesca se lahko poleg tega pri predolgem segrevanju sprostijo. Zaradi tega poskusite odspajkanje izvesti v roku nekaj sekund.

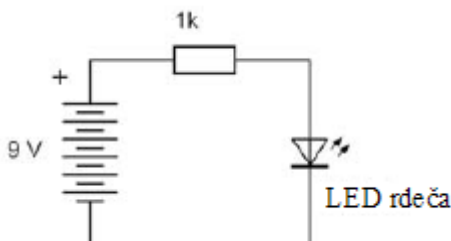


Slika 36: tudi pri tej varianti med segrevanjem rahlo vlecite žico.

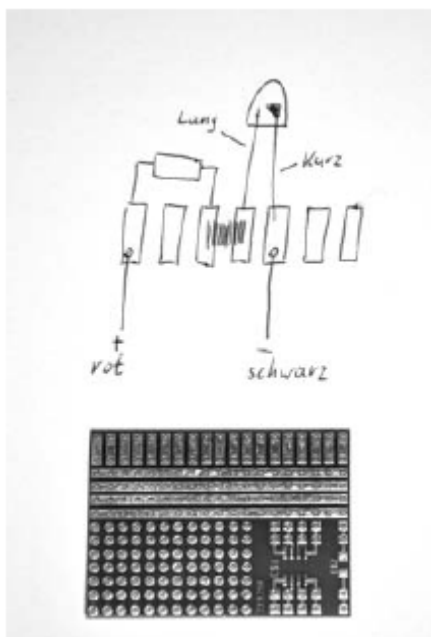
4.9 Preprosto LED vezje: predpriprave

Za prvo vezje morate glede vezalnega načrta spajkati zgolj sponko za baterijo, upor in diodo. Kljub preprostem vezju se najprej preprosti vprašanje, kako jih lahko prenesemo na vezje. Tukaj je v pomoč preprosta ročna skica.

Mi se odločimo za izvedbo vezja na stranskem črtastem rasterju. Ker ima vsak trak tudi dve luknji, lahko na njem komponente stransko spajkate. Priključke sponke za baterijo vtaknite skozi luknje in jih spajkajte. Pri izdelavi skice za spajkanje upoštevajte polarnost diode. Narišete lahko tudi njeno notranjost, iz katere izhaja polarnost. Za naše spajkanje pustimo originalno dolžino priključkov komponente in jih upognite ustrezno z razdaljo črtastega rasterja.



Slika 37: vezalni načrt preprostega LED vezja

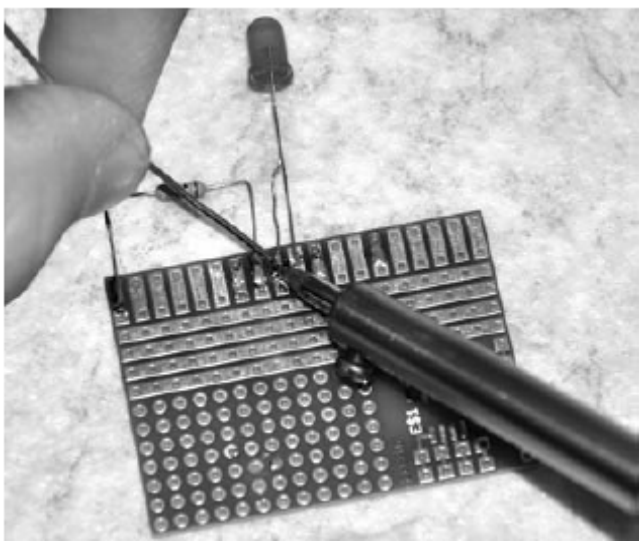


Slika 38: prenesite vezalni načrt na majhno ročno skico, kjer lahko označite kje in kako ste spajkali posamezne komponente.

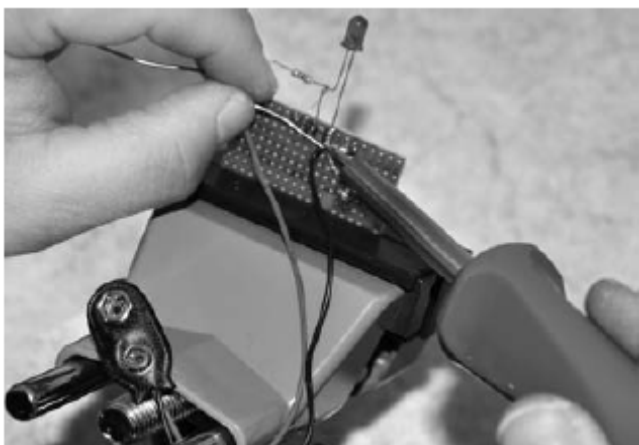
4.10 Preprosto LED vezje

S prej narejeno skico lahko sedaj pričnete s spajkanjem. Pričnite z uporom. Upor je neobčutljiv del in ravnate z njim kot z žičnim mostičkom. Po tem, ko ste upor spajkali na oba konca, spajkajte na direktno poleg upora priključen črtasti raster anodo diode. Katodo spajkajte na enega izmed sosednjih trakov. Pri spajkanju pazite na to, da spodnje luknje segmentov črtastega rasterja ostanejo proste. Skozi luknjo traku, na katerega ste spajkali levi priključek upora, vtaknite rdeč pozitiven kabel sponke za baterijo. V še prosto luknjo segmenta, na katerega je spajkana katoda LED, vtaknite črno negativno žico. Spajkajte obe žici.

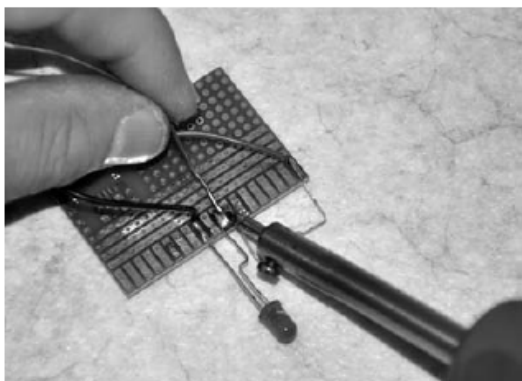
Sedaj manjka še povezava med uporom in LED anodo. Tukaj lahko spajkate žični mostiček. Čisto običajno je tudi, izvedba povezave s spajkanim mostičkom. Za to morate obe kontaktni površini še enkrat segreti in dodati dosti spajke, dokler oba kontakta nista povezana. Sedaj priključite 9V block baterijo. Ko ste vse pravilno naredili, LED sveti.



Slika 39: najprej spajkajte upor in LED na stranski črtasti raster. Pri tem upoštevajte polarnost LED.



Slika 40: na obeh zunanjih površinah vtaknite žice sponke za baterije skozi še proste luknje in jih spajkajte.



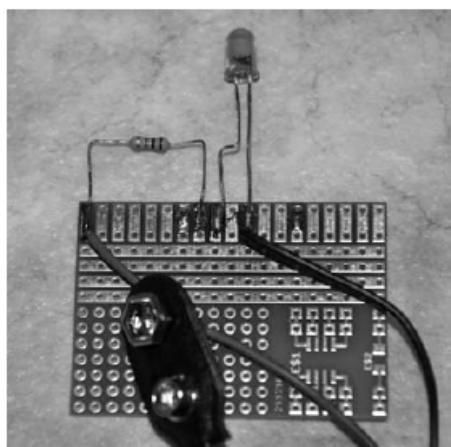
Slika 41: nazadnje z zadostno količino spajke povezavo med uporom in LED.

Pri prvi vaji odspajkanja boste opazili, da po odspajkanju komponente ali žičnega mostička na spoju ostane ostanek spajke. Večinoma se nabere v luknji tako, da priključnih žic ne morete več vtakniti skozi.

Tukaj pomaga odspajkalna črpalka. To morate najprej vpeti. Za to morate bat potisniti navzdol, dokler ne zaskoči. Konica črpalke ima majhno odprtino in jo morate držati neposredno na delovnem mestu medtem, ko segrevate odvečno spajko s spajkalnikom. Razdalja med konico spajkalnika in konico odspajkalne črpalke znaša samo nekaj milimetrov. Takoj, ko se spajka stali pritisnite na gumb za sprostev. Medtem, ko se bat vrača nazaj v prejšnji položaj, v črpalci nastane podtlak, ki poseša tekočo spajko. Da bo odstranjena celotna odvečna spajka je potrebno od časa do časa izvesti več korakov.



Slika 42: velike količine spajke, kot tukaj spajkalni mostiček med uporom in LED, lahko odstranite samo z odspajkalno črpalko.



Slika 43: po enkratni uporabi odspajkalne črpalke je spajkalni mostiček odstranjen.

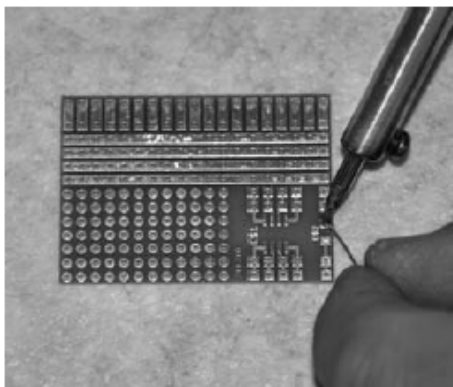
4.11 Spajkanje SMD diode

SMD »surface mounted device« pomeni »na površini nameščena komponenta«. SMD komponente večinoma nimajo žičnih priključkov, temveč jih morate direktno spajkati na ploščo (vezje). Poleg tega so zelo majhne. V učnem paketu vsebovana SMD dioda 1N4148 je vključno s stranskimi priključki dolga samo 3 mm. Njeno telo meri celo samo približno 1,5 mm. Za zgornji strani napisana kratica služi za določanje polarnosti. Njen lev konec označuje katodo (minus pol).

Za spajkanje SMD komponent so predvidene posebne kontaktne površine, tako imenovane Pad (blazinica). To so majhna prevlečena polja brez lukenj, ki jih najdete desno spodaj na preizkusni plošči (vezju).

Najprej pocinkajte blazinico z nekaj spajke. Za to najprej segrejte blazinico in medtem, ko se spajkalna konica še nahaja na njej, dodajte spajko. Celoten postopek naj ne traja dlje kot 1 sekundo.

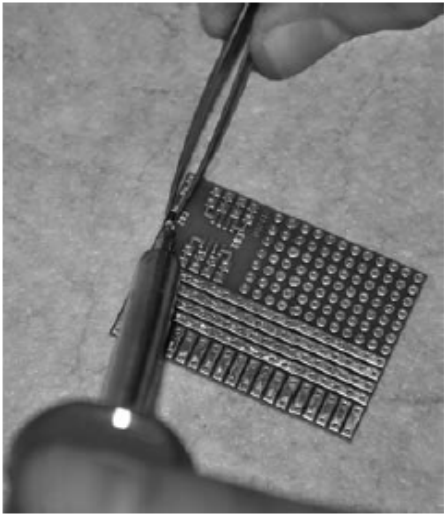
SMD diodo namestite s pinceto na površino vgradnje in jo držite še naprej medtem, ko jo pritrdite s spajkalnikom. Za to potegnite za eno sekundo diodo na stran z že pocinkano blazinico. S tem je SMD dioda enostransko spajkana. Nazadnje spajkajte drug konec diode na že znan način. Tudi tukaj naj spajkanje ne traja več kot 1 sekundo.



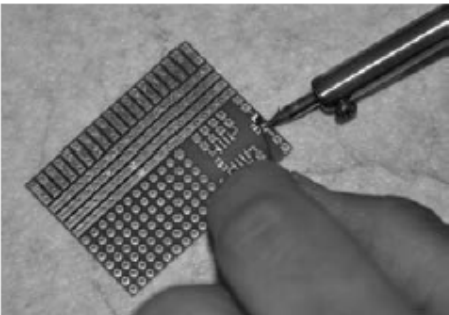
Slika 44: najprej dajte nekaj spajke na blazinico.



Slika 45: celo pod povečevalnim steklom je SMD dioda zelo majhna.



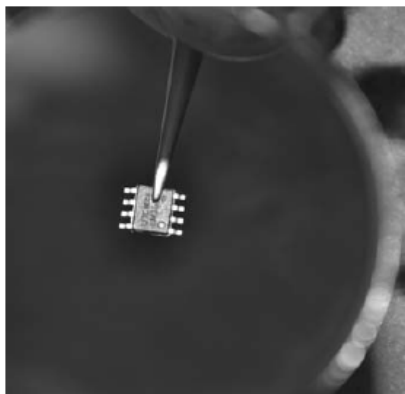
Slika 46: medtem, ko boste SMD diodo držali s pinceto v poziciji, morate segreti že pocinkano blazinico in na tem mirujoč priključek diode.



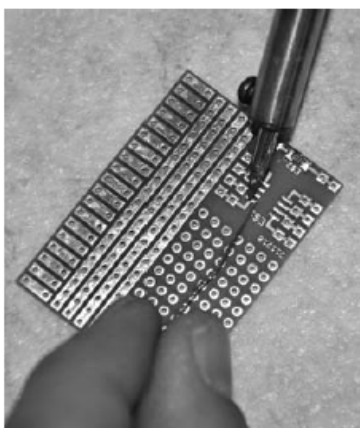
Slika 47: nazadnje spajkajte drug konec z dodajanjem nekoliko spajke.

4.12 Spajkanje SMD operacijskega ojačevalnika

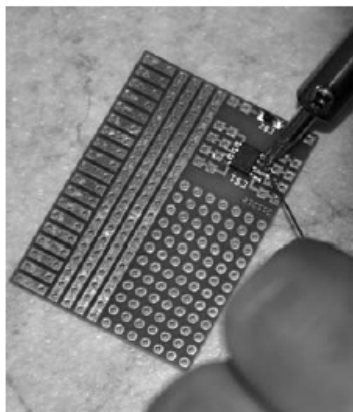
SMD-ICje kot operacijski ojačevalnik LM358 je potrebno spajkati podobno kot majhne SMD diode. Ker so malo večji, je to izvedeno nekoliko lažje. Najprej pocinkajte blazinico IC polja na plošči z nekaj spajke. Po tem, ko ste na podlagi oznake ugotovili lego vgradnje IC-ja, ga usmerite s pinceto na ploščo tako, da priključki ležijo točno na kontaktnih površinah. Medtem, ko držite IC še naprej s pinceto v poziciji, segrejte priključek na že pocinkani blazinici. S tem je SMD IC pritrjen. Zaporedoma spajkajte nadaljnje priključke tako, da spajkalno konico vsakokrat natančno namestite in dodate nekaj kositrove spajke. Po vsakem spajkanju temeljito očistite spajkalno konico tako, da jo obrišete z vlažno gobico.



Slika 48: SMD IC pod povečevalnim steklom – tukaj je PIN1 označen z krogom.



Slika 49: najprej je potrebno pocinkati blazinico.



Slika 50: vsak priključek morate posamezno spajkati.

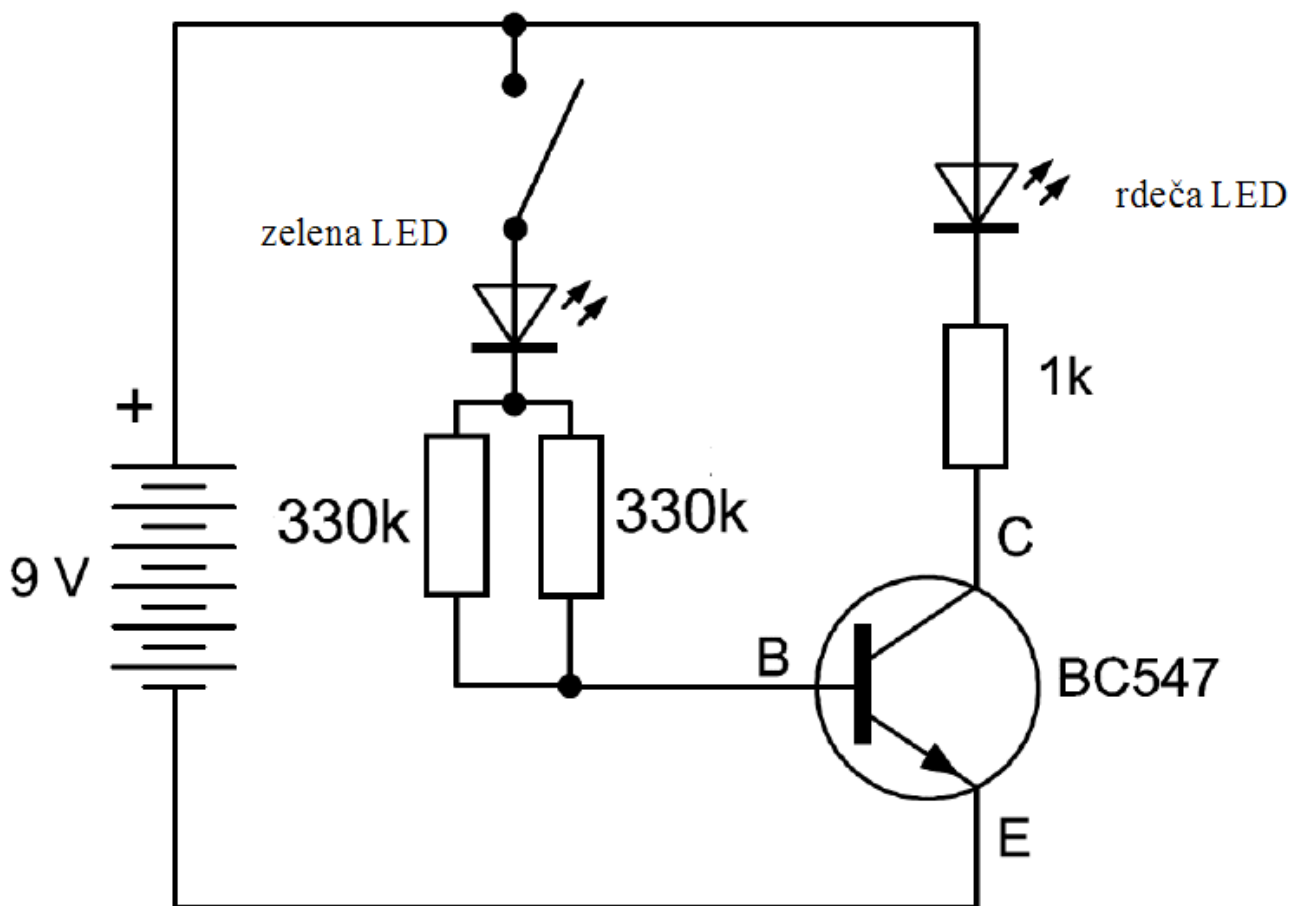
4.13 Spajkanje komponent, ki ležijo tesno druga ob drugi

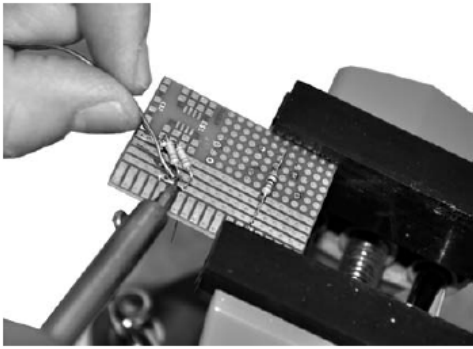
S to vajo pričnete postopoma z izdelavo vezja tranzistorja. Če vgradite vse komponente od začetka do nazadnje zahtevane lege, pridete postopoma do končanega vezja.

Od časa do časa je potrebno posamezne komponente spajkati tesno drugo ob drugi ali pa njihovi priključki zahtevajo, da so spajkani v neposredne sosednje luknje ali spajkalna očesca. Ker je malo prostora, je potrebno spajkalno konico in spajko zelo natančno namestiti. Zaradi tega delajte s sredine plošče k robu in najprej spajkanje nizke komponente, kot so upori in diode. Šele nazadnje uporabite visoke komponente, kot so tranzistorji ali LED. Pri spajkanju komponent, ki ležijo tesno druga ob drugi preprečite, da se boste z vročim spajkalnikom dotaknili sosednjih delov.

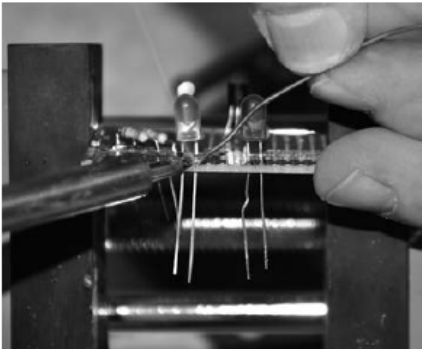
Pazite tudi na to, da s tekočo spajko ne boste naredili prevodne povezave s sosednjimi komponentami ali kontaktnimi površinami.

Slika 51: s to vajo pričnemo z izgradnjo vezja tranzistorja.





Slika 52: pri delu od sredine k robu, lahko spoje, ki ležijo drug ob drugem izvedete brez problemov.

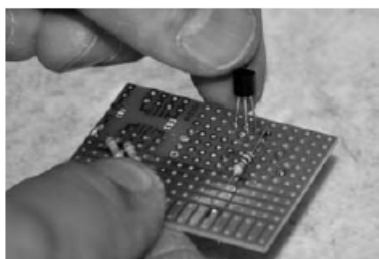


Slika 53: z mirno roko lahko v neposredno bližino spajkalnih očesc spajkate tudi višje komponente (kot so tukaj LED).

4.14 Spajkanje občutljivih elektronskih komponent

Tranzistorji in IC-ji so občutljive komponente, ki jih ne smete poljubno dolgo segrevati, ker bi jih to uničilo. Tukaj je potrebno hitro in natančno spajkati. Tem hitreje kot vam uspe spajkati PIN občutljivih komponent, tem manj bodo ti termično obremenjeni. Spajkanje naj bo izvedeno v roku 2-3 sekund.

Pri vgradnji tranzistorja ali IC-ja pazite na pravilno lego vgradnje. Napačno spajkane komponente ne vodijo samo k nedelovanju vezja – te so lahko tudi uničene.



Slika 54: pri vstavitvi tranzistorja morate paziti na pravilno lego vgradnje.



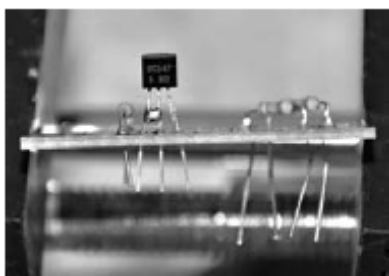
Slika 55: spajkanje priključka tranzistorja naj bo zaključeno v roku nekaj sekund.

4.15 Odstranitev narejenih kratkih stikov pri spajkanju

Pri spajkanih točkah in komponentah, ki ležijo tesno druga ob drugi, se lahko zgodi, da bo med spajkanjem z kositrovo spajko narejena prevodna povezava. Vezja pa s tem še ni uničeno. Vezje lahko še popravite tako, da odstranite odvečno spajko. Kako jo lahko najlažje odstranite, je odvisno od količine in pozicije.

Večinoma spet pomaga odspajkalna črpalka. Z njo lahko odstranite večino grud spajke med dvema spajkanima očesoma ali dvema priključkoma IC-ja ali tranzistorja. Za to segrejte grudo za odstranitev s spajkalno konico. Takoj, ko se je gruda stalila, sprožite sprostitveni gumb odspajkalne črpalke, ki jo držite na delovnem mestu. Večinoma je spajka odstranjena v enem koraku.

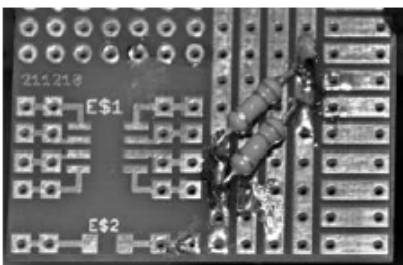
Majhne količine spajke na plošči (vezju) lahko odstranite tudi s prej očiščeno spajkalno konico. Za to segrejte spajko in konico premikajte malo naprej in nazaj. Za zagotovitev praskajte s finim izvijačem ali iglo. S tem odstranite tudi zadnje, najmanjše ostanke spajke.



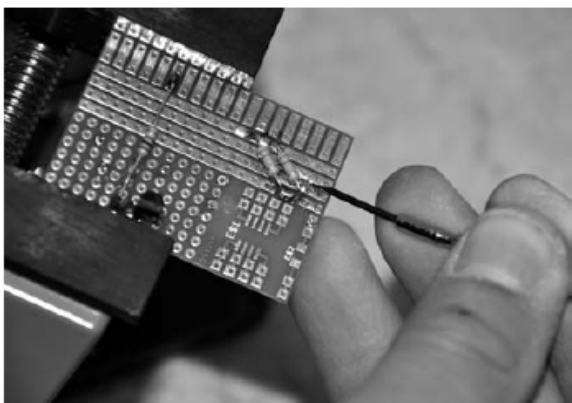
Slika 56: tukaj skrbi gruda spajke med dvema priključkoma tranzistorja za kratek stik.



Slika 57: grude spajke lahko odstranite s segretjem in odsesvanjem z odspajkalno črpalko.



Slika 58: tukaj spajka naredi kratek stik z dvema črtastima rasterjema. Majhno količino spajke lahko odstranite s spajkalnikom.



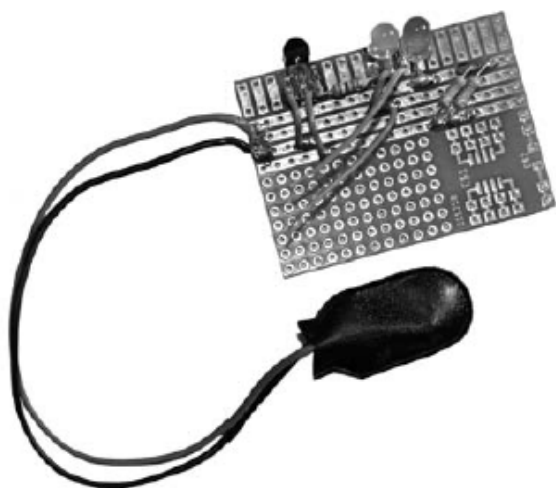
Slika 59: zadnje ostanke lahko spraskate z majhnim izvijačem ali iglo.

4.16 Dokončanje vezja tranzistorja

Po tem, ko ste spajkali upore, svetilne diode (LED) in tranzistor na ploščo (vezje), manjka samo še sponka za baterijo, nekaj žičnih mostičkov in eno stikalo. Tega naredite iz dveh koncev žic, ki ju spajkate samo na en konec na vezje. S prostih koncev odstranite nekaj izolacije. Če jih držite skupaj, ste stikalo zaprli.

Izziv pri dokončanju vezja je v tem, da bo plošča že tesno opremljena. Zatorej morate posebej paziti, ko boste vročo spajkalno konico dali k novem delovnem mestu. Če vam je prostor pretesen, lahko komponente nekoliko upognete na stran.

Vezje prikazuje osnovno funkcijo NPN tranzistorja. Obstajata dva električna kroga. V upravljalnem električnem krogu teče majhen osnovni tok, v obremenilnem električnem krogu pa večji zbiralni tok. LED služijo za prikaz tokov. Rdeča LED sveti močno, zelena šibko. Samo v zatemnjenem prostoru lahko prepoznate osnovni tok kot manjše svetenje zelene LED. Razlika je napotek na večje ojačanje toka.



Slika 60: končano vezje

4.17 Preveritev vezja in krajšanje izrednih dolžin

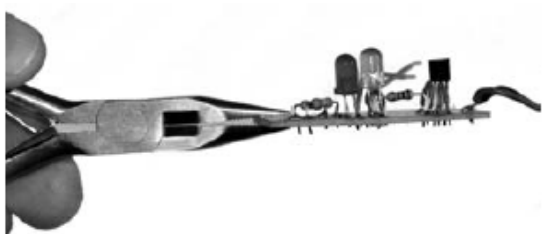
Preden vezje pričnete obratovati, preverite v vidno kontrolo, če so vse komponente pravilno vgrajene in niste pozabili nobenega spajkanja. Šele sedaj skrajšajte odvečne dolžine priključnih žic komponent z kleščami za elektroniko.

Pri tem pustite na zadnji strani vezja še 1 mm. Če ste vezje opremili od zadaj in segajo priključne žice preko prevlečene strani vezja, skrajšajte žice toliko, da segajo čez stožec spajkanja še približno 0,5 – 1 mm. Če boste komponento odspajkali in morate spajkati drugo komponento, so njeni priključki še dovolj dolgi, da lahko delate s tem.

Šele po tem, ko ste odrezali odvečne dolžine, lahko pričnete obratovati vezje. Če oba konca žice stisnete skupaj, stikalo torej zaprete, zelena LED zelo šibko sveti, rdeča pa zelo močno. Na tem vidite, da tranzistor ojača tok. S tem ste vse pravilno naredili.



Slika 61: odvečne dolžine priključnih žic morate po izdelanem vezju in preveritvi vezja odrezati z kleščami.



Slika 62: odrezani priključki naj segajo čez vezje približno 0,5 – 1 mm.



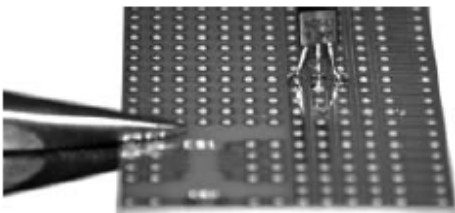
Slika 63: priključne žice so odrezane tesno nad stožci spajke.

4.18 Odsvajkanje več nožnih komponent

Preproste komponente, kot je žični mostiček ali upor lahko preprosto odspajkate. Težje bo, ko ima komponenta, kot je tranzistor, več priključkov, ki ležijo tesno drug pri drugem. Tu ne zadostuje več, da spajkano mesto segrejete in da pri staljeni spajki potegnete komponento ven. Tukaj je potrebna odspajkalna črpalka.

Najprej segrejte spajkana mesta treh priključkov tranzistorja in držite odspajkalno črpalko na delovnem mestu. Takoj, ko se spajka stali, sprožite črpalko, s čimer bo del spajke odstranjen. Postopek ponovite tolikokrat, dokler na oziroma v luknji ni več spajke. Nato se posvetite obema drugima priključkoma. Na koncu naj bodo vse luknje proste in vi lahko tranzistor preprosto potegnete iz vezja.

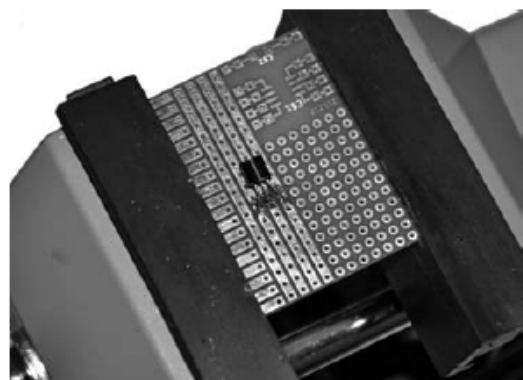
Na isti način odspajkate tudi LED in IC.



Slika 64: več nožnih komponent ne morete odspajkati brez nadaljnjega.



Slika 65: odspajkanje deluje samo s pomočjo odspajkalne črpalke.



Slika 66: z odspajkalno črpalko odstranite v več postopkih celotno spajko z vseh treh spajkanih točk.

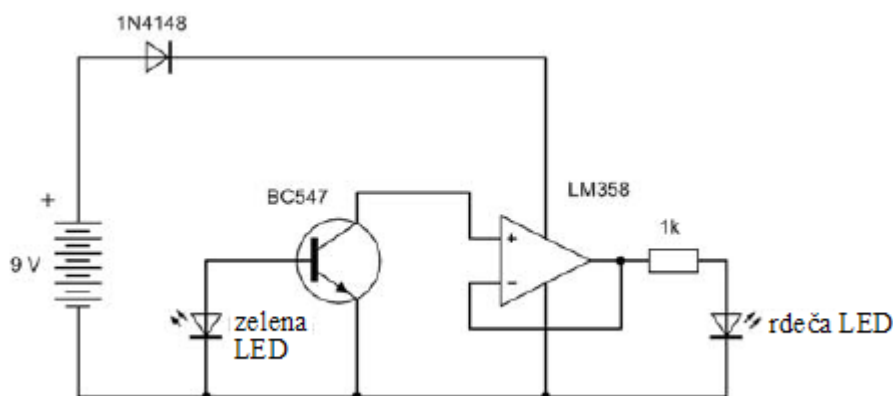
4.19 Mojstrovina

Sami naredite vezje zatemnilnika ustrezno s spodaj natisnjenim vezalnim načrtom. Pri tem vezju še enkrat vse vadite, kar ste se naučili v tem tečaju spajkanja. K temu sodi, kako namestite vezje na ploščo, kako pravilno vgradite LED, tranzistor, SMD-IC in SMD diodo in kako jih pravilno spajkate. Poleg tega ste vgradili nekaj žičnih mostičkov.

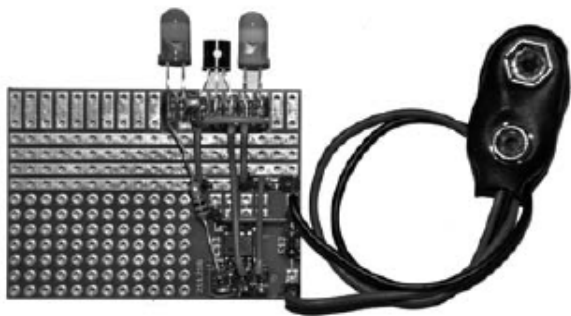
Vezje:

Tranzistor je služi kot ojačevalnik toka za LED svetlobni senzor. Zelena LED je uporabljena kot foto element in posreduje majhen tok. Zaradi visokega ojačanja toka tranzistorja, zadostuje že nizka svetlost okolja, da je LED izklopljena. Pri uporabi kot stikalo zatemnitve se LED zvečer samodejno vklopi.

Če vaše vezje reagira kot je opisano, ste prestali »test za mojstra«!



Slika 67: vezalni načrt stikala za zatemnitev



Slika 68: približno tako naj bi izgledalo končano vezje.

4.20 Nadaljnja vezja

Z v učnem paketu vsebovanimi komponentami lahko naredite veliko več vezij, tako npr. večina vezij Conrad adventnega koledarja iz let 2008, 2009 in 2010.

Predloge vezalnih načrtov si lahko naložite s spletne strani www.elo-web.de/ergaenzungen.



GARANCIJSKI LIST

Izdelek:
Kat. št.:

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

Garancijska Izjava:

Proizvajalec jamči za kakovost oziroma brezhibno delovanje v garancijskem roku, ki začne teči z izročitvijo blaga potrošniku. **Garancija velja na območju Republike Slovenije. Garancija za izdelek je 1 leto.**

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

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

Servisiranje izvaja proizvajalec sam na sedežu firme CONRAD ELECTRONIC SE, Klaus-Conrad-Strasse 1, Nemčija.

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

Prodajalec: _____

Datum izročitve blaga in žig prodajalca:

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

- Garancija velja na območju Republike Slovenije.
- Garancija ne izključuje pravic potrošnika, ki izhajajo iz odgovornosti prodajalca za napake na blagu.