

Impresszum
 © 2011 Franzis Verlag GmbH, 85586 Poing
 http://www.elo-web.de

Szerző: Thomas Riegler és Burkhard Kainka
 ISBN 978-3-645-10062-5

Készült a Conrad Electronic SE megbízásából, Klaus-Conrad-Str. Minden jog fenntartva, a fotómechanikus reprodukció és az elektronikaus médiákon történő tárolásé is. Másolatok előállítása és sokszorosítása papíron, adathordozón vagy az interneten, különösen PDF-ként csak a kiadó írásos engedélyével lehetséges, ellenkező esetben büntetőjogi következményekkel járhat.

A legtöbb hardver és szoftver termékmegnevezés, valamint céges logó, ami ebben a műben szerepel, rendszerint bejegyzett termékmegjelölés és aként kell őket tekinteni. A kiadó lényegében a gyártó írásmódját alkalmazza a termékmegnevezéseknél.

A kézikönyvben bemutatott összes kapcsolást és programot a lehető legnagyobb gondossággal fejlesztettük ki, vizsgáltuk be és teszteltük. Ennek ellenére nem lehet teljesen kizárni a kézikönyvben és a szoftverben előforduló hibákat. A kiadó és a szerző a hibás adatokért és következményeikért nem vállal felelősséget.



Az elektromos és elektronikaus készülékeket tilos a háztartási hulladékkal együtt eltávolítani. Az elhasznált terméket az érvényes törvényi előírásoknak megfelelően kell eltávolítani. Az eltávolítás céljára rendszeresített gyűjtőállomásokon ingyenesen leadhatja elektromos készülékeit. Lakhelyén a hatóságoknál informálódhat, hol talál ilyen gyűjtőállomást.



A termék megfelel a vonatkozó CE irányelveknek, amennyiben azt a mellékelt használati útmutató szerint használja. Az útmutató a termékhez tartozik, és vele kell adnia, ha azt továbbadja.

1 Bevezetés

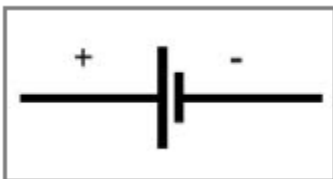
A szakkereskedelem számos elektronikaai építőkészletet ajánl saját forrasztásra. Ha dolgozni akar velük, tudnia kell bánni a forrasztópákával.

Ez a tanulócsomag segít abban Önnek, hogy lépésről lépésre fellebbentse a fátylat a forrasztás titkairól. Egymásra épülő gyakorlatokkal tanulhatja meg azt, hogyan kell beforrasztani a különböző alkatrészeket, és hogyan alakíthat ki teljes kapcsolásokat. Mielőtt még csemegézni kezdene, a tanulócsomag előbb megismerteti Önt mindazzal, ami a jó forrasztáshoz szükséges.

2 Alkatrészek

2.1 Az elem

Az elemet minden kapcsoláshoz helyes polaritással kell csatlakoztatni. Az ehhez szükséges elemcsaton egy piros csatlakozóhuzal van (pozitív pólus), és egy fekete (negatív pólus). Ezt a két huzalt a kívánt polaritásnak megfelelően beforrasztania.



ábra 1: Egy elem áramköri jelölése

2.2 Ellenállások

Az ellenállások a legegyszerűbb elektronikaus alkatrészek közé tartoznak. Felületi jelölésük három gyűrűből álló színkód, amelyet a széltől a közép felé kell kiolvasni. Egy negyedik, kissé arrébb elhelyezett gyűrű adja meg az alkatrész tűrését. Az ellenállás értéke ohm-ban (Ω) van megadva.

szín	1. gyűrű 1. számjegy	2. gyűrű 2. számjegy	3. gyűrű szorzótényező	4. gyűrű tűrés
fekete		0	1.	
barna	1.	1.	10	1 %
piros	2	2	100	2 %
narancs	3	3	1000	
sárga	4	4	10 000	
zöld	5	5	100 000	0,5 %
kék	6	6	1 000 000	
lbolya	7	7	10 000 000	
szürke	8	8		
fehér	9	9		
arany			0,1	5%
ezüst			0,001	10%

2. ábra: Az ellenállások színkódja



3. ábra: Az ellenállás



4. ábra: Az ellenállás áramköri jelölése

2.3 A kerámia kondenzátor

A kondenzátor egy további alapvető elektronikaai alkatrész. Két kivitele van. Az egyszerűbb változat a kis, kerek és lapos kerámia kondenzátor. Ez érzéketlen a polarításra. A kapacitások értéke faradban (F) van megadva. A kerámia kondenzátorok felületi jelölése egy számkód. „104” azt jelenti: 10 a negyedik, tehát 100.000 pF (picofarad).



5. ábra: Egy kerámia kondenzátor áramköri jelölése



6. ábra: A kerámia kondenzátor

2.4 Az elektrolit kondenzátor

A nagyobb elektrolit kondenzátornak hengeres teste van, és helyes polaritással kell beépíteni az áramkörbe. A negatív pólus egy oldalt lévő fehér csíkkal van jelölve, és ez a rövidebb csatlakozóhuzal. Ha az elektrolit kondenzátort helytelenül köti be, tönkremegy. A feliratozás szöveges.



7. ábra: Egy elektrolit kondenzátor áramköri jelölése



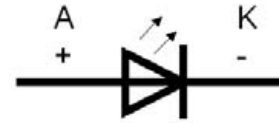
8. ábra: Az elektrolit kondenzátort helyes polaritással kell beépíteni.

2.5 A LED

Egy világító dióda beépítésekor feltétlenül figyelembe kell venni a polaritást. A LED-nek két különböző hosszúságú kivezetése van. A hosszabbik a pozitív pólus, és anód (A) a neve. A negatív pólus, amelyet katódnak (K) is hívnak, a rövidebb kivezetés. A polaritás a LED belsejében is felismerhető. A negatív pólusnak nagy háromszög alakja van. A pozitív pólus ellenben nagyon vékony.



9. ábra: A LED-et mindig helyes polaritással kell beépíteni.



10. ábra: Egy LED áramköri jelölése

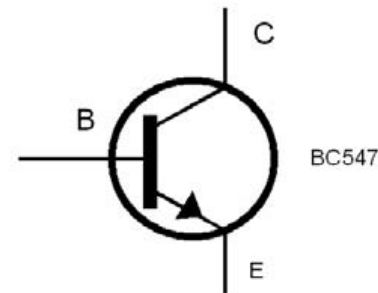
2.6 A tranzisztor

A tranzisztor kis áramokat erősít. Kivezetéseit emitternek (E), bázisnak (B) és kollektornak (C) hívják. A hengeres ház egy helyen el van lapítva. Ide van rányomtatva a típusjelölés. Ha úgy néz rá a tranzisztorra, hogy a kivezetései lefelé néznek, és a feliratozás olvasható, az emitter balra van. A bázis középen van.



11. ábra: A tranzisztor az ellapított oldal felé nézve.

A csatlakozások balról jobbra: emitter (E), bázis (B) és kollektor (C).



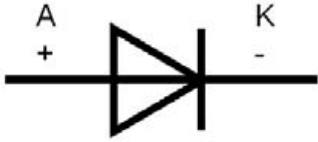
12. ábra: Egy NPN-tranzisztor áramköri jelölése

2.7 A dióda

A dióda az áramot csak az egyik irányba eresztí át, az ellenkező irányban lezárja az útját.. Úgy lehet elképzelni, mint a vízvezetékcsatlakozási technikában a visszacsapó szelepet.

A hagyományos diódáknak az ellenállásokhoz hasonló hengeres alakjuk van. A negatív pólusuk (katód) egy vonallal van megjelölve.

Az SMD-diódák rendkívül kicsik. Felső részükre egy betűből és egy számból álló rövid jelölés van rányomtatva. A baloldali vége jelöli a katódot (-), a jobboldali vége az anódot (+).



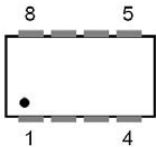
13. ábra: Egy dióda áramköri jelölése



14. ábra: Az SMD-diódák rendkívül kicsik.

2.8 Az integrált áramkör (IC)

A tanulócsoomag tartalmaz egy SMD-építésmódú, LM358 típusú IC-t. Az IC beforrasztásakor be kell tartani a beépítési irányt. A helytelen polaritású beépítést feltétlenül kerülje el, mert különben tönkremegy az IC. Az 1. lábat (PIN 1) a ház tetején látható pont jelöli.



15. ábra: Az LM358 típusú SMD-IC érintkező-bekötése



16. ábra: Az SMD-IC 1. csatlakozóérintkezőt (PIN 1) a ház tetején látható pont jelöli.

3 A forrasztás alapjai

3.1 Mi is a forrasztás?

A forrasztás az elektrotechnikában az összeköttetések létesítésének az alapvető módja. A forrasztás révén oldhatatlan, elektromosan vezető kötés jön létre. Ekkor egy megolvasztott fém kötőanyaggal (forrasztóon) köt össze kétfém munkaanyagot - pl. egy nyomtatott áramköri kártyára forraszt be egy elektromos alkatrészt. A forrasztóónak alacsonyabb az olvadáspontja, mint az összekötendő fémeké.

A forrasztás kb. 340°C hőmérsékleten megy végbe. Az összekötendő fémek ezen a hőmérsékleten még nem olvadnak meg. A forrasztóon úgyszólván egy ragasztó szerepét veszi át. A fém és a forrasztóon közötti átmeneti zónában mindenesetre úgynevezett eleykristályok képződnek, amelyek egy diffúziószónát képeznek. Eközben a forrasztóon nem egyszerűen csak hozzáragad a két összekötendő fémhez, hanem kristályos összeköttetésbe kerül velük.

Jó forrasztásos kötés esetén az eleykristály-réteg, azaz az a tartomány, amelyben összeforrad a forrasztóon és mindegyik fém, kerekén 5 µm vastag. Ha ez az átmeneti réteg túl nagy, akkor a forrasztás kötés törékeny és porózus. Ha túl vékony az átmeneti réteg, akkor az összeforrasztott részek már akkor elválhatnak egymástól, hogy kézbe veszi.

3.2 A forrasztópáka

Forrasztópákák különböző kivitelben és méretben kaphatók. Kiválasztásuk az elvégzendő feladat szerint történjen. Az elektronikai alkalmazásokhoz kis hegygel és kis csatlakozási teljesítménnyel bíró forrasztópákára van szükség. Mindkét feltétel teljesíti azt, hogy a kis alkatrészeket jól forrasztja össze, és nem melegíti túl.

Lágyforrasztó pákák

A lágyforrasztó pákák teljesítményfelvétele kb. 8 és 25 watt (W) közötti. A leginkább érzékeny elektronikai alkatrészek forrasztására alkalmasak. Lágyforrasztó páka használata ajánlatos kis forrasztási pontok esetében.

Univerzális forrasztópákák

Az univerzális forrasztópákák egy kicsit nagyobbak. Teljesítményfelvételük mintegy 20 és 40 W között mozog. Különösen a barkácsoláshoz és a kézműiparhoz valók. Velük azonban még nagyon jól lehet forrasztani az elektronika területén is. Elsősorban ezeket kell választani egyszerű vagy közepesen nehéz feladatot jelentő elektronikai építőkészletekhez.

Standard forrasztópáka

A standard forrasztópákák teljesítményfelvétele kerekén 50 és 150 W között van, és az amatőr elektronikusok és barkácsolók számára már túl nagyok. Szögben lecsapott pákahegyük van. Terjedelmes méretük és nagy hőleadásuk miatt nem lehet velük finom forrasztási műveleteket végezni. Így alkalmatlanok elektronikai forrasztásokhoz.

Forrasztóállomások

A forrasztóállomások egy műhelyben állandó elhelyezésű használatra valók. A tulajdonképpeni forrasztópákából és egy, a forrasztási hőmérsékletnek kerekén 150°C és 450°C között történő beállítását lehetővé tévő vezérlőegységből állnak. Ezek lényegében az elektronikai használatra optimalizált lágyforrasztó pákák. Emiatt a forrasztóállomásokkal elsősorban a haladó elektronikai amatőröknek találkoznak.

3.3 Forrasztó-felszerelés

Mindennemű forrasztáshoz forrasztóóra van szüksége, amit esetleg cinnek ismer. A legelterjedtebb forrasztóanyag a forrasztóon. Olvadáspontja 330°C. Melegítéskor a forrasztóon a szilárd állapotból először pépes állapotba megy át, mielőtt elolvadna.

A különböző forrasztóanyagok ólomot is tartalmaznak, bár 2006 július 1. óta az elektronikai területen már nem szabad használni. Az ólom káros az egészségre, és terheli a környezetet is. Ennek ellenére az ólomtartalmú forrasztóónt még magánhasználatra és az ipar korlátozott alkalmazási területein még szabad használni.

A forrasztópáka mellett szüksége van még néhány segédeszközre is a forrasztási munkákhoz. Közéjük tartozik pl. a forrasztópáka-állvány. A forró forrasztópáka biztonságos lerakására szolgál. Egy stabil állványtalpból, és egy erős drótspirálból áll, amelybe használaton kívül be lehet dugni a forrasztópákát.

A pákaszivacs a legfontosabb, és egyben a legegyszerűbb tartozéka a forrasztópákanak. Vízrel kell megnedvesíteni, és bele kell tenni a pákatartónak az erre a célra szolgáló tálcájába. Ezután már ledörzsölheti vele a pákahegyre tapadt szennyeződésekkel és a felesleges forrasztóónt.

Egy műszerészszatu leegyszerűsíti a forrasztást. Befoghatja vele a kártyát, és abba a helyzetbe állíthatja, amelyben a munka jól kézzesik. Így mind a két keze szabad lesz a forrasztópáka és a forrasztóon számára.

Az alkatrészek kiforrasztásához hasznos segédeszköz az önszippanató pumpa. Úgy néz ki, mint egy túlméretes golyóstoll. Ki lehet vele szívatni a felesleges forrasztóónt a forrasztási pontból.

Alkalmazhat helyette kiforrasztóhuzalt is. Vékony elemi szálak fonatából áll, és több vastagságban kapható. Ajánlható még egy elektronikai műszerészfogó készlet is az alkatrészek kellő meghajtásához, és a csatlakozóhuzalok felesleges hosszának a levágására. Hasznos eszköz lehet még egy csipesz a kis SMD-alkatrészekhez és egy nagyító.



17. ábra: 15 W-os lágyforrasztó páka a Conrad Electronictól (rend. sz.: 588539); ezzel sikerül a legjobban az elektronikai forrasztás.



18. ábra: Stabil forrasztópáka-állvány pákaszivaccsal az elszennyeződött pákahegy tisztítására



19. ábra : A műszerészsatuba befoghatja a kártyát, és kényelmesen forraszthat rajta.



20. ábra : A nagyítós forrasztóállvány is rögzíti a kártyát.



ábra 21: Az ónszippantó pumpa (rend. sz.: 588502) a felesleges forrasztóon eltávolítására

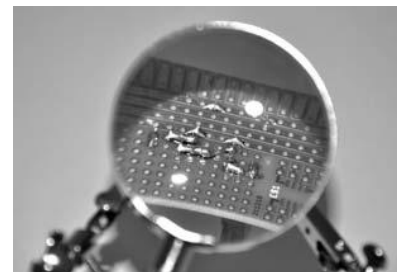
3.4 Túl meleg és túl hideg forrasztási pont

A kifogástalan forrasztást a szép csillogásáról lehet felismerni. A hideg forrasztási pont ellenben gy kissé matt hatású, és gyakran göröngyös a felülete.

A hibás forrasztási pontot arról is fel lehet ismerni, hogy a kis ónkúp nem veszi teljesen körül az alkatrész kivezetését, vagy alig van kialakulva. A hideg forrasztási pontoknak nagyon kicsi a mechanikai szilárdsága. Inog egy alkatrészben, kioldódhat a kivezetés a forrasztási kúpban, és már csak lazán ül benne.

A hideg forrasztási pontok akkor jönnek létre, ha nem eléggé melegítette fel a forrasztási pontot és a forrasztóónt. Olyankor fordulhat ez elő, amikor nagyon gyorsan végzi el a forrasztást, vagy nagyobb forrasztásokhoz túl kis teljesítményű forrasztópákát használ. A hideg forrasztási pontok már a legkisebb rázkódásra eltömek.

Rossz forrasztási pontok jönnek létre akkor is, ha túlságosan nagy hőmérsékletet alkalmaz. A magas forrasztási hőmérséklet hamar eloxidálja a összekötendő felületeket. A magas forrasztási hőmérséklet tipikus jele az ún. tükrisztály-képződés. Ezek a tükrisztályok (whisker) olyan forrasztási maradványok, amelyek vékony szállakként nyúlnak ki a forrasztási pontból, rövidzárt okozhatnak. herausragen und zu rövidzárt führen können.



22. ábra: A jól készített forrasztások fénylenek, és sima a felületük.

3.5 A helyes szerszám

A forrasztás az alkalmas felszereléssel sikerül a legjobban. Ajánljuk a Conrad Electronic-nál kapható 15 W-os kezdő forrasztópáka-készletet (rend. sz.: 588292-62). A 15 W-os forrasztópáka mellett tartalmaz még két pákahegyet, forrasztóónt, egy pákatartót és egy ónszippantó pumpát. Ha csak egy forrasztópákára van szüksége, ajánljuk az ugyancsak a Conrad Electronic-nál kapható 15 W-os kézi forrasztópákát (rend. sz.: 588539) és az ónszippantó pumpát (rend. sz.: 588502). Mielőtt elkezdene a forrasztási gyakorlatokat, gondoskodjon megfelelő alátétről. Ez készíthető például egy padlóburkolat-csiből vagy erős kartonlapból.



23. ábra : A kezdő forrasztókészletben (rend. sz.: 588292) minden benne van, amire csak a forrasztáshoz szüksége van.

3.6 Mielőtt elkezdi forrasztani

Kifogástalan forrasztás csak akkor sikerülhet, ha a pákahegyet állandóan tisztán tartja. Rendszeresen törölje le a nedves szivaccsal. Ezzel megszabadítja a pákahegyet a forrasztóon-feleslegtől.



24. ábra: Idővel összegyűlik a pákahegyen a forrasztóon, ami jelentősen megnehezíti a további forrasztási munkát.



25. ábra: Emiatt rendszeresen törölje le a szennyeződések nedves szivaccsal.

4 A forrasztás

4.1 A sodrott vezeték becinezése

A hajszálhuzalos sodrott vezetékek csak nehezen forraszthatók, mivel forrasztás közben minden irányban kitágulnak. Egy elemcsat huzalvégein táthatja, hogy milyen a tökéletesen beónozott sodrott vezeték. Csípjé le az ónozott részeket, majd csupaszítsa le a huzalok szigetelését kerekén 5 mm hosszban. Majd egyenletesen sodorja meg az elemi szálakat az ujjai között. Ezzel egy kicsit tömöttebbé válik a huzal.

Melegítse fel a huzalvégeket a forrasztópákával, és tartson hozzá egy kis forrasztóónt is.

A melegtétől azonnal megolvad a forrasztóon, és bevonja a huzalvéget forrasztóonfilmmel. Ne fordítson túl sok időt a becinezésre, mivel a túl hosszú ideig tartó melegítéskor a szigetelés is olvadni kezd.



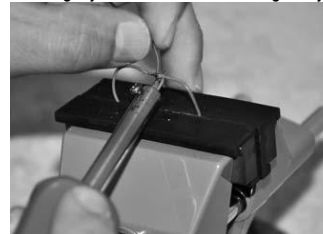
26. ábra: Először sodorja meg az elemi szálakat az ujjai között.



27. ábra: Melegítse fel a sodrott huzalt, és tartson hozzá egy kis forrasztóónt is, amely azonnal megolvad.

4.2 Huzalok összeforrasztása

Hogy a két huzal megmaradjon a helyén és mindkét keze szabad legyen a forrasztás közben, fogja be a műszerészszatuba, és hozza a megfelelő helyzetbe. Majd melegítse meg a pákahegyvel egyszerre mind a két huzalvéget. Most tartsa oda a forrasztóónt is a felmelegített forrasztási ponthoz. Ezt a forrasztási lépést is gyorsan kell befejezni, nehogy túlzottan felmelegedjenek a huzalok, és megsérüljön a szigetelésük.



28. ábra: Mivel a szigetelés hamar megolvad, a huzalok összeforrasztásának gyorsan kell végbemennie.

4.3 Az alkatrészek előkészítése

Egy saját maga által beforrasztott kapcsolásnak nemcsak hogy működni kell, hanem áttekinthetőnek is kell lennie. Ez megkönnyíti a kapcsolás későbbi módosításait és átépítését, továbbá a javítását is.

Az áttekinthető felépítéshez az is hozzátartozik, hogy az alkatrészeket előkészíti azzal a beforrasztáshoz, hogy egy elektronikai műszerészfogóval megfelelően begörbíti a kivezetéseiket. Az ellenállások kivezetéseit derékszögben kell behajtani. Ehhez vegye figyelembe a kártya lyuktávolságát, úgyhogy az alkatrészeket jól be lehessen dugni a furatokba. A kivezetéseket nem szabad közvetlenül a ház pereménél meghajtani, mert ezzel tönkretelheti az alkatrészt. Rakja fel úgy a fogót az ellenálláshoz, hogy a házhoz egészen közel legyen. Majd hajlítsa el a fogó mellett szabadon maradt huzalvéget 90°-al. A másik kivezetéssel ugyanezt tegye. A két behajlított huzalnak azonos irányba kell néznie.

A hajlítást gyakorolja először a két végén lecsupaszított szigetelésű huzaldarabon.



29. ábra: A huzalt egy elektronikai műszerészfogóval hajlítsa meg



30. ábra : Az elektromos alkatrészeknél nem szabad a huzalokat közvetlenül a ház mellett meghajlítani.

4.4 Huzaláthidalások beforsztása forrcsík-raszteres kártyára

Saját fejlesztésű kapcsolások felépítéséhez kétféle univerzális kártya áll rendelkezésre, amely már el van látva a beforsztáshoz szükséges rézfóliával. A forrcsík-raszteres kártya esetén az összes egymás alatti furatpár vezetően össze van kötve egymással. Ezáltal sok huzaláthidalást meg lehet takarítani. A pontraszteres kártyáknál minden egyes furat körül egy rézfóliakör helyezedik el. A furatok nincsenek vezetően összekötve egymással. A gyakorlókártján mind a két raszter megtalálható. Így több lehetősége van a kapcsolások felpépítésére és beforsztására.

Az oldalsó, 19 mezőből álló forrcsík-raszter nagyon alkalmas az első forrasztási gyakorlatokra. Huzaláthidalásokat, majd később alkatrészeket is beforszthat rá úgy, hogy a csatlakozóhuzalokat az érintkezőfelületek felső felére rakja. Rakja fel a kártyát és a huzaláthidalókat a munkaasztalra. Miután beigazította a huzaláthidaló egyik lecsupaszított végét az egyik érintkezőfelületen, melegítse meg a huzalt és a forrasztási pontot a forrasztópáka hegyével, és tartson hozzá egy kis forrasztóóntis. Vigyázzon közben arra, hogy ne hozzon létre összeköttetést a szomszédos forrasztási felülettel. Ennek akkor áll fenn a veszélye, ha túl sok forrasztóónt enged a felületre folyni, vagy a pákahegyet nem tartja pontosan a forrasztás helyére.

A forrasztási pont és a huzal darab felhevítése csak néhány másodpercig tart. A forrasztóónt nagyon gyorsan megolvad. . Jó forrasztásos kötést csak akkor érhet el, ha a forrasztóónt jól megolvadt.

Ekkor ezüstösen fénylik. Ezután ne vegye el túl hamar a pákahegyet a forrasztási pontról, mert különben egy hideg forrasztási pontot készíthet. A forrasztás időtartama ideális esetben 1–2 másodperc. Ha a forrasztási pontot ennél sokkal hosszabb ideig melegíti, károsíthatja általa az adott alkatrészt, a huzal szigetelését és a kártyát.

Minden egyes forrasztás után először hagyja lehűlni a forrasztási pontot. Eközben mintegy 5 másodpercig ne mozgasson semmit. Miután már meggyőződött arról, hogy az első huzalvég jól tart, forrasztza be a másikat egy szomszédos érintkezőfelületre. Próbáljon meg beforsztani több, 2-2 cm hosszú huzaláthidalást.



31. ábra: Huzaláthidalások beforsztása az oldalsó forrcsík-raszterre

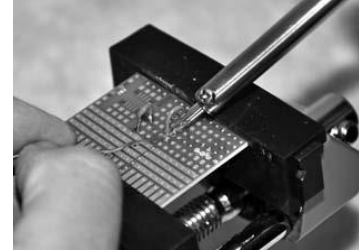
4.5 Huzaláthidalások beforsztása egy pontraszterre

Ha huzaláthidalásokat pontraszterre forrasztba, dugja át a beforsztandó huzalvégeket a kísérletező kártya pontrasztermezején lévő furatokon. Különleges ismertetőjele: Mindegyik furat körül csak egy kis fémgűrű van, amely el van szigetelve

a szomszédos furattól. Ezeket forrszemnek nevezzük. Velük kevesebb hely van a forrasztóónt elhelyezésére, mivel nem szabad összeköttetésnek létrejönnie a szomszédos forrszemekkel.

Fogja úgy be a kártyát a műszerészszatuba, hogy jól tudja felülről beültetni és beforsztani az alkatrészeket. Csak így szabad mind a két keze, hogy biztosan tudjon forrasztani. A huzaláthidalásokat a forrszemek felett vezetve építse be. Legyen a távolságuk a kártya felületétől 4–5 mm. Ebben a gyakorlatban az is a feladat, hogy a huzaláthidalásokat szemre is tetszetősen építse be. Figyeljen arra, hogy a beforsztás után nagyjából párhuzamosak legyenek a kártya felületével. Az egyes forrasztási pontok még a kész kapcsolásnál is elérhetőek legyenek. Ez biztosítja az utólagos módosítás lehetőségét, például a hibásan beforsztott alkatrészek kiforsztását, majd újbóli beforsztását.

A forrasztást értelemszerűen a 4.4 gyakorlat szerint végezze. Különleges kihívást jelent most az, hogy a forrasztópáka hegyét pontosabban kell ráhelyezni a kártyára, és nagyon nyugodtan kell tartani, nehogy bekenje a szomszédos forrszemeket is a forrasztóóntal, rövidzárt okozva így. A forrasztást most mintegy 5 másodperc alatt kell befejeznie.



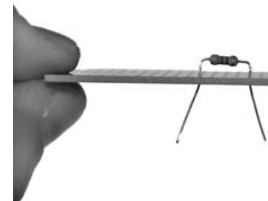
32. ábra: A forrasztópákát és a forrasztóónt pontosan a forrszemre kell helyezni. A forrasztás csak néhány másodpercig tartson.

4.6 Huzaláthidalások beforsztása egy pontraszterre – 2. változat

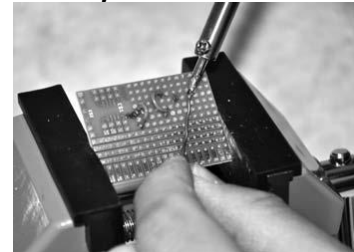
A tanulócsomagban lévő kártyák, mint a legtöbb forrasztókészletben, egyik oldalukon vannak fóliázva. Az alkatrészeket alulról kell átdugni. Ekkor a forrszemekből már csak az alkatrészek hosszú csatlakozóhuzaljai vagy a huzaláthidalások végei látszanak ki.

Ez megkönnyíti a forrasztást, mert már nem kell azzal törődni, hogy a forró pákával ne érjen hozzá a már beforsztott alkatrészekhez, és ne sértsen meg őket. Ez azonban nem jelenti azt, hogy több ideje is volna a forrasztáshoz. Az alkatrész, vagy itt a huzaláthidalás, valamint a forrszem mindkét forrasztási változatnál azonos idő alatt melegszik fel.

Mivel a huzaláthidalásokat alulról dugja át, először gondoskodnia kell arról, hogy ne essenek ki. Ehhez elég annyi, hogy a két csatlakozóhuzalt a forrszem felett egy kissé oldalra hajlítsa. Így a huzaláthidalás magától a helyén marad, és jól beforszthatóvá válik.



33. ábra: Ahhoz, hogy az átdugott alkatrészek forrasztás közben ne essenek ki, csatlakozóhuzaljaikat egy kissé szét kell hajlítani.



34. ábra: A forrasztáshoz fordítsa meg a kártyát.

4.7 Az oldalsó huzaláthidalások kiforrasztása

A kiforrasztást meg kell tanulni. Ehhez is fel kell melgednie a forrasztópákának az üzemi hőmérsékletére. Kezdje el a 4. gyakorlatban az oldalsó forrasztás-raszerre beforrasztott huzaláthidalásokkal. Fogja be a kártyát a műszerészszatuba. Hevítse fel a pákaheggyel a kioldandó kötést. Ezzel egyidejűleg húzza finoman a másik kezével a kioldandó huzalt. Amint megfolyósodik a forrasztóó, leszívathatja a kártyáról. A legjobban egy műszerész laposfogóval vagy gömbölyű fogóval boldogul.

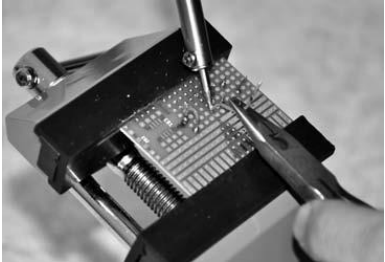
Vigyázzon a kiforrasztás közben arra, hogy ne érjen hozzá a forró forrasztópákával a szomszédos forrasztási pontokhoz vagy más alkatrészekhez. Fogja rövidre a kiforrasztást. 5 másodpercen belül ki kell forrasztania egy huzalvéget.



35. ábra: Miközben egy forrasztási felület felhevül, húzza gyengén kifelé a huzalt, amíg ki nem jön.

4.8 A beforrasztott huzaláthidalások kiforrasztása

Itt értelem szerűen ugyanazt teszi, mint a 4.7 gyakorlat esetében. A különbség csak a pontosabb munkában van. A forrasztásokba beforrasztott huzaláthidalások és alkatrészek megkövetelik a pákahegy rendkívül pontos vezetését, hogy ne érjen hozzá a szomszédos alkatrészekhez. A forrasztások ráadásul a túl hosszú ideig tartó hőhatásra fellazulhatnak. Próbálja meg emiatt a kiforrasztást néhány másodperc alatt befejezni.

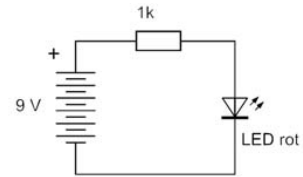


36. ábra: Ennél a változatnál is melegítés közben gyengén húzni kell a huzalt.

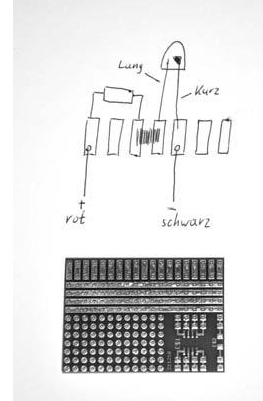
4.9 Egyszerű LED-kapcsolás: Előkészületek

Az első kapcsoláshoz a kapcsolási rajz szerint csupán az elemcsatot, egy ellenállást és egy diódát kell beforrasztani. Az egyszerű kapcsolás ellenére először is az merül fel, hogy miként vigye át a rajzot a kártyára. Egy egyszerű skicc tovább fogja segíteni.

Eldöntheti, hogy a kapcsolást az oldalsó forrasztás-raszerre építi fel. Mivel mindegyik csíkon két furat is van, az alkatrészeket oldalra kinyúlva is be lehet forrasztani. Az elemcsat kivezetéseit dugja át a furatokon, és forrasztassa be. A beforrasztási skicc készítésekor vegye tekintetbe a dióda polaritását is. Felrajzolhatja a belsejét is, amiből kiderül a polaritása. A forrasztási gyakorlatunkhoz hagyja meg eredeti hosszukban az alkatrész-kivezetéseket, és a forrasztási pontok távolságának megfelelően hajlítsa le őket



37. ábra: Az egyszerű LED-kapcsolás kapcsolási rajza

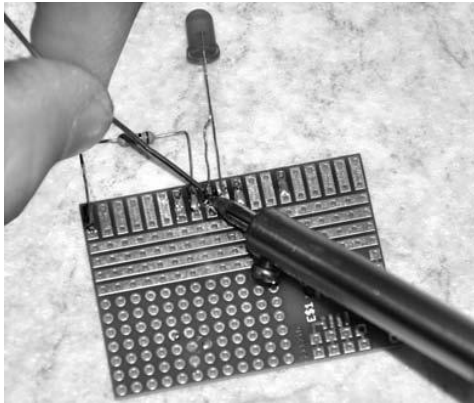


38. ábra: Vigye át a kapcsolási rajzot egy kis kézi skiccre, amelyről kiveheti, hogy hogyan és hová forraszt be az egyes alkatrészeket.

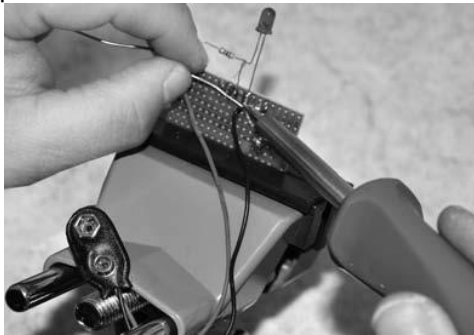
4.10 Egyszerű LED-kapcsolás

Az előzőleg elkészített forrasztási skicc alapján most elkezdheti a forrasztást. Kezdje az ellenállással. Nem sérülékeny alkatrész, és a huzaláthidalással azonos módon kell kezelni. Miután az ellenállás mindkét végét beforrasztotta, forrasztassa be közvetlenül az ellenállás mellett lévő forrasztás-raszerre a dióda anódját. A katódot egy szomszédos csíkra forrasztassa be. Forrasztáskor figyeljen arra, hogy szabadon maradjanak a furatok alatti forrasztás-raszer szegmensek. Dugja át az elemcsat piros pozitív vezetéket annak a csíknak a furatán, amelyre az ellenállás baloldali kivezetését forrasztotta be. Dugja át az elemcsat fekete negatív vezetéket annak a szegmensnek a még szabad furatán, amelyre a LED katódját van beforrasztva. Forrasztassa be mind a két huzalt.

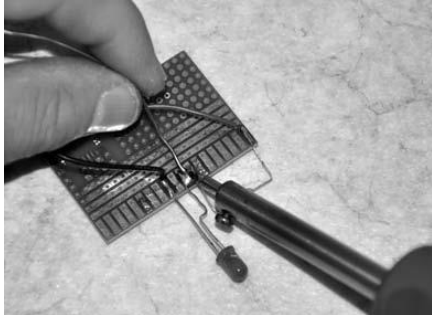
Most már csak az ellenállás és a LED-anód közötti összekötés hiányzik. Ide egy huzaláthidalást forrasztthat be. Azonban az is teljesen megszokott dolog, hogy az összekötést egy forrasztóó-híddal hozza létre. Ehhez a két érintkezőfelületet még egyszer fel kell melegíteni, és bőségesen kell felvinni rá forrasztóónt, amíg össze nem kötötte a két érintkezőt. Csatlakoztassa most a 9 V-os elemet. Hamindent helyesen csinált, a LED világítani fog.



39. ábra: Forrassa be először az ellenállást és a LED-et az oldalsó forrcsík-raszerre. Figyelje közben a LED polaritását.



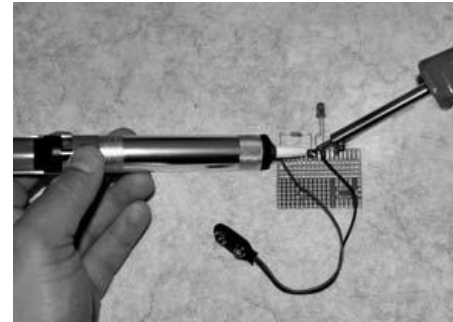
40. ábra: A két külső érintkezőfelületre kell beforrasztani a még szabad furatokba az elemcsat vezetőit.



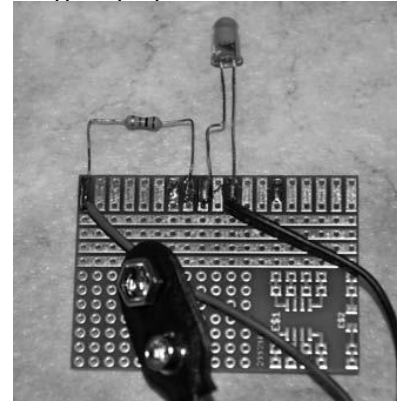
41. ábra: Végül bőséges mennyiségű forrasztóónnal kösse össze az ellenállást a LED-el.

Az első kiforrasztási gyakorlata folyamán észre fogja venni, hogy egy alkatrész vagy huzaláthidalás kiforrasztása után a forrasztási ponton visszamarad egy adag forrasztóó. Többnyire a furatban gyűlik össze, úgyhogy már nem lehet átdugni rajta a kivevéseket.

Itt segíthet az ónszippantó pumpa. Először meg kell feszíteni. Ehhez lefelé kell nyomni a tolódugattyút, amíg nem reteszeli. A pumpa csúcsán van egy kis lyuk, amelyet közvetlenül az elszippantási helyhez kell tartania, miközben a felesleges forrasztóónt fel kell olvasztania a forrasztópákával. A forrasztópáka csúcsa és az ónszippantó pumpa között csak néhány milliméter távolság legyen. Amint megolvadt a forrasztóó, nyomja meg a pumpa reteszelésoldó gombját. Miközben a tolódugattyú visszapattan, a pumpában vákuum alakul ki, amely felszippantja a forrasztóó- felesleget. Amíg az összes felesleges forrasztóónt el tudja távolítani, néha többször is meg kell ismételnit a fenti műveleteket.



42. ábra: A nagymennyiségű forrasztóónt, mint itt az ellenállás és a LED közötti forrasztóó-áthidalást, csak az ónszippantó pumpával lehet eltávolítani.



43. ábra: Az ónszippantó pumpa egyszeri használatával el lett távolítva forrasztóónhíd.

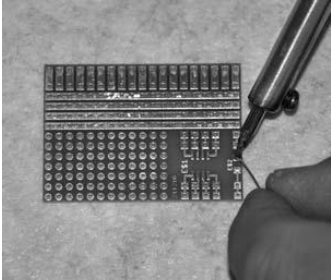
4.11 SMD-dióda forrasztása

Az SMD a »surface mounted device« elnevezés rövidítése, amely »felületszerelt alkatrész« magyarul. Az SMD-alkatrészeknek többnyire nincs huzalkivezetésük, hanem közvetlenül vannak beforrasztva a kártyára. Ezenkívül kifejezetten kicsik. Az ebben a forrasztótanfolyamban található 1N4148típusú SMD-dióda az oldalsó kivezetésével együtt csak 3 mm hosszú. Az alkatrész teste csak kb. 1,5 mm. A tetejére nyomtatott rövid megjelölés csupán a polaritás meghatározására szolgál. A baloldali vége jelöli a katódot (negatív pólus).

Az SMD-alkatrészek beforrasztására speciális érintkezőfelületek, az ún. pad-ek szolgálnak. Ezek kis fóliázott területek furatok nélkül, és a gyakorló-kártyákon jobbra lent találhatók.

Futtasson be először egy pad-et egy kis forrasztóónnal. Ehhez melegítse fel először a pad-et, és még mialatt rajta van a pákahegy, tartsa hozzá a forrasztóóhuzalt. Az egész művelet ne tartson tovább egy másodpercnél.

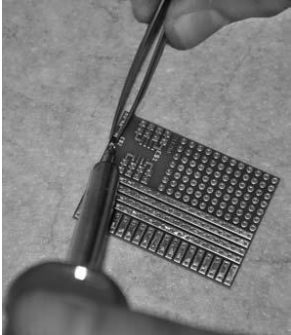
Tartsa az SMD-diódát egy csipesszel a beforrasztási helyre, és tartsa ott mindaddig, amíg nem rögzítette a forrasztópákával. Ehhez hevítse egy másodpercig a diódát a bevezetett pad felőli oldalánál. Ezzel beforrasztotta az SMD-diódát az egyik oldalán. Végül forrassa be a dióda másik végét a már ismert módon. Itt se tartson tovább a forrasztás egy másodpercnél.



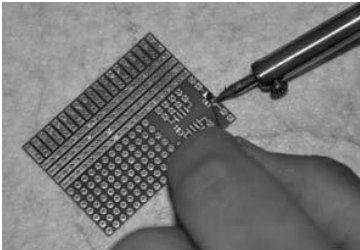
44. ábra: Futtasson be először egy pad-et egy kis forrasztóónnal.



45. ábra: Még a nagyító alatt is nagyon kicsi az SMD-dióda.



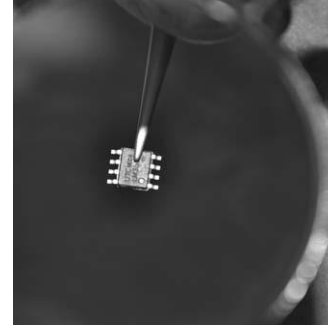
46. ábra: Mialatt az SMD-diódát a csipesszel megtartja, melegítse fel az előre-cinezett pad-et és a rajta nyugvó diódcsatlakozást.



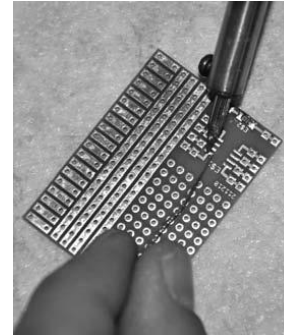
47. ábra: Végül egy kis forrasztóónnal hozzáadásával forrasztassa be a másik csatlakozást.

4.12 SMD műveleti erősítő beforrasztása

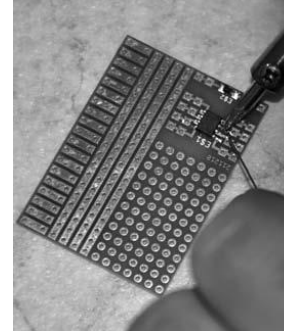
Az SMD integrált áramköröket, pl. az LM358 típusú műveleti erősítő IC-t is, a kis SMD-diódákhoz hasonló módon forrasztassa be. Mivel kicsit nagyobbak, kissé könnyebb a munka velük. Először futtassa be egy kis forrasztóónnal a kártya IC-mezején az egyik pad-et. Miután a jelölés alapján meghatározta az IC beépítési helyzetét, állítsa megfelelő helyzetben a kártyához egy csipesszel úgy, hogy a kivezetése pontosan az érintkezőfelületen fekvődjön fel. Mialatt az IC-t továbbra is a helyén tartja a csipesszel, melegítse fel az előzőleg becinezett pad-on lévő kivezetést. Ezáltal rögzített az SMD-IC-t. Forrasztassa sorra be a többi kivezetést is úgy, hogy a pákahegyet minden esetben pontosan rárakja a kivezetést, és egy kis forrasztóónthozzáad. Vigyázzon közben arra, hogy ne hozzon létre vezető összeköttetést a szomszédos kivezetések között. Minden egyes forrasztás után alaposan tisztítsa meg a pákahegyet a megnedvesített szivaccsal.



48. ábra: SMD-IC a nagyító alatt – az 1. láb egy körrel van megjelölve az ábrán.



49. ábra: Először be kell cinezni egy pad-et.



50. ábra: A kivezetéseket egyenként kell beforrasztani.

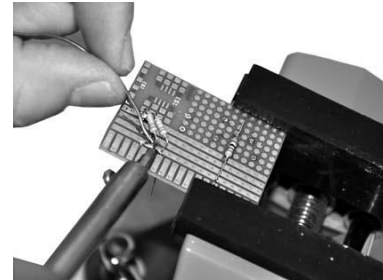
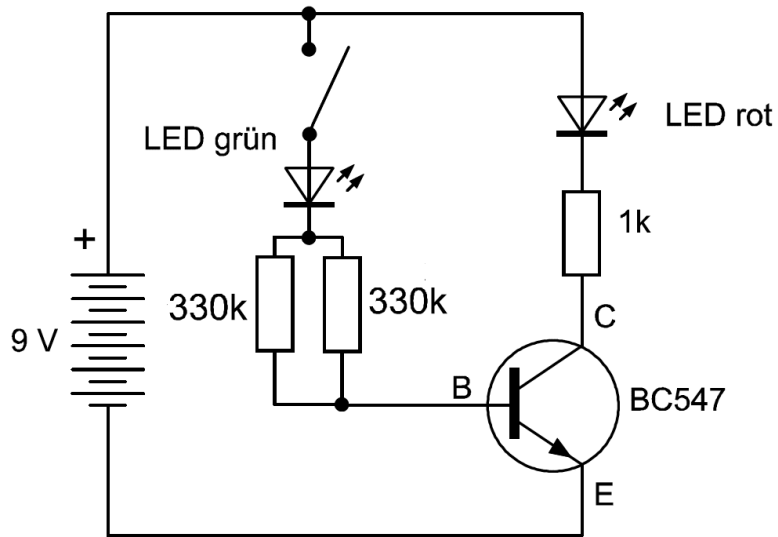
4.13 Szorosan egymás mellett lévő alkatrészek beforrasztása

Ezzel a gyakorlattal kezdődik a lépésekben egy tranzisztoros kapcsolás megépítése. Ha az összes alkatrészt az elejétől fogva a kívánt helyre forrasztja be, lépésről lépésre eljut a kész kapcsolásig.

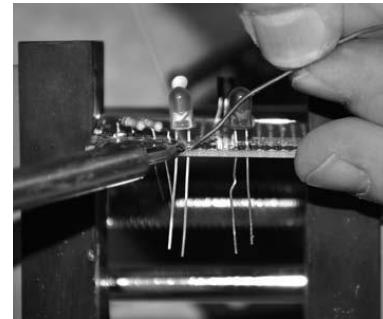
Olykor az egyes alkatrészeket szorosan egymás mellé kell beforrasztani, vagy pedig a kivezetéseik követelik meg, hogy közvetlenül egymás mellett lévő furatokba vagy forraszemekre forrassza be őket. Mivel kevés a hely, a pákahegyet és a forrasztóhuzal pontosan kell tartani. A munka annál nehezebbé válik, minél több alkatrész van már beforrasztva. Dolgozzon emiatt a kártya közepétől a széle felé, és forrassza be előbb az alacsony alkatrészeket, pl. az ellenállásokat és diódákat. Csak ezután következzenek a magasabb alkatrészek, pl. a tranzisztorok és LED-ek. A szorosan egymás mellett lévő alkatrészek beforrasztásakor ne érintse meg a forró pákával a szomszédos alkatrészeket.

Vigyázzon arra, hogy ne hozzon létre a megolvadt forrasztóónnal vezető összeköttetéseket a szomszédos alkatrészek vagy érintkezőfelületek között.

51.ábra: Ezzel a gyakorlattal kezdődik egy tranzisztoros kapcsolás felépítése.



52. ábra: Ha a kártya közepétől a széle felé halad a munkával, gond nélkül meg tudja oldani a szorosan egymás mellett lévő alkatrészek beforrasztását.



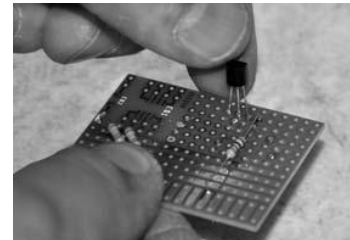
53. ábra: Nyugodt kézzel be tudja forrasztani a magasabb alkatrészeket (pl. itt a LED) a közvetlenül egymás melletti forraszemekre.

4.14 Sérülékeny elektromos alkatrészek beforrasztása

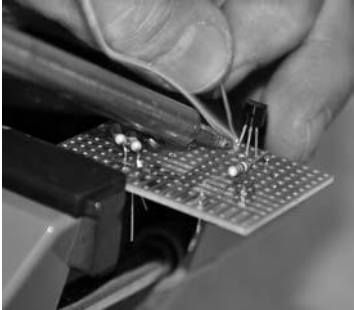
A tranzisztorok és az IC-k érzékeny alkatrészek, amelyeket nem lehet tetszőlegesen hosszú ideig melegíteni, mert tönkremennek. Itt a siker záloga a gyors és pontos forrasztás. Minél gyorsabban sikerül az érzékeny alkatrészek egy-egy lábát beforrasztani, annál rövidebb ideig tart a hőterhelésük. 2–3 másodpercen belül kell egy forrasztásnak elkészülnie.

Egy tranzisztor vagy IC beépítésekor figyeljen a helyes beépítési helyzetre.

A helytelenül beforrasztott alkatrészek esetén nemcsak hogy nem működik a kapcsolás, hanem tönkre s mehetnek az alkatrészek.



54. ábra: A tranzisztor berakásakor figyeljen a helyes beépítési helyzetre.



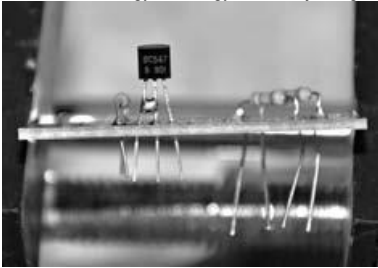
55. ábra: A tranzisztor egy kivezetését néhány másodperc alatt be kell forrasztani.

4.15 A forrasztással okozott rövidzár megszüntetése

A szorosan egymás mellett lévő forrasztási pontok és alkatrészek, nyomtatott huzalozások stb. esetén előfordulhat, hogy forrasztás közben a forrasztóónnal vezető összeköttetést hoz létre. A kapcsolás emiatt még nem ment tönkre. Meg tudja még javítani a kapcsolást a felesleges forrasztóónnal eltávolítása által. Az, hogy könnyen eltávolítható-e, a mennyiségétől és a helyétől függ.

Többnyire kisegíti az ónszippantó pumpa. Vele lehet a legkönnyebben eltávolítani két forrasztóónnal vagy egy IC vagy tranzisztor két kivezetése közötti forrasztóónrögöt. Hevítse fel ehhez az eltávolítandó forrasztóónrögöt a pákaheggyel. Amint felolvadt, nyomja meg az adott ponthoz tartott ónszippantó pumpa reteszelésoldó gombját. Többnyire egyetlen művelettel eltávolítható a forrasztóónnal.

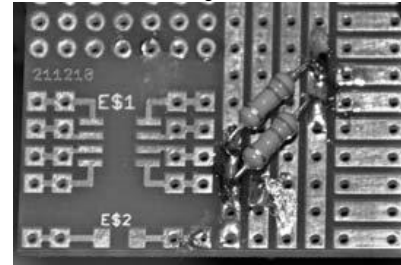
Kisebbségi mennyiségű forrasztóónt az előzőleg megtisztított pákaheggyel is el lehet távolítani a kártyáról. Hevítse fel ehhez a forrasztóónt, és mozgassa rajta egy kicsit le-föl a pákaheggyet. A biztonság kedvéért kapirgálja meg még egy kis laposvégű csavarhúzóval vagy tűvel. Így eltávolíthatja még az utolsó legkisebb forrasztóónnal-maradványokat is.



56. ábra : Itt egy forrasztóónrög masszív rövidzár okoz a tranzisztor két kivezetése között.

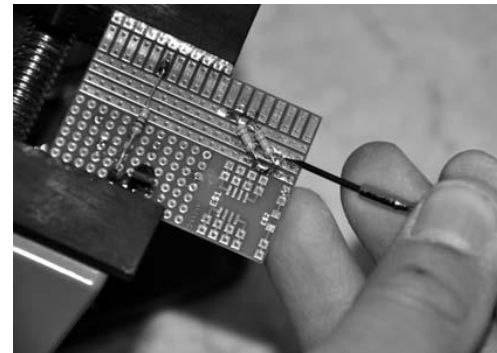


57. ábra: A forrasztóónrögöket felhevítés és az ónszippantó pumpával történő elszívás útján lehet eltávolítani.



58. ábra: Itt a forrasztóónnal két forrasztóónrögöt zár rövidre.

A kevéske forrasztóónt a forrasztópákával is el lehet távolítani.



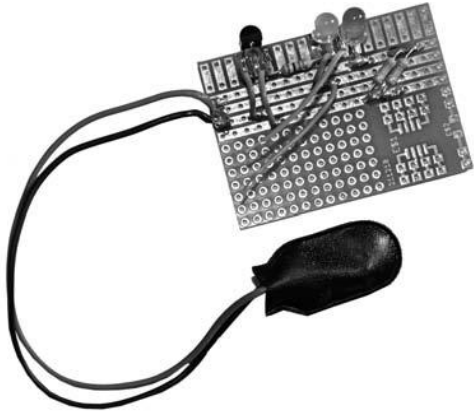
59. ábra: Az utolsó maradványokat egy kis laposvégű csavarhúzóval vagy tűvel is le lehet kapirgálni.

4.16 Egy tranzisztoros kapcsolás befejezése

Miután beforrasztotta az ellenállásokat, a LED-eket és a tranzisztorát a kártyára, már csak a az elemcsatlakozást, néhány huzaláthidalást és egy kapcsolót hiányzik. A kapcsolót két huzaldarabból állíthatja össze, amelyet a kapcsolás egyik végére forraszt be. A szabad végekről kis darabon távolítsa el a szigetelést. Tartsa őket össze, és ezzel zárja a kapcsolót.

A kapcsolás befejezésében az a kihívás, hogy a kártya más sűrűn be van ültetve. Ezután már nagyon kell vigyázni, amikor a forró pákaheggyel egy forrasztási helyhez viszi. Ha ez a hely mégis szűknek bizonyulna, akkor a magasabb alkatrészeket egy kissé oldalra hajlíthatja.

A kapcsolás az NPN-tranzisztor alapfunkcióját mutatja be. Két áramkör van. A vezérlő áramkörben kis bázisáram folyik, a terhelő áramkörben nagyobb kollektoráram. A LED-ek az áram jelzésére szolgálnak. A piros LED fényesen világít, a zöld alig. Csak egy teljesen besötétített helyiségben lehet a bázisáramot a gyengén világító LED-nél felismerni. A különbség utal a nagy áramerősítésre.



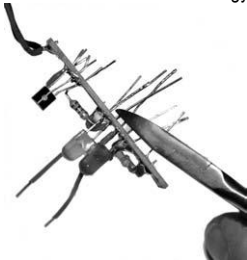
60. ábra: A kész kapcsolás

4.17 A kapcsolás vizsgálata, és a túl hosszú huzalvégek levágása

Mielőtt üzembe állítaná a kapcsolást, szemrevételezéssel vizsgálja meg, hogy az összes alkatrész helyesen van-e beépítve, és nem felejtkezett-e meg valamelyik forrasztásról. Csak ezután vágja rövidre az alkatrészek túl hosszú kivezetéseit egy műszerész oldalfogóval.

Hagyjon még a kártya hátoldalán kerekén 1 mm kinyúlást rajtuk. Ha a kártyát hátulról ültette be, és a kivezetések túlnyúlnak a kártya fóliázott oldalán, vágja rövidre a kivezetéseket annyira, hogy még kb. 0,5 –1 milliméternyit kiálljanak a forrasztási kúpokból. Ha ki kell forrasztani egy alkatrészt, és helyette egy másikat kell beforrasztani, a kivezetések még elég hosszúak ahhoz, hogy tudjon vele még foglalkozni.

Csak azután veheti használatba a kapcsolást, miután levágta a túl hosszú kivezetéseket. Ha összenyomja a két huzalvéget, azaz zárja a kapcsolót, a zöld LED nagyon halványan világítani fog, a piros azonban erős fényel. Ezen láthatja, hogy a tranzisztor az áramot erősíti. Így tehát mindent jól csinált.



61. ábra: Az elkészült és ellenőrzött kapcsolás túl hosszú csatlakozóhuzaljait vágja rövidre egy műszerész oldalfogóval.



62. ábra: A rövidre vágott kivezetések még kb. 0,5 –1 milliméternyit álljanak ki a kártyából.

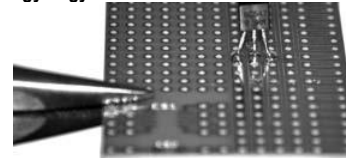


63. ábra : A csatlakozóhuzalokat valamivel a forrasztási kúp felett vágja le.

4.18 Több lábú alkatrészek kiforrasztása

Az egyszerű alkatrészeket, így a huzaláthidalásokat vagy ellenállásokat gond nélkül ki lehet forrasztani. Sokkal nehezebb ez azokkal az alkatrészekkel, pl. a tranzisztorral, amelyeknek több egymás melletti kivezetésük van. Itt nem elég már egy forrasztási pont felmelegítése, és az ön megfolyásakor az alkatrész kihúzása. Itt az ónszippantó pumpára van szükség. Először hevítse fel a tranzisztor három kivezetése közül az egyiknek a forrasztási pontját, és tartsa készenlétben ott az ónszippantó pumpát. Amint megolvadt a forrasztóó, működtesse a pumpát, ami által a forrasztóó egy részét elszippantja. Addig ismétlje ezt a műveletet, amíg nincs már forrasztóó a furatban. Majd foglalkozzon tovább a másik két kivezetéssel. Végül mind a három furatnak szabadnak kell lennie, és a tranzisztor könnyen kihúzhatóvá válik a kártyából.

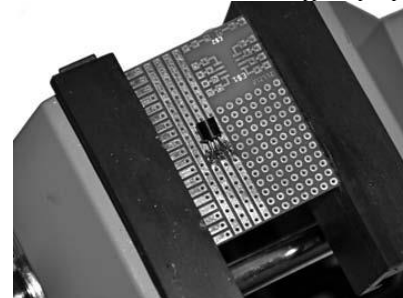
Ugyanígy lehet kiforrasztani a LED-et és az IC-t is.



64. ábra: A több lábú alkatrészek nem forraszthatók ki minden további nélkül.



65. ábra : A kiforrasztás csak az ónszippantó pumpa segítségével megy.



66. ábra: Az ónszippantó pumpával több menetben teljesen kiszippantható a forrasztóó mind a három forrasztási pontból.

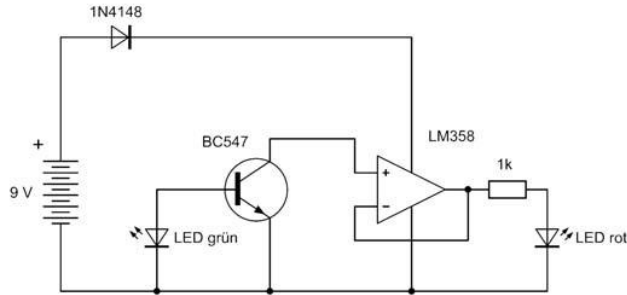
4.19 A mestermű

Építsen meg saját maga egy alkonykapcsolót az alábbi kapcsolási rajz alapján. Ezen a kapcsoláson gyakorolhatja mindazt, amit ezen a forrasztótanfolyamon tanult. Ezek közé tartozik, hogyan viszi át a kapcsolást a rajzról a kártyára, hogyan építi be helyesen és forrasztja be jól a LED-eket, a tranzisztort, az SMD-IC-t és az SMD-diódát. Ezeken kívül még építsen be néhány huzaláthidalást is.

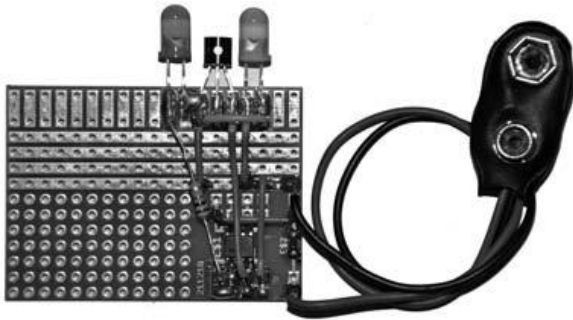
A kapcsolás:

A tranzisztor a LED-fényérzékelő áramerősítőjéül szolgál. . A zöld LED fotoelemként működik, és egy kicsi áramot szolgáltat. A tranzisztor nagy áramerősítése miatt már kis környezeti fény is elég a LED kikapcsolásához. Szűrőküveti kapcsolóként való használatkor este a LED automatikusan felgyullad.

Ha a kapcsolása a fentieknek megfelelően működik, Ön kiálta a "mestervizsgát".



67. ábra: Az alkonykapcsoló kapcsolási rajza



68. ábra: Körülbelül így kell kinéznie a kész kapcsolásnak.

4.20 További kapcsolások

A forrasztási tanulócsomagban található alkatrészekből sokkaltá több kapcsolást forraszthat össze, így például a legtöbb kapcsolást a Conrad-Electronic 2008, 2009 és 2010 évi adventi naptárból.

Ezek a javasolt kapcsolások letölthetők a <http://www.elo-web.de/ergaenzungen> honlapról.