



Cuprins

Introducere	
1. Funcționare	2
2. Schema	2
3. PCB	2
4. Lista de componente	2
5. Tutorial – Lipirea componentelor pe circuite imprimate	3 - 11

CIRCUITE BASCULANTE ASTABILE - VARIANTE

- Avantaj Pret/Calitate
- Livrare rapida
- Design Industrial
- Proiecte Modificabile
- Adaptabile cu alte module
- Module usor de asamblat
- Idei Interesante

Idei pentru afaceri

Hobby & Proiecte Educationale

Aplicații: Globuri pentru pomul de iarnă, lumini dinamice, jocuri de lumini, sistem de avertizare în anumite zone, semnalizare suplimentară avarie în trafic, atenționare funcționare, publicitate, accesorii jucării, balize, ...

Schimbarea valorilor condensatoarelor sau a numărului de leduri pe ramuri, pot fi unele din primele experimente cu circuite electronice prin care vom înțelege mai bine funcționarea circuitului basculant astabil și rolul elementelor din circuit. Cascadați circuitul, fascinația și înțelegerea circuitelor de comutație și a modului lor de funcționare va fi profundă.

Funcționare

În figura 1 se prezintă circuitul basculant astabil, realizat cu tranzistoarele bipolare Q1 și Q2 de tip PNP, a cărei perioadă de basculare este determinată de valorile componentelor C1, R1, C2, R3.

În perioada în care Q1 este în saturație, baza tranzistorului Q2 este adusă la un potențial aproape de potențialul Vcc, Q2 se va bloca; prin R4 nu va circula curent iar ledul D2 nu va fi alimentat. Prin circuitul de colector al tranzistorului Q1, ledul D1 se va aprinde întrucât prin el circulă un curent electric. Ciclurile sunt descrise în Anexa 1.

Dacă la primul circuit bascularea, prima stare, este determinată comportarea circuitului la alimentare datorat

diferențelor valorilor elementelor de circuit (capacități, rezistențe, parametrii tranzistorilor,...), al doilea circuit este unul atipic, l-am putea numi tristabil, amuzant, nu? Un astabil cu trei stări instabile. Este un experiment ce poate lămurii multe din neclaritățile privind circuitele basculante. Starea inițială este determinată de încărcarea capacității C11 prin R5, Q3 se va deschide, D3 se va aprinde, va declanșa ciclul de încărcare a lui C3 prin R7, se va aprinde D4, fenomenul se va repeta și pentru Q5 care va închide ciclul prin descărcarea lui C11 prin C5. Ultima schemă este un circuit astabil cu 5 stări. Joaca poate continua...

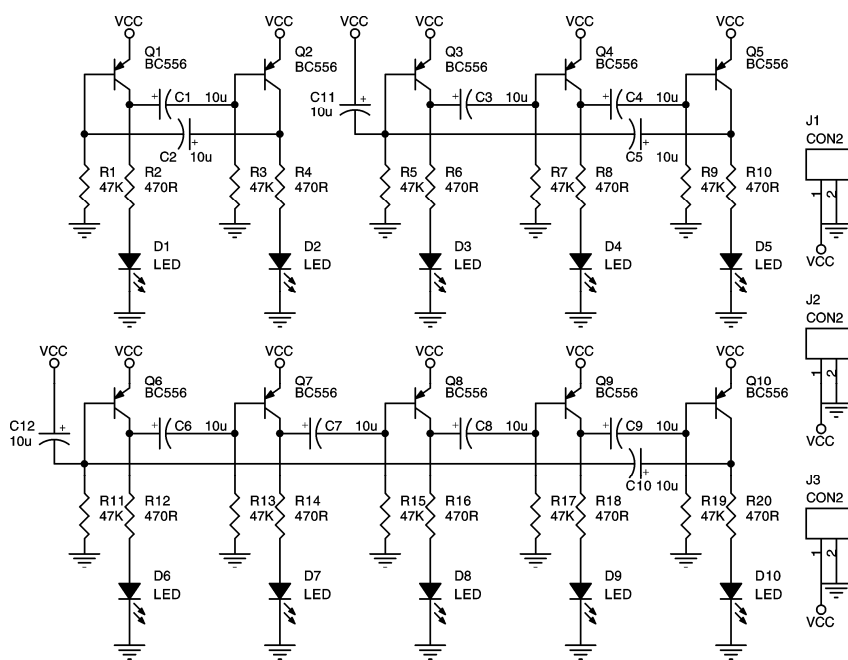


Fig.1 Schema electrică

Lista de componente

Nr.Crt.	Componenta	Denumire	Valoare	Cant
1	C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7,C8, C9,C10,C11,C12	Condensator	10u	12
2	D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7,D8, D9,D10	Led	LED	10
3	J1,J2,J3	Conector	CON2	3
4	Q1,Q2,Q3,Q4,Q5,Q6,Q7,Q8, Q9,Q10	Tranzistor	BC556	10
5	R1,R3,R5,R7,R9,R11,R13, R15,R17,R19	Rezistenta	47k Ω	10
6	R2,R4,R6,R8,R10,R12,R14, R16,R18,R20	Rezistenta	470 Ω	10

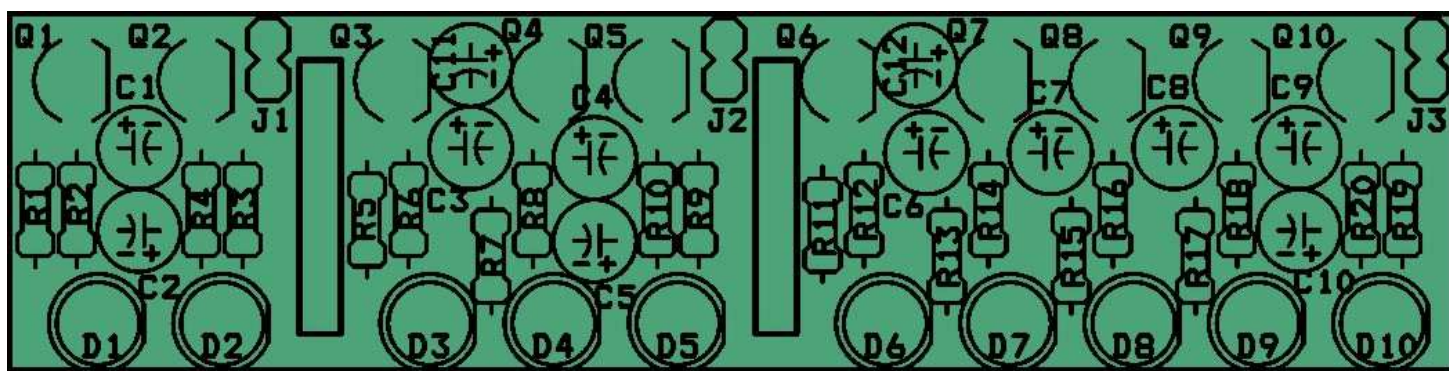


Fig.2 Amplasarea componentelor

Acest produs se livrează în varianta circuit imprimat, circuit imprimat + componente sau în varianta asamblată în scopuri educaționale și va fi însoțit de documentația completă de asamblare pe CD.

Dacă doriți să aflați mai multe despre produsele noastre, vizitați situl www.epsicom.com

Dacă ați întâmpinat probleme cu oricare dintre produsele noastre sau dacă doriți informații suplimentare, contactați-ne prin e-mail office@epsicom.com

Pentru orice întrebări, comentarii sau propuneri de afaceri nu ezitați să ne contactați pe adresa office@epsicom.com

31 Sararilor Street | 200570 Craiova, Dolj, Romania | 0723.377.426, 0743.377.426



Tehnica lipirii componentelor electronice pe circuitele imprimate

Procesul de lipire a componentelor electronice este de asamblare a două metale prin utilizarea unui aliaj de lipire. Întrucât defectele de lipire sunt principalele cauze în defectarea echipamentelor, trebuie să acordăm o atenție deosebită acestei operații, să avem cunoștințele necesare finalizării cu succes a operațiunii și conferi fiabilitate ridicată aparaturii electronice.



În primul rând vom avea nevoie este un ciocan de lipit (stație de lipire cu temperatură controlată), adică de sursa de căldură utilizată pentru a topi aliajul de lipire. În laboratorul electronistului, pentru lipirea componentelor pe placa de circuit imprimat, este recomandat ciocanul de lipit cu putere de 15W - 30W. Folosind pe cele de putere mai mare riscăm să distrugem fie componenta, fie placa de circuit imprimat. Dacă dorim să lipim componente mari, cabluri cu diametru mare, atunci este într-adevăr recomandat un ciocan de lipit putere mai mare (40 W sau mai mare), pentru un transfer rapid de energie termică.

O stație de lipit poate controla cu precizie temperatura vârfului de lipit, spre deosebire de un pistol de lipit sau ciocan de lipit standard, unde temperatura vârfului va crește prea mult în stare de repaos și va scădea sub temperatura optimă la lipire.

Pistolul de lipit are în plus dezavantajul unei creșteri necontrolate de temperatură ceea ce duce la oxidarea rapidă a vârfului și arderea adezivului dintre traseele de cupru și suportul de rășină.

Controlul temperaturii

Elementul cheie pentru efectuarea unor lipituri bune este controlul temperaturii optime; vom urmări cât de repede se încălzește vârful, la ce temperatură se stabilizează și cât timp rămâne la aceasta temperatura (histeresis termic). Temperatura ar trebui să înceapă întotdeauna de la cea mai joasă valoare posibilă, de exemplu de la 260°C și o putem crește după pentru a obține rezultatul dorit.

Aliajul de lipit

Pentru lipirea componentelor electronice este folosit un aliaj de metal, realizat prin combinarea de staniu și plumb (Sn/Pb) în proporții diferite, marcate pe eticheta diferitelor tipuri aliaje de lipire.



Lipirea este definită ca fiind "unirea metalelor prin fuziune de aliaje care au puncte de topire relativ scăzute", adică se utilizează un metal care are un punct de topire scăzut pentru a adera la suprafețele care trebuie sudate împreună. Lipirea cu metal topit se deosebeste de sudare, în care metalele de bază sunt de fapt topite și combinate.

Cu cele mai multe combinații aliaje de Sn/Pb, topirea nu are loc dintr-o dată. În prima fază aliajul se plastifiază la 183°C, dar nu este complet topit până când temperatura nu ajunge la 216°C. Între aceste două temperaturi, aliajul de lipit se înmoaie, este în stare semi-lichidă.

Temperaturile de topire variază funcție de compoziția aliajului, astfel pentru aliaj 60/40 Sn/Pb intervalul este mult mai mic decât în cazul aliajului 50/50 Sn/Pb, iar la aliajul cu raportul 63/37 Sn/Pb, cunoscut sub numele de aliaj de lipire eutectică, nu are, practic, nici o zonă intermediară, se topește aproape instantaneu la 183°C.

Trebuie să acordăm atenție temperaturii de lipire, pentru a avea o lipitură lucioasă și nu dură, mată.

Temperatura pentru lipirea componentelor electronice ar trebui să fie în limitele de 300°C-380°C. O temperatură prea mică nu este suficientă pentru lipire, iar o temperatură prea mare poate cauza picurarea aliajului de lipire, poate distruge izolația cablurilor sau distruge componentelor electronice.

Aliajul de lipit folosit în electronică poate avea diferite compoziții, fiecare destinat unui anumit scop.

Elementul de bază este staniu. Un mic adaos de cupru (max. 3 %) reduce uzura (dizolvarea în aliajul topit a vârfului ciocanului de lipit). Un mic adaos de argint (max. 3 %) mărește rezistența la coroziune a lipiturii în medii umede. Aliajele de staniu cu cupru sau argint au punctul de topire mai ridicat, către 220°C, iar lipiturile trebuie făcute cu precauție. Deși plumbul este un aliaj foarte bun, în prezent este prohibit din motive ecologice. Pentru o temperatură de topire și mai mică (145°C) se folosește, mai rar, aliajul staniu - plumb - cadmiu. Alegerea optimă a diametrului sârmei de fluidor va ajuta la controlul cantității aplicate în binării. Un diametru de 0,75 mm la 1.0MM este recomandat.

Caracteristicile Fluidorului sunt determinate de aliajul folosit (PbSn xx, SnAg xx, ...) dar într-o măsură considerabilă și de fluxul (fondantul) utilizat. Fondantul pentru lipire are o influență majoră în special asupra procesului de lipire, întinderea aliajului de lipit (deseori chiar și pe suprafețe parțial oxidate), stropirea la lipirea manuală, etc. De aceea, în ciuda multelor specificații similare (conform fișelor de date), se pot detecta diferențe între aliajele de lipit. În afara de cei mai importanți parametri cum ar fi compoziția aliajului și proprietățile fondantului, anumite proprietăți (cum ar fi stropirea și întinderea aliajului de lipit) pot fi evaluate doar în momentul utilizării unui anumit tip.

Acțiunea de umectare

Când aliajul de lipire topit vine în contact cu o suprafață de cupru, are loc o acțiune decapant-metal. Decapantul se dizolvă și acoperă suprafața de cupru iar moleculele aliajului de lipire se amestecă cu cele de cupru formând un nou aliaj numit solvent de umectare cu o parte de cupru și o parte de aliaj SnPb ce formează legătura dintre piesele metalice. Umectarea poate avea loc numai dacă suprafața cuprului este necontaminată de oxizi (se formează atunci când metalul este expus direct la aer) iar aliajul de lipit și suprafața de lipire au ajuns la temperatura corectă.

Deși suprafețele de lipire pot arata curate, există întotdeauna un film subțire de oxid ce o acoperă. Pentru o bună lipire solidă, continuă, oxizii de suprafață trebuie să fie eliminați în timpul procesului de lipire, folosind un fluxul de lipire.

Fluxul de lipire

Conexiunile prin lipire se realizează numai pe suprafețe foarte curate. Se pot folosi solvenți pentru curățarea suprafețelor înainte de lipire însă se evaporă și oxidează rapid pe suprafața metalelor încălzite. Metoda optimă de înlăturare a peliculei de oxid este prin utilizarea unor materiale denumite fluxuri. Fluxurile sunt rășini naturale, sintetice sau aditivi chimici, numiți activatori, unele solubile în apă.

Fluxul îndepărtează oxizii, îi menține în suspensie și nu permite formarea altor oxizi în timpul operației de lipire. Aceasta se realizează prin acțiunea sa corozivă, la temperaturi de lipire prin topire și reprezintă capacitatea fluxului de a elimina rapid oxizii metalici. La temperatură scăzută, deși este coroziv, nu va afecta circuitele. Fluxul lichid se aplică în strat subțire pe toată suprafața de lipire. Aliajului de lipire cel mai uzual este cel pe bază de colofoniu.

Rar, foarte rar, este folosită pasta de lipire pe bază de acid, folosită îndeosebi pentru lipit țevi sanitare din cupru, pentru decontaminarea suprafețelor foarte oxidate. În cazul în care o folosiți în electronică, acidul va distruge traseele de pe placa de circuit imprimat și coroda terminalele componentelor, formând un strat conductor de oxid care va produce scurt-circuite între trasee. De aceea, va trebui aplicată o procedură de spălare pentru neutralizarea efectului alcalin folosind solvenți sau soluții de curățare, urmată de o clătire a suprafețelor, după care plăcile sunt uscate.

Masa termică

Primul factor care trebuie luat în considerare atunci când lipim este masa termică relativă a îmbinării de sudat. Această masă poate varia între limite largi. Fiecare punct de lipire are propria masă termică iar raportul acestuia cu masa vârfului ciocanului de lipit determină timpul de lipire și timpul de revenire a temperaturii la valoarea stabilită.

Capete pentru ciocanele de lipit



La ciocanele de lipit cu vârful din cupru, zona de lipire se uzează prin dizolvarea cuprului în aliaj (cuprul este foarte solubil în aliaj SnPb lichid) și prin oxidare. După o perioadă de folosire, este necesară refacerea vârfului prin pilire și cositorire. Noile modele de capete de lipire sunt cromate, suprafață de protecție pe care aliajul nu are aderență, iar vârful este acoperit cu o peliculă subțire din fier pur, pe care aliajul aderă foarte bine și împiedică dizolvarea cuprului în aliaj. Curățarea acestuia se execută numai cu buretele umed. Pentru o utilizare îndelungată trebuie să știm că vârful nu se „freacă” pe circuite, fire, ... pentru a nu se înlătura straturile de protecție iar zona activă (vârful capului de lipire) se menține permanent acoperită cu aliaj.

Capătul de lipire poate fi:

conic - pentru lipituri fine, componente mici;
tronconic sau piramidal - pentru lipirea componentelor mai mari;
cilindru tăiat oblic sau aplatizat în „cap de daltă” - pentru lipirea pieselor mari, conductoarelor filare groase etc.
Se observă că, funcție de dimensiunea pieselor lipite, se folosește un vârf cu suprafață de transfer corespunzătoare.

Starea suprafeței de lipire

Dacă există oxizi sau alte impurități care acoperă padurile sau terminalele componentelor, acestea vor fi o barieră în transferul fluxului de căldură. Chiar dacă vârful are dimensiunea și temperatura potrivită, este posibil ca acesta să nu poată furniza suficientă căldură pentru a topi fluidul.

Transferul termic în zona mică de contact dintre vârful ciocanului de lipit cele două componente pad/terminal piesă, se face mai bine dacă varful va lăsa o mică cantitate de fluid topit. Formând o legătură termică, zona de contact este mult crescută.

Vârful va fi în contact cu padul și terminalul componentei pentru egalizarea temperaturii de topire între cele două elemente asigurând legătura termică și transferul rapid și egal de căldură în punctul de lipire.

Aplicarea fluidului

Vârful de lipit trebuie să fie poziționat pe punctul cu masă maximă a îmbinării. Acest lucru va permite transferul rapid de căldură către piesele de sudat. Fluidul topit curge întotdeauna din zona mai rece spre zona mai fierbinte, formând conicitate pe terminal.

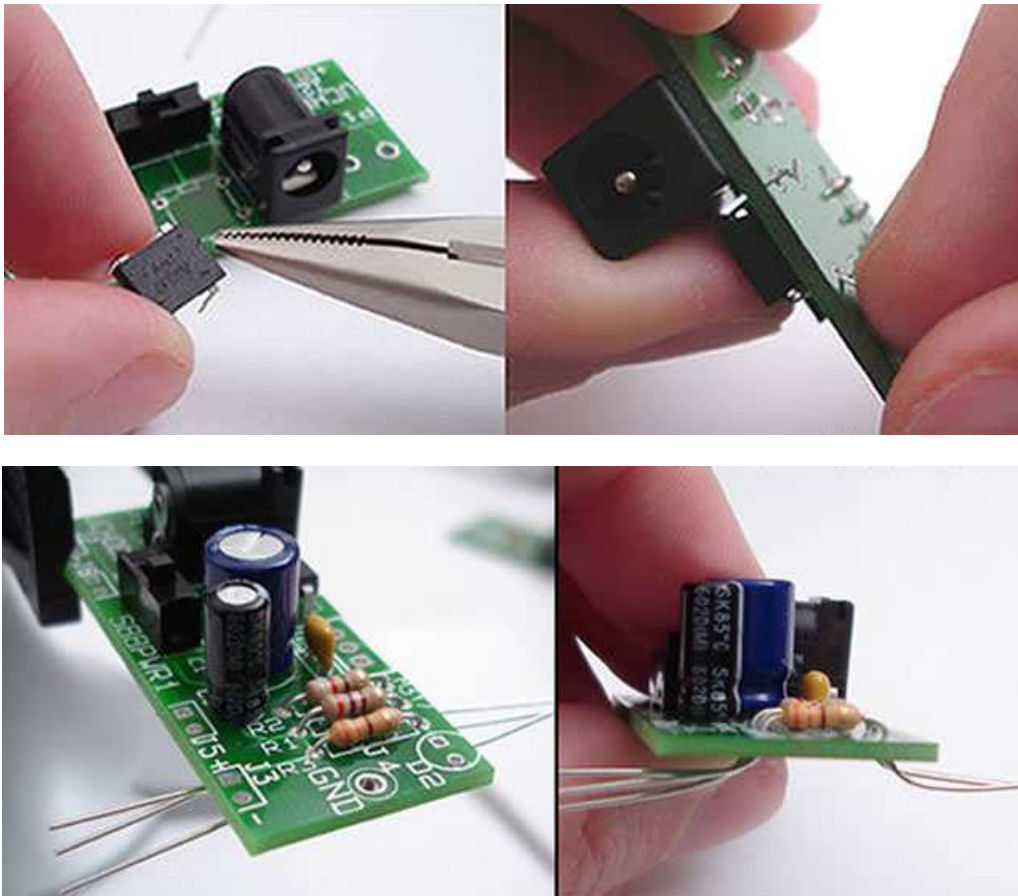


Fluidul aplicat pe vârful ciocanului cu suprafața curățată, decapată și încălzită corespunzător se va topi, având o suprafață netedă, lucioasă, fără zgârieturi, muchii ascuțite, granulații sau cu goluri, slăbite sau fără cantitate suficientă de fluid. Un luciu satin este permis.

O lipitură corectă trebuie să arate că fluidorul a fost bine topit și a aderat pe suprafață. Lipitura trebuie să formeze un unghi de contact mic (sub 15° – 30°) ceea ce indică aderența și continuitatea lipiturii, o evidentă tranziție lină de la pad la componentă. Pentru o lipitură bună și rezistentă, părțile sudate trebuie să nu fie mișcate până nu se solidifică lipitura.

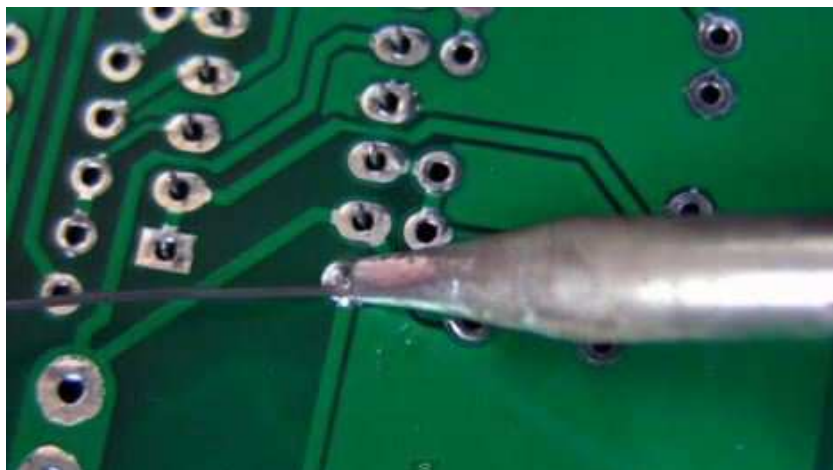
Etapele procesului de lipire

1. Porniți stația de lipit și reglați butonul la $\frac{3}{4}$ din puterea maximă. Lăsați-l să se încălzească timp de 8 minute.
2. În timp ce ciocanul de lipit se încălzește, pregătiți spațiul de lucru. Umeziți puțin buretele și puneți-l în suport, pregătiți o bucată de carton pentru excesul de fluidor ce poate picura și asigurați-vă că aveți spațiu de lucru confortabil.
3. Pregătim suprafața circuitului imprimat ștergându-l cu un tampon umezit în alcool, acetonă, deoarece acestea vor elimina rapid petele de pe suprafața (testati substanțele chimice înainte pentru a nu afecta cernelurile solder mask-ul sau silk screen).
4. "Cositoriți" vârful de lipit cu un strat subțire de fluidor. Acest lucru ajută în transferul de căldură între vârful ciocanului și componenta pe care o lipiți, oferind totodată un minim de cantitate de aliaj de lipire ce poate fi completat.
5. Se așează componentele în locurile marcate pe circuitul imprimat, trecând terminalele de lipit prin padurile circuitului. Nu va fi nevoie să introducem toate componentele pe placă și să le lipim pe toate odată. Vor fi lipite câteva componente. Inițial este bine să începeți cu cele mai mici și mai plane componente (rezistențe, integrate, diode de semnal, etc) și apoi cu componentele mai mari (condensatori, tranzistori de putere, transformatoare, ...). Această ordine ține circuitul plan, făcându-l mult mai stabil în timpul lipirii. Este bine să protejăm componentele sensibile (MOSFET, circuitele integrate fără soclu) până la sfârșit pentru a reduce riscul de a le deteriora în timpul asamblării.
6. Îndoți firele după cum este necesar și se introduc componentele prin orificiile corespunzătoare de pe placă. Pentru a le menține pe poziție în timp ce le lipim, se pot îndoi terminalele de pe partea de jos a plăcii la un unghi de 45° la piese cu terminale lungi, cum ar fi rezistențele. Componentele cu terminale scurte, cum ar fi soclurile IC pot fi fixate în loc cu o bandă adezivă.



7. Înainte de aplicare în zona de lipire, vârful ciocanului de lipit va fi curățat ștergându-l pe buretele umez.
8. Așezați o secundă vârfului ciocanului (încălzit la temperatura de lipire) pe zona de lipire, în contact cât mai bun cu piesele care se lipesc, astfel încât contactul cu piesa mai mare să se facă pe o suprafață mai mare, pentru un bun contact termic.

9. Aplicați o cantitate mică dar suficientă de fludor pentru a conecta terminalul componentei la pad. Acesta ar trebui să arate ca o picătură, nu o cantitate prea generoasă. Se așteaptă ca piesele să se încălzească, se asigură topirea fluxului și curățarea suprafețelor înaintea topirii și întinderii aliajului.



10. Retrageți fludorul însă lăsați ciocanul de lipit pe loc pentru o secundă.
11. Retrageți ciocanul de lipit de pe lipitură și se așteaptă răcirea și solidificarea aliajului; în acest timp piesele trebuie să nu fie mișcate. Timpul de lipire este foarte important. Nu trebuie să depășească 3-4 secunde pentru a nu deteriora traseele de circuit imprimat. Acest fapt este semnalizat de apariția unor bule de aer în lipitură.
12. Tăiați firele aproape de lipitură, folosind crește tăietor cu fălci diagonale, direcționând tăietorul și protejând cu mâna pentru a ne asigura că terminalele nu vor sări prea departe.
13. După finalizarea operațiunilor de lipire, ciocanul de lipit va fi păstrat în suport, cu vârful curat și acoperit cu o cantitate mică de fludor pentru a obține o suprafață cositorită continuă.



Atenție !!!

- Aliajul de lipire conține plumb care este otrăvitor dacă asimilat în corpul nostru.
- După operațiunea de lipire vom avea grijă să ne spălăm pe mâini pentru a preveni consumul accidental.
- Fumul emanat de la lipire conține de asemenea plumb, astfel încât locul în care efectuăm lipirea trebuie să fie bine ventilat, pentru a evita inhalarea fumului creat.
- Este o experiență cu totul neplăcută stropirea cu fludor sau colofoniu încins, astfel încât este nevoie de atenție la atingerea acestora în cursul operației de lipire.
- Nu utilizați stația în apropierea materialelor inflamabile sau explozibile.
- Nu lăsați stația de lipit în funcțiune nesupravegheată.
- Nu lăsați la îndemâna copiilor, pericol de arsuri sau șocuri electrice.
- Nu lipiți componente pe circuite sub tensiune.

Nu uitați !!! Pentru obținerea unei performanțe electronistul trebuie să **exerseze** și să "își formeze mâna", altfel riscă să distrugă componente sau să eșueze în proiectele sale viitoare.

Defecte frecvente la lipirea cu ciocanul de lipit

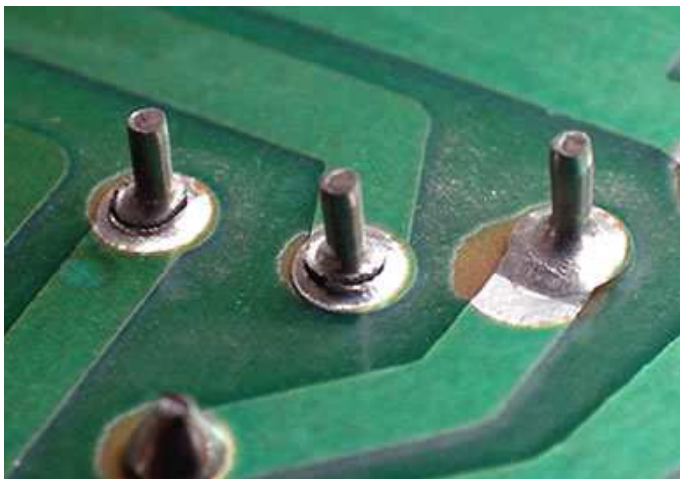


1. Lipituri „reci” - suprafețele sunt acoperite cu aliaj de lipit dar nu s-a realizat contact intim între elemente și aliaj;
- unghiurile de lipire sunt peste $70 - 90^\circ$;
Cauze: suprafețe insuficient încălzite și/sau curățate;
2. Lipituri „arse” - suprafețele sunt acoperite cu aliaj, dar între aliaj și suprafețe există straturi de oxizi;
- suprafața aliajului nu este netedă, în jurul lipiturii și în aliaj se observă impurități;
Cauze: supraîncălzire (temperatură prea mare sau durată prea mare pe lipitură);
3. Lipituri „crăpate” - în timpul solidificării aliajului, piesele au fost deplasate și aliajul are crăpături (de regulă vizibile);
4. Lipituri cu lipsă de aliaj - lipirea este realizată, dar cantitatea de aliaj este prea mică iar rezistența mecanică este redusă;
5. Lipituri cu exces de aliaj - lipirea este realizată, dar aliajul este în exces și terminalele nu se pot tăia la lungimea necesară, lipiturile se „rup” ușor, se produc scurtcircuite;
6. Lipituri cu scurtcircuit, datorate contactului nedorit al vârfului cu suprafețele conductoare apropiate sau, în cazul excesului de aliaj, formării unor „stalactite” sau „fire” (adesea aproape invizibile) din aliaj la îndepărtarea ciocanului.

S-a constatat că lipiturile reci și arse sunt cele mai frecvente defecte la lipire și se datorează în primul rând insuficienței curățării a suprafețelor ntrucât fie nu observă lipsa fluxului, fie, observând aceasta, se insistă, supraîncălzind zona.

Lipirea sau precalorirea cablurilor multifilare lițate este obligatorie pentru a evita caunele fire (lițe) deplasate în timpul poziționării să provoace scurtcircuite.

Defecte datorate lipiturilor ce apar în timp



Dezlipirea pieselor de pe montajele electronice

Există numeroase procedee de dezlipire a componentelor de pe circuitele imprimate. În acest scop se folosesc ciocane de lipit obișnuite sau speciale, scule și dispozitive ajutătoare.

Dezlipirea pieselor fără îndepărtarea aliajului se face cu ciocanul de lipit obișnuit, în cazul firelor și pieselor cu 1-3 terminale, încălzind zona lipită cu vârful ciocanului acoperit cu colofoniu după care se extrage sau se îndepărtează terminalul cu penseta sau cleștele. La dezlipirea circuitelor integrate, a conectorilor, cablurilor multifilare plate, etc., se folosesc ciocane de lipit la care se montează vârfuri speciale pentru dezlipit, realizate în scopul încălzirii simultane a tuturor terminalelor piesei.



Cu asemenea capete se crează o topire simultană a aliajului acoperit cu colofoniu iar extragerea piesei se face cu dispozitive cu gheare extractoare, pentru ca piesa să fie deplasată vertical.



Dezlipirea pieselor cu îndepărtarea prealabilă a aliajului este mai puțin solicitantă termic. Îndepărtarea aliajului topit se face cu pompe „aspiratoare” de aliaj topit. Acestea au vârful tubular din material termorezistent la care aliajul nu aderă (Teflon). Aspirația aliajului se face cu ajutorul unui piston acționat de un arc, la destindere.



O altă metodă pentru îndepărtarea aliajului este cea prin capilaritate la care se folosește o tresă împletită și deasă din sârme subțiri de cupru (precum cea de la cablurile ecranate). Tresa va fi bine acoperită cu colofoniu și se presează cu vârful ciocanului pe aliaj. Când se topește, aliajul este „aspirat” prin capilaritate de micile canale ale tresei; în urmă rămâne doar o peliculă foarte subțire. Tresa poate fi reutilizată după curățare prin încălzire și scuturare.

Dacă doriți să aflați mai multe despre produsele noastre, vizitați situl www.epsicom.com

Dacă ați întâmpinat probleme cu oricare dintre produsele noastre sau dacă doriți informații suplimentare, contactați-ne prin e-mail office@epsicom.com

Pentru orice întrebări, comentarii sau propuneri de afaceri nu ezitați să ne contactați pe adresa office@epsicom.com

31 Sararilor Street | 200570 Craiova, Dolj, Romania | 0723.377.426, 0743.377.426