

Krets-Planering AB

Designtips och regler vid mönsterkortsdesign

Detta är några tips och regler som bör följas vid design av mönsterkort för att underlätta tillverkningen av korten.. Val av mönsterklass, antal lager mm påverkar priset. Även funktionen på ett kort påverkas, ofta krävs jord- och spänningsplan för att få en bra fungerande konstruktion.

Detta är en balansgång, vid små serier lönar det sig knappast att lägga ner mycket tid på att pressa in en konstruktion på ett fåtal lager. Vid stora serier kan det krävas att konstruktionen skall göras på så få lager som möjligt.

För det första skall man undvika att använda finare mönsterklass, eller fler kortlager än nödvändigt.

Mönsterklasser och via

Vid "normala" designers används någon av följande klasser

0,3 mm isolation, min ledarbredd 12 mil

0,2 mm isolation, min ledarbredd 8 mil

0,15 mm isolation, min ledarbredd 6 mil

Via bör hållas så stora som möjligt, vid "grövre" layouter gärna \varnothing 0,7mm. Vid täta designers använd \varnothing 0,5 eller mindre. Minsta borrarstorlek \varnothing 0,3mm, vilket efter plätning ger ett färdigt hål på ca 0,2 mm. En design med \varnothing 0,2 mm viahål blir något dyrare, eftersom man då måste borra varje kort för sig. Med större viahål kan man "stacka" flera kort samtidigt vid bormningen.

Viahålen bör särskilt markeras i borspecificationen.

BGA och microvia

Vissa designers, tex BGA med delning 1mm och mindre, kan kräva mindre isolation/ledarbredd. Mini-BGA /CSP kan kräva microvia. Ett microvia är ca 0,1mm och laserborras mellan 2-3 ytterlager. En stor fördel med dessa är att de kan placeras i en befintlig ytmonterings-pad, och detta gör att packningsgraden ökas.

Nackdelen är att det i dag finns endast ett fåtal tillverkare som kan göra dessa.

Isolation/ledarbredd på sådana kort kan vara ex-vis:

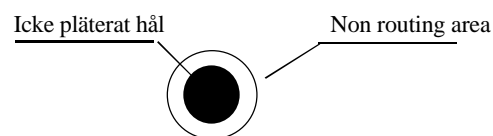
0,12 mm isolation, min ledarbredd 5 mil.

Kontakta alltid mönsterkortstillverkare och monteringsfirma innan layout startas, då det i regel är speciella designregler för dessa kort.

Andra isolationskrav

Utöver den vanliga isolationen krävs extra isolation till kortkant och urtag i kort. Till detta räknas också icke pläterade hål.

Absolut minimum är 0,5 mm. Rekommenderas min 0,6 - 1 mm.



Gör denna area minst 1 -1,2 mm större än hålet.

Krets-Planering AB

När man har större urtag (rektanglar etc som ej är definierade som hål) gör man lämpligen en "cutout" i kortkonturen.

Icke pläterade hål i Powerplane (negativa plan)

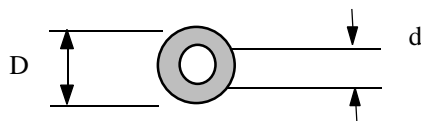
Diametern på det cirkulära urtaget i kopparen bör vara min 1mm större än hålet.

Kragar för pad

Vid design av hålmonterade "footprints" krävs en viss storlek på kragen runt hålet.

Minsta padstorlek $D = 0,5 \text{ mm} + d$ färdigt hål (pläterat)

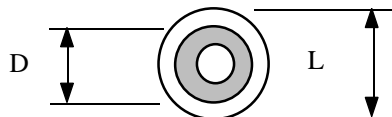
OBS för **enkelsidiga** kort krävs större krage, minsta padstorlek $D = 0,7 \text{ mm} + \text{borrdimension}$.



Lödmask

Öppningar i lödmask göres något större än paden.

Normalfallet $L = D + 5\text{mil}$



Undantag är:

BGA pads där storleken på lödmasköppningen kan vara samma som paden (NSMD) eller mindre (SMD).

Via pads. Lödmasköppning kan vara +5 mil, samma som paden eller mindre än paden. Även helt täckta via kan användas. Vi använder en öppning som är 5 mil större än färdigt borrhål

Minsta bredd på lödmask är 5 mil, vilket innebär att kretsar med 0,5mm och mindre delning ska ha en heltäckande area över alla padar. Detta är till för att hindra tunna "strips" som lätt kan lossna. Lämpligen sätter man upp isolationen mellan pad-pad, via-pad så att detta värde ej kan bli för litet.

Ytbehandling

Selektiv tennplättering är vanligast.

Selektivt guld på kortets yta: När ytmonterade kretsar med delning 0,65mm och mindre används kan monteringsfirman kräva guld som ytbehandling. Även BGA-kretsar kan kräva guld på padar.

Detta är till för att få en plan yta vid lödningen.

Lödpasta

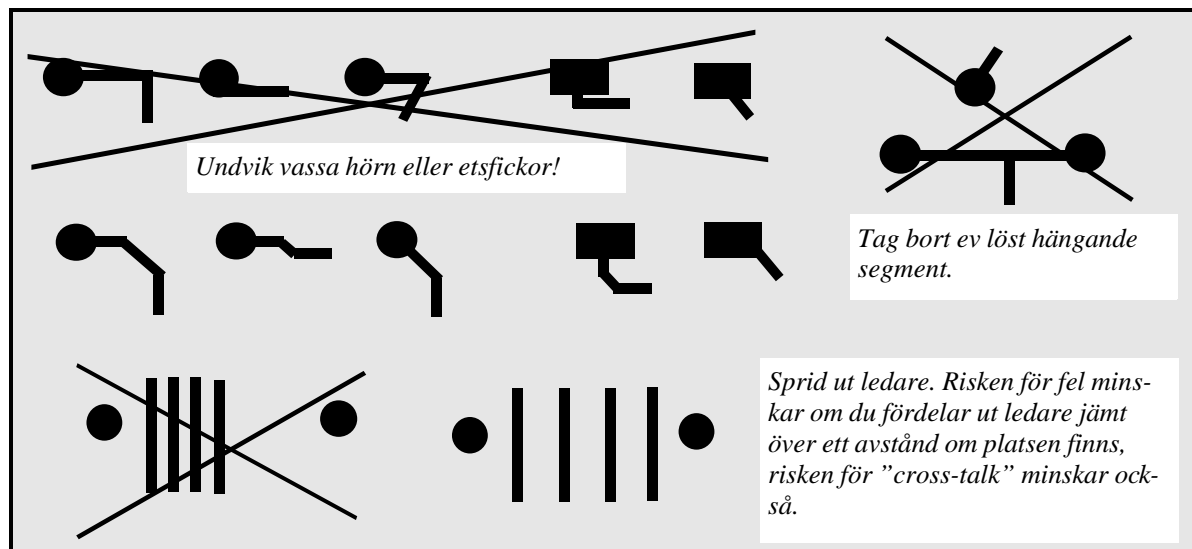
När ytmonterade komponenter används skall en lödpastamask göras. Detta är en plåt där komponentöarna är utetsade.. Normalt levereras Gerberfiler med dessa pads i samma storlek som originalpaden. Plåtarna tas fram i samråd med den monteringsfirma som skall tillverka kretskortet.

Krets-Planering AB

Layoutsynpunkter

Vissa saker i en layout påverkar resultatet vid tillverkningen.

Gör routningen med 45 graders hörn, undvik 90 grader eller "negativa" vinklar. Dessa ger större risk för "etsfickor" vid tillverkningen, samtidigt som de "strålar" elektriskt vid höga frekvenser. Negativa vinklar i en design kan kontrolleras i CAD programmet.



Kopparbalans.

Ett kort som har t ex en kompakt kopparfyllning på ena lagret, och ett glest mönster på andra lagret ger dålig balans vid etsning, vilket ger större risk för felaktigheter, risk för skevhet finns också. Detta förebyggs genom att man lägger ut en kopparfyllning på det glesa lagret.

Vad mönsterkortstillverkaren behöver

- Mekanisk ritning innehållande måttsatt kontur och måttsättning till ett hål i förhållande till kortkonturen.

Specifikation innehållande:

- Material (FR4 etc.) och tjocklek. **Exempel:** FR4 - 1.6mm.
- Koppartjocklek färdigt kort. **Exempel:** min 43um ytterlager, 35um innerlager.
- Min ledarbredd och isolation.
- Antal lager.
- Ytbehandling. **Exempel:** Selective tin-lead.
- Lödmask. **Exempel:** wet film
- Screentryck. **Exempel:** white
- Konturbearbetning. **Exempel:** routing (fräsning) tol +/- 0.1mm
- Quality standard. **Exempel:** Perfag
- UL märkning, el-test etc skall vid behov anges.
- Lageruppbyggnad och avstånd mellan lager om detta behöver specas. (t ex vid impedanskrav)
- Borrtabell, antal hål per dimension. Pläterade och icke pläterade för sig.

Krets-Planering AB

Märkningar i mönster och filmer

För att undvika förväxling eller spegelvändning av lager skall dessa märkas med text.

Elektriska lager:

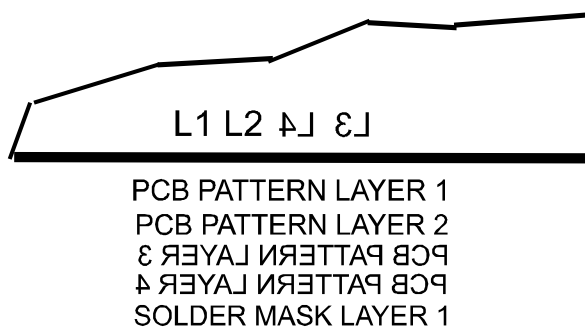
Dessa skall märkas i mönstret med lagertext

Lager 1 = L1

Lager 2 = L2

Etc

Speglas runt centerlagret i kortet.



Texten skall vara läsbar genom kortet sett från resp sida. Ev får man göra ett uttag i kopparfyllningar för att en text på ett innerlager skall synas genom kortet.

Text utanför kortet. Varje film skall identifieras genom att namnet på lagret skrivs under kortkanten. Texter sedda från sekundärsidan skall vara speglade runt centerlager i kortet.

Exempel på lämpliga texter

PCB PATTERN LAYER 1
PCB PATTERN LAYER 2
PCB PATTERN LAYER 3
PCB PATTERN LAYER 4

PCB PATTERN LAYER 2 POWER PLANE (NEGATIVE)
PCB PATTERN LAYER 3 GROUND PLANE (NEGATIVE)

SOLDER MASK LAYER 1
SOLDER MASK LAYER X

COMPONENT NOTATION LAYER 1
COMPONENT NOATION LAYER X

STENCIL FOR SOLDER PASTE LAYER 1 (NOT REDUCED) - note - alternativt REDUCED 5 mils
STENCIL FOR SOLDER PASTE LAYER X (NOT REDUCED) - note - alternativt REDUCED 5 mils

Artikelnummer

Kortets nummer och revision och firmanamn bör också vara synligt i mönster eller komponenttryck.

Kommunikation

Ett bra sätt att undvika missförstånd är att ha en bra kontakt mellan berörda, konstruktör, CAD-personal mönstertkorttillverkare och monteringsfirma—testberedning etc