

Avstånd mellan PCB TRACES FÖR OLIKA spänningsnivåer

Kretskort LAYOUT RIKTLINJER

Ads by Google

[Design a PCB](#)
[PCB](#)
[PCB Pad Repair](#)
[RF PCB Layout](#)
[High Speed PCB](#)

- [Hem](#)
- [Tutorial](#)
- [Topologier](#)
- [SMPS design](#)
- [Programvara](#)
- [PCB-design](#)
- [Dator nätagg](#)
- [UPS](#)
- [Circuit](#)
- [Transformers](#)
- [Formler](#)
- [EE Referens](#)
- [Växelriktare](#)
- [Termisk konstruktion](#)
- [Generatorer](#)
- [Solar](#)

[HITTA PCB produkter och tjänster genom SPEC](#)

En korrekt avstånd mellan PCB spår är avgörande för att undvika övertändning eller spårning mellan elektriska ledare. Det finns en mängd olika bransch-och säkerhetsnormer som föreskriver olika avstånd krav beroende på spänning, tillämpning och andra faktorer. Här hittar du några överväganden med rätt mellanrum mellan PCB spår.

SÄKERHETSKRAV

När en produkt måste erkännas av en viss byrå, det finns ett rättsligt krav för att uppfylla specifika isolering kraven i den relevanta organets standard. I det här fallet, att hitta den nödvändiga avståndet är mer eller mindre enkelt. Till exempel för nätanslutna eller batteridrivna informationsteknisk utrustning, minsta tillåtna PCB avstånd bör bestämmas från **UL 60950-1** tabellerna 2L eller 2N, som så anger kallade "kryp" avstånd för olika kvaliteter av isolering beroende på att arbeta spänning, föroreningsgrad, PCB material grupp och beläggning. Det krävs betyget isolering beror på placeringen av kretsar. Standarden specificerar funktionella, grundläggande, kompletterande, dubbel och förstärkt isoleringar. Till exempel när en uppdelning av isolering kan skapa en farlig spänning på användartillgänglig ledande delar (till exempel i fall av isolering mellan nät kretsar och låg spänning sekundära kretsar), dubbel eller förstärkt isolering är en obligatorisk. I det här fallet att skilja sådana kretsar på kretskortet du behöver för att fördubbla respektive avstånd som visas i tabellerna ovan.

Om du inte har en tillgång till UL 60950-1, en tredje part **Krypsträcka kalkylator** hjälper dig att fastställa den nödvändiga grad av isolering och hitta de nödvändiga avståndet. Men samråda med UL 60950-1 för slutlig utformning beslut.

VERKSAMHETSKRAV

Avstånden som anges i UL 60950-1 faktiskt vida överstiger avståndet nödvändiga för korrekt drift av kretsar. Detta gjordes för att ge ökat skydd mot elektriska stötar. För de kretsar vars platser behöver inte skyddet mot elektriska stötar, avstånd mellan kretskort spår kan göras mindre.

För den så kallade **funktionella isolering**, 60.950-1 tillstånd att UL använda separationsavstånd mindre än den angivna tabellerna 2L och 2N, förutsatt att de tål elektriska hållfasthetsprovning (vardagligen kallad HiPot) per Par.5.2.2 Tabell 5B. Med andra ord, där bara funktionella isolering behövs, inte du behöver göra för att möta eventuella särskilda utrymmet mellan PC spår så länge det inte blir någon elektrisk uppdelning mellan dem med den föreskrivna provspänningen. Detta test spänningen varierar beroende på arbetstid spänning och allmänt är flera gånger större då den faktiska arbetstiden spänning mellan separerade spår. Tyvärr finns det ingen tydlig information i litteraturen om hur man konstruerar ett kretskort till ett specifikt tåla test spänning mellan spår. **experiment utfört av UL** i samband med analysen av silver PCB ytfinish, visade att motstå spänningen av ett par av parallella ledare är enbart en funktion av dirigent avstånd, inte yta. Baserat på experiment, UL specificerade tål spänning på 40 volt / mil eller ca 1,6 kW / mm i deras testmetoder för UL796 standard för tryckta kretskort. Enligt min uppfattning är det rimligt därför att använda dessa nummer i utformningen styrelsen att motstå en viss HiPot. Till exempel för att arbeta spänning 500V du behöver för att uppfylla de tåla provspänningen 1740 Vrms per UL 60950-1 Tabell 5B. Sådana AC signalen har $1740 * \sqrt{2} = 2.461$ V toppvärde. Med 40V/mils kriteriet, minsta avstånd skulle vara $2461/40 = 62$ mil (eller 1,6 mm).

För produkter som inte omfattas av UL60950-1 säkerhetsstandard, för att bestämma spelrummet formgivarna normalt samråda med IPC-2221, som allmänt accepterat i hela världen som en generisk PCB design standard för kommersiella och industriella applikationer. Den **tabell 6.1 i IPC-2221** anges

Ads by Google

[Holiday Detectors](#)
Lightweight, affordable range of holiday porosity detectors ex stock
www.pcwi.com.au

Ads by Google

[Printed Circuit Boards](#)
1 to 100's pieces, from £30 each quote calculator, delivery from 24h
www.pcbtrain.co.uk

[PCB Design Service](#)
Looking for a reliable PCB design partner? Visit us at www.sintecs.eu

[Sanyu Electric, Inc.](#)
For ATE, device test, measurement high performance relays, FPC test
www.sanyu-de.com

[High Voltage Circuits](#)
Search Thousands of Catalogs for High Voltage Circuits
www.globalspec.com

minsta elektrisk ledare clearance som en funktion av spänning, höjd nivå och beläggning. Man skulle kunna tro att en allmän typ standard måste vara mer liberal då UL-kraven. I verkligheten över 150V nivå IPC-anrop faktiskt för en större avstånd mellan obstrukter yttre ledare sedan de man kan dra från UL 60950-1 Tabell 5B i samband med 40V/mil HiPot kriterium. Naturligtvis är det alltid **önskvärt att maximera möjligt avståndet mellan ledarna** på enskilda lager i syfte att minimera risken för elektriska uppdelning och minska parasitkapacitansen. Men på grund av vanliga bristen på utrymme på ett kretskort, sprida ut spår och komponenter mer än det verkligen är nödvändigt får inte vara genomförbart. Från teknisk synvinkel, IPC-2221 stegvis friklassningsgränser oftast grundlösa. Till exempel finns det ingen som helst anledning, varför du behöver 2.5mm klartecken för 301V, medan det för 300V kan du använda 1,25 mm. En ny **IPC-9592** standard för konvertering strömkretsar ger linjär funktional avstånd krav: $SPACING (mm) = 0,6 + V_{peak} \times 0,005$. Men i de flesta fall denna formel resulterar i ännu högre indelning än IPC 2221 och overdesigned grossely kretskort. Observera att alla IPC doc's är frivilligt snarare än obligatoriskt. Särskilt IPC-2221 sägs att "förekomsten av sådana standarder och publikationer skall inte i något avseende utgör hinder för någon medlem eller nonmember av IPC från tillverkning eller försäljning av produkter som inte överensstämmer med sådana standarder och offentliggörande".

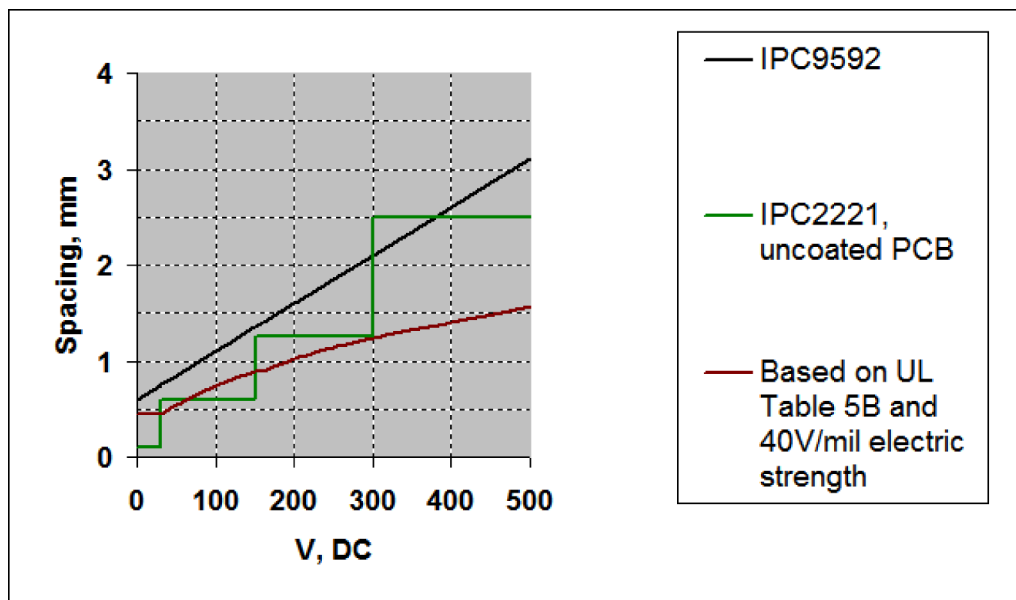
Om bristen på utrymme på ett kretskort är en fråga för icke-UL program som du kan behöva använda avståndet är mindre än de som är föreskrivna IPC. Men se till att använda en riklig säkerhetsfaktor för att tåla de spänningar betydligt högre än den högsta spänningen mellan spårerna under några onormala och transienta förhållanden. Det är intressant att notera att många stora strömförsörjning tillverkarens låg effekt off-line design allmänt använder 500-600V MOSFET i TO220 paketet drift vid 400V och högre. Med detta paket kan du få ca 30 mil avstånd mellan trampdynorna, medan IPC skulle kräva minst 100 mil. Även om du sprida leder på kretskortet, kan du inte göra något med 50-mil avstånd

mellan TO220 leder längs ytan av paketet.

Som referens jämför tabellen nedan PCB-sanering gränser grundar sig på följande tre specifikationer:

- IPC2221 för externa lager på obstrukter bara ombord,
- IPC9592
- UL60950 för funktionella isolering, utformad för att uppfylla HiPot provning per Tabell 5B med antagandet om 40V/mil tål spänning

Se även [kretskort layout riktlinjer styrelsen](#) för strömkretsar.



SLUTSATS.

När produkten omfattas av ett UL-standard, måste du välja rätt tabell i UL-standard. Särskilt för de produkter som omfattas av UL60950-1, bestämma kategori för isolering beroende på var de kretsar och sedan hitta från tabellerna 2L eller 2N minsta avstånd som grundar sig på att arbeta spänning, föroreningsgrad, PCB material grupp och beläggning. För funktionella isolering UL tillåter användning av mindre avstånd om det tål provspänningen per Tabell 5B. Av praktiska skäl, enligt min mening, kan du överväga att kretskortet tål 40V/mil (1.6kV/mm). Naturligtvis provspänningen är alltid mycket högre än den faktiska driftspänning. Observera att tekniskt isoleringen kraven i UL 60950 är för frekvenser upp till **30 kHz** . Hittills 60950-1 2nd Edition tillåter UL att använda samma krav på frekvenser över 30 kHz tills de kommer att klura ut vad man ska göra åt det. Du kan inte utesluta att i framtiden UL skulle anta strängare normer för högfrekventa kretsar baserade på IEC 60664-1 och IEC 60664-4, vilket skulle ha en stor inverkan på de flesta SMPS.

Om det inte finns någon rättslig skyldighet att uppfylla UL eller någon annan produkt kontrollregler, använda IPC-2221 (eller IPC-9592 för kretsar) clearance rekommendationer när så är möjligt. Men när bristen på utrymme på ett kretskort är en fråga, kan du behöva använda en mindre avstånd, förutsatt att den fortfarande tål spänningar betydligt högre än den högsta spänningen mellan spåren.

Juridisk: Den information som ges här avspeglar bara en personlig uppfattning av författaren och inte utgör någon yrkesmässig eller juridisk rådgivning. För slutliga beslut samråda med lämpliga standarder. Se även vår allmänna Disclaimer länkad nedan.

[DISCLAIMER | INTEGRITET](#)

[HEM](#)

© 2009 Lazar Rozenblat