

Tio tidlösa regler för kretskortsdesign



Håll grunderna i minnet så går kretskortsdesignen som en dans.



Av Edwin Robledo, CadSoft

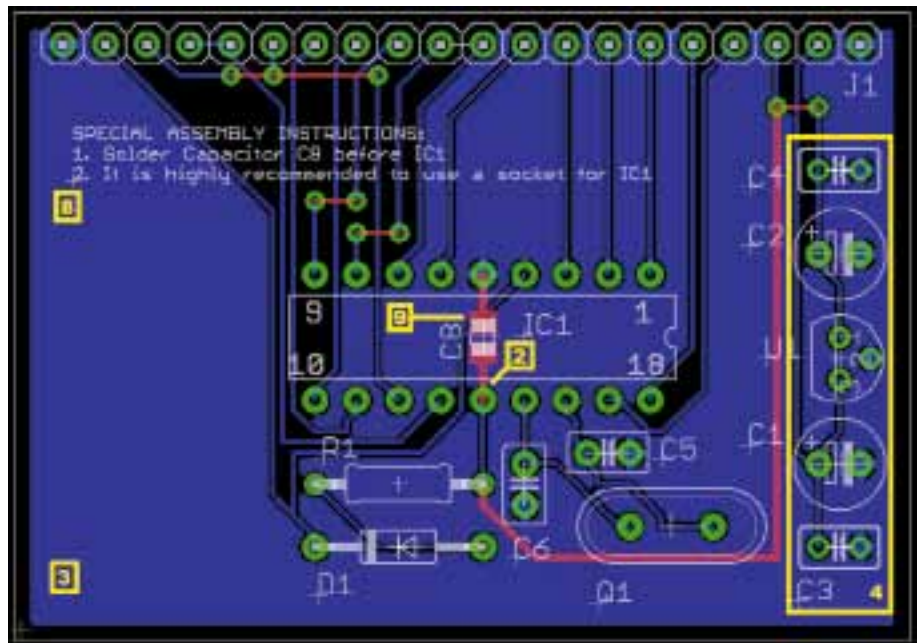
Edwin Robledo är General Manager hos CadSoft USA och har arbetat på företaget i 20 år.

Det finns ett antal gyllene regler för kretskortsdesign varav de flesta knappt ändrats sedan den kommersiella kretskortsdesignens födelse för 25 år sedan. De här reglerna kan allmänt sett tillämpas på alla kretskortsprojekt, och bör utgöra en användbar vägledning både för elektronikkonstruktörer i vardande och för mer vana kortbyggare.

Trots en allt mer integrerade systemkretsar och den ökande tillgängligheten av funktionsspäckade utvecklingskort så kommer användning av elektronik att kräva skräddarsydda mönsterkort i många fall. Även för engångsutvecklande kan ett enkelt mönsterkort (PCB) fortfarande spela en viktig roll, eftersom det är både en fysisk plattform för designen och den mest flexibla ingrediensen som du kan lägga till oarbetade komponenter för att färdigställa elektroniska system av alla olika slag.

Det finns tio viktiga regler en elektronikdesigner ska tänka på under CAD av alla slags mönsterkort. Reglerna ges inte nödvändigtvis i kronologisk ordning, eller i ordning efter inbördes betydelse, men sammantaget kan de göra stor skillnad.

REGEL 1, skaffa rätt rutnät – hitta ett rutnätsavstånd som passar så många av dina komponenter som möjligt, och använd det i hela projektet. Även om flera rutnät kan vara en lockande tanke, så kan lite extra tanke under planeringen av layouten göra att du slipper problem med avstånden och kan maximera användningen av kortet. Många komponenter finns tillgängliga i olika förpackningsstorlekar, och det är någonting du ska utnyttja till din fördel. Dessutom, eftersom polygonen är en viktig form när du lägger till koppar på kortet, och kort med flera rutnät ofta resulterar i polygonfyllningsavvikelse, så kan du göra allting svårare för dig än det behöver vara om du inte standardiserar på ett enda rutnät.



REGEL 2, håll ledningsbanorna så korta och direkta som möjligt. Det kanske låter enkelt, och självklart, men att håll ändå den här regeln i tankarna under varje enskilt steg, även om det innebär att du får gå över delar av layouten en gång till för att optimera banornas längder. Det här gäller särskilt för analoga och snabba digitala kretsar, där impedans och parasitiska effekter alltid kommer inverka negativt på systemets prestanda.

REGEL 3, använd ett strömplan för att hantera spridningen av ström- och jordledningar. Att lägga jordplan (copper pours) på strömplanet är ett snabbt och enkelt alternativ i de flesta PCB-designprogramvaror. Med den metoden används stora mängder koppar på vanliga anslutningar, vilket bidrar till att säkra att strömmen flödar så effektivt som möjligt, med minimal impedans

och minimalt spänningsfall, samt att jordreturledningarna är tillräckliga. Om det går ska du dra flera matningsledningar genom samma område på kortet, och komma ihåg att om jordplanet ska dras över en stor del av ett lager, så kan det motverka överhörning mellan ledningar som går över det i intilliggande lager.

REGEL 4, gruppera dina komponenter och testpunkter om du behöver använda dem tillsammans. Du kan till exempel placera ut de diskreta komponenter som behövs för en operationsförstärkare nära den enheten. Det hjälper dig dels med ledningslängderna från regel 2, och underlättar även testning och felsökning.

REGEL 5, panelsätt ditt mönsterkort genom att upprepa kortet flera gånger på ett större kort. Om du använder det format som pas-

sar bäst för den utrustning som din valda tillverkare använder, så kommer det att resultera i lägre kostnader för prototyper och tillverkning. Börja med att placera ut kortet som en panel. Kontakta korttillverkaren för att få en specifikation av de panelstorlekar som de föredrar. När dina designregler sedan har korrigerats, så ska du göra ditt bästa för att mäta upp och upprepa din design flera gånger inom den föredragna panelstorleken.

REGEL 6, konsolidera dina komponentvärden. Som designer kommer du att ha valt ut ett antal diskreta komponenter som kan ha högre eller lägre värden, och fungera precis lika bra. Genom att konsolidera till ett färre antal standardvärden kan du göra materiallistorna enklare, och antagligen även billigare. Det kan även göra lagerhållningen enklare om du har en uppsättning mönsterkort som bygger på dina valda komponentvärden.

REGEL 7, gör designregelkontroller så ofta du bara orkar. Funktionen för designregelkontroller i PCB-programvaran tar lite tid, men kontroller under arbetets gång kan spara otaliga timmar när du jobbar med mer komplexa konstruktioner, och är en mycket

god vana att odla. Varje layoutbeslut är avgörande, och med designregelkontroller kan du se till att hålla de viktigaste i huvudet.

REGEL 8, använd screentryck på ett smart sätt. Screentryck kan användas för att visa en mängd användbar information för kortmonteraren, samt för service- eller testteknikern, och till och med för installatören eller enhetsoperatören. Tydligt etiketterade funktioner och testpunkter är självklara, men man bör även fundera på att ta med komponenternas och kontaktornas orientering när tillfälle ges. Även om texten och symbolerna hamnar under komponenterna efter montering av kortet, så kommer den till användning. Flitig användning av screentryck, på bägge sidor av kortet, kan minska behovet av omarbetningar och förenkla produktionsarbetet.

REGEL 9, avkopplingskondensatorer behövs. Försök inte optimera din design genom att undvika att avkoppla strömlinor, och förlita dig på de absoluta gränsvärdena som angetts på databladet för komponenterna. Kondensatorer är kostnadseffektiva och robusta, så ta dig tiden att ta med dem i alla sammanhang som

tillåter det, och kom samtidigt ihåg att följa regel 6 och använda en uppsättning med standardvärden för att förenkla lagerhållningen.

REGEL 10, generera dina egna PCB-tillverkningsdata och bekräfta dem innan du skickar iväg designen för tillverkning. De flesta korttillverkare är beredda att göra det åt dig direkt från din nedladdning, men om du skapar egna Gerber-filer först, och visar dem med ett kostnadsfritt visningsprogram för att kontrollera att det ser ut som du tänkt dig, så kan du undvika missförstånd. Du kan till och med hitta eventuella fel som råkat komma med innan de förevisas i glasfiber, harts och koppar.

Eftersom kretsdesigner delas med allt fler personer, och referensdesigner används mer och mer av interna team, så är det viktigt att grundläggande regler som de här förblir centrala inom kretskortsdesign. Genom att hålla koll på grunderna kan utvecklare behålla möjligheten att lägga till värde till sina produkter och få ut mesta möjliga av varje kort som de tillverkar. Till sist kan alla som är nya inom kortdesign snabba upp sin inlärningskurva och förbättra sitt självförtroende genom att hålla grunderna i minnet. ■