

Utveckling av nya elektronikprodukter kan i många fall liknas med framförandet av ett fordon i Stockholmstrafiken, utan att ta hänsyn till trafikregler, signalanläggningar och medtrafikanter. Som alla kan förstå kan det bara sluta på ett sätt, med en stor trafikinfarkt med döda, skadade och stora samhällskostnader. I tillägg står strömmen av bilar helt stilla, den är kortsluten och det tar lång tid innan det blir något avbrott i eländet.

# Inför körkort i elektronikindustrin!

När en elektronikprodukt slutar fungera händer samma sak, det blir en elektronisk funktionsinfarkt med kortslutningar och avbrott som följd. Turligt nog innebär det i de flesta fall inga mänskliga förluster, men tyvärr kan de ekonomiska skadorna bli omfattande och dyra för både brukare och producenter.

I bilarnas barndom för över 100 år sedan var det inte så noga med trafikregler eftersom antalet bilar var mycket nära noll. Min morfar, född 1895, berättade för ett storögt barnbarn med körkortsdrommar, att han fick sitt körkort genom att gå till den lokala polisstationen och berätta att han behövde ett, och därmed fick han ett mot ett par kronor i avgift. De trafikvårdande myndig-

heterna insåg med ett stigande antal trafikoffer att bilförare behövde utbildning och därmed var körkortet fött. I elektronikens barndom var det inte heller nödvändigt med några konstruktions-, CAD- och produktionsregler, det gick bra ändå men applikationerna var få. Nu när vi har en mycket avancerade elektronik som sitter överallt, är situationen totalt förändrad och ett körkort inom elektronikindustrin skulle sitta som en "smäck". Ansvariga myndigheter och utbildningsenheter i form av universitet och högskolor har totalt missat möjligheten att införa ett elektronikkörkort för att både minska arbetslösheten och föra fram svensk elektronikindustri till en framtida tillväxtmotor och samtidigt införa avgifter och skatter som antagligen skulle ge ett avsevärt tillskott till statskassan. "Tåget har gått" som det som bekant heter medan frysannde tågresenärer på svenska perronger hellre använder frasen "tåget kom inte pga signalfel".

**NÅGOT STÖD FRÅN** myndigheterna lär det inte bli inom överskådlig tid. Frågan måste ju beredas och EU i Bryssel tillfrågas, så det är dags att svensk elektronikindustri tar saken i egna händer och ett första steg är att ta fram en lathund som gör att den svenska elektronikindustrin kan utveckla och producera avancerade elektronikprodukter utan att varken hamna i diket



Av Lars Wallin  
Projektledare  
Live Production  
på S.E.E. 2016

eller krocka. Tanken på en "Lathund för CAD- och Mönsterkortsparametrar, dess teknisknivå och pris" föddes under ett IPC-seminarium för elektronikkonstruktörer. Huvudskälet till detta önskemål var att kunna förklara för framtida kunders projektledare att det är mer kostnadseffektivt samt ger en högre yield genom hela produktionskedjan, att köra utvecklingen efter vägen "Mainstream". Att det kommer att finnas skäl till att göra avsteg från Mainstreamspåret är helt naturligt men med lathunden som ett hjälpverktyg kommer det bli enklare att inse att kostnaderna snabbt skjuter i höjden utan att funktionen blir bättre. Därmed blir produkten mindre lönsam. Samtidigt är avsteg från Mainstream i många fall betydligt svårare att cadda och sedan tillverka mönsterkortet. En svensk elektronikkonstruktör med mångårig erfarenhet av utveckling av avancerade mönsterkort hade uppfattningen att caddare med liten erfarenhet av layoutarbete aldrig bör befalla sig med mikrovia och begravningsviahål. Det blir nämligen aldrig rätt. Detta borde ge en tankeställare till de projektledare och in-

**S.E.E. 2016** är Nordens största och viktigaste mötesplats för den professionella elektronikindustrin och går av stapeln på Kistamässan den 19-21 april 2016. Dragplåstret är en avdelning för tvätt, renhetsmätning och lackning av flera hundra avancerade kretskort som tillverkas i två stycken ytmonteringslinor på mässgolvet. I anslutning arrangeras SM i Handlödning samt Handlödning för studenter.

Vänligen besök [www.see-event.se](http://www.see-event.se) för detaljprogram och besöksregistrering.

S.E.E. satsar på Live Production och lödtävlingar i samarbete med:





MARIO SALUTSKIJ

### Lathund för CAD- & Mönsterkortsparametrar, dess teknisk nivå och pris

Nr	MK Parameter	Mainstream	Pris	Variabel Nr 1	Pris-faktor	Variabel Nr 2	Pris-faktor	Variabel Nr 3	Pris-faktor	Variabel Nr 4	Pris-faktor
1	Antal lager	4	1	6	1,4	8	2	10	2,5	12	3,5
2	Cu T Innerlager (IL)	2×35 µm	1	2×18	1	2×70	2	2×105	3	2×140	4
3	IL Tjocklek mm	0,78 mm	1	0,05	1,5	0,1	1,25	0,2	1	0,4	1
4	Antal Prepreg	2 + 2	1	1 + 1	0,9	3 + 3	1,2				
5	Bas Cu YL (Ytterlager)	2×18 µm	1	2×12	1,1	2×5	1,3				
6	Bas material typ	FR4	1	Rog 4000	2-50			FR4/Rog	2-50		
7	Total tjocklek	1,6 mm	1	1,8	1,1	2	1,2	2,2	1,3	0,8	2
8	Min hål Ø Mekaniskt	0,3	1	0,2	1,2	0,15	1,5				
9	Min hål Ø Laser	Inga	1	0,1	1,3	0,075	1,5	0,05	2	0,025	2,5
10	Aspekt Ratio (AR)	5-8	1	Max 5	0,9	Max 10	1,2	Max 15	2		
11	Tg°C	150	1	170	1,1	180	1,2	130	0,7		
12	Total Expansion CTE i Z	4%	1	3	1,1	2	1,3	1	1,5		
13	Ledarbredd Cu	0,15 mm	1	0,1	1,3	0,05	2				
14	Isolation Cu	0,15 mm	1	0,1	1,3	0,05	2				
15	µvia x 1-2 med AR1	Inga	1	µvia x 1-2	1,5	µvia x 1-3	2				
16	µvia x 4-3 med AR1	Inga	1	µvia x 6-5	1,5	µvia x 8-6	2				
17	Burrid via med AR 5-8	Inga	1	BV 2-4	1,5	BV 2-6	1,75				
18	Min Löd Mask brygga	0,125 mm	1	0,1	1,2	0,075	1,4				
19	Min Löd Mask öppning	3 Mil	1	2,5 Mil	1,2	2 Mil	1,4	1,5 Mil	2		
20	Komponenttryck	0,2 mm	1	0,15	1						
21	Ytbehandling	HASL SN100C	1	ENIG	1,2	IM Sn	1,1	Im Ag	1,1	OSP	0,95
22	Konturtagning	Fräsning	1	V-Fräs	0,8						
23	IPC-2221, 22 & 26 Klass	2	1	3	3						
24	IPC-2221, 22 & 26 Nivå	B	1	A	1,5	C	0,6				
25	IPC-7351 Nivå	B	1	A	1,5	C	0,6				
26	IPC-6012 Klass	2	1	3	3						
27	IPC-600 Klass	2	1	3	3						

köpare som tror att de utan elektronikkörkort kan hitta billiga layoutmjukvaror och mönsterkort på nätet för att sedan sätta dem i händerna på nyexaminerade ingenjörer. Detta kanske löser projektets budgetproblem men framtida kostnader för kvalitetsproblem kommer definitivt att med råge överstiga de små initiala vinsterna.

**DEN STORA FÖRDELEN**  med att hålla sig till lathundens Mainstreamparametrar är att de flesta mönsterkortsfabriker klarar tek-

niknivån till ett konkurrenskraftigt pris, vilket bör attrahera både projektledare och inköpare. Det vore smidigt att addera lathundens prisfaktorer med varandra för att kunna få fram ett riktpis för den teknisk nivå som man planerar att ha på sina mönsterkort. Tyvärr är inte mönsterkortsvärlden så rätlinjig, speciellt inte om antalet planerade lager kommer upp till 10 eller 12. Vid dessa lagerantal och prisfaktor, kommer man att få ett icke föraktligt antal av de övriga parametrarna med på köpet. Hur dessa sam-

band ser ut i verkligheten är kanske något för Branschföreningen Svensk Elektronik att starta utbildningar i, med samarbete med dess medlemmar.

**HUR STORT ÄR DÅ BEHOVET**  i den svenska elektronikindustrin av ett elektronikkörkort med tillhörande utbildning i att förstå parametrarna i lathunden och dess tekniska och ekonomiska konsekvenser? Vi frågar några gamla branschrävar, nämligen Bo Andersson på NCAB Sweden och Lars

Snickars på Flex Plus som tillsammans har uppemot 100 års erfarenhet av mönsterkortstillverkning i egen regi samt trading.



**BO ANDERSSON:** – Att tidigt i projekt börja fundera på tekniknivån och kostnaden på ett mönsterkort är en förutsättning för att minimera risken för framtida problem, vare sig de är av teknisk eller ekonomisk natur. Erfarenheten säger oss att det är svårt och kostsamt att i efterhand försöka korrigera parametrar som inte är lämpliga. Lathunden kan användas som en vägledning för att kommunicera på ett för oss alla inblandade mer lättförståeligt sätt, vilket gör det lättare för oss mönsterkortsleverantörer att utbilda våra nuvarande och kommande kunder.



**LARS SNICKARS:** – Det är inget understatement att påstå att de flesta CAD-underlag är behäftade med fel, samt att en hel del underlag inte är lämpliga för mönsterkorttillverkning utan stora modifieringar. De caddare som passerat utbildningen IPC CID (Certified Interconnect Designer) har märkbart höjt sin kvalitet på underlagen. Lathunden är en bra början och utbildning är aldrig fel speciellt när antalet parametrar är stort och där många har en inverkan på varandra. Hoppas på en fortsättning för flex och flex-rigidkort.



MARIO SALUTSKI

**ATT LATHUNDEN KOMMER** att väcka diskussioner, frågor och en hel del ilska kommentarer är en självklarhet. Att i sann svensk demokratisk anda ge alla med synpunkter en möjlighet att ventileras dessa

är givet. Ett utmärkt tillfälle till detta kommer att ges från scenen i ”Live Production” (monter Co1:39) under S.E.E.-mässan som går av stapeln den 19–21 april i vår. På scen kommer elektronikkonstruktörer, Caddare,

mönsterkortstillverkare och inköpare att intervjuas med lathunden som bas samtidigt som besökarna ges möjlighet att ställa frågor och framföra sina åsikter. ■

# ELEKTRONIK TIDNINGEN

Artikeln  
publicerades  
ursprungligen i  
Elektroniktidningen  
nr 2, februari 2016.

[www.etn.se/see](http://www.etn.se/see)