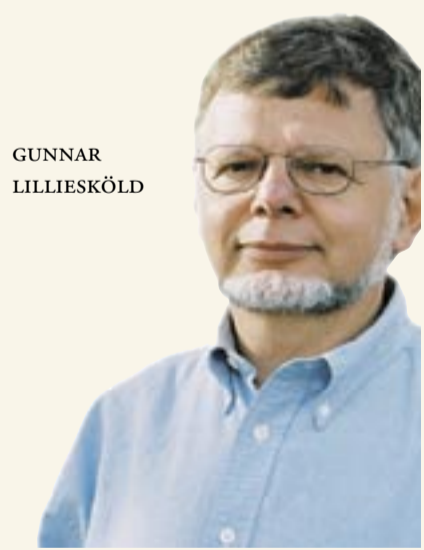


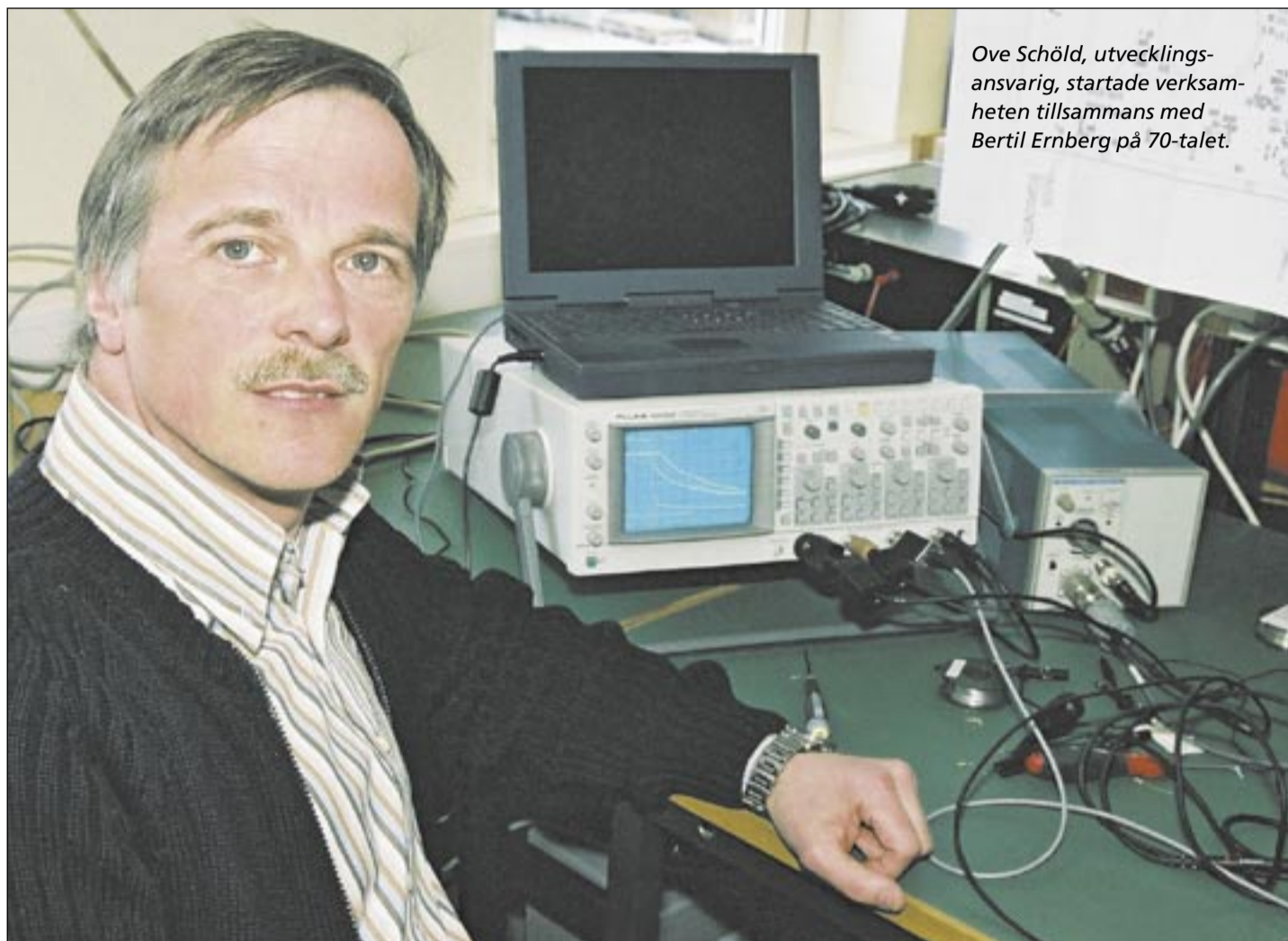
## Analogt ökar

Praktiskt taget "allt" görs nu digitalt. Det gäller såväl ljud- som bildbehandling liksom bearbetning av insamlade mätvärden. Slutsatsen, att detta skulle innebära slutet för analogtekniken, är klart förhastad. I själva verket är det tvärt om. Det säljs nämligen mer A/D- och D/A-omvandlare än någonsin och det behövs mängder av analoga kretsar och diskreta komponenter för signalkonditionering. Inte minst i mobiltelefoner ökar antalet analoga funktioner i gränssnittet mot användaren. Effekthantering och omvandling till olika matningsspänningar är andra tillämpningar av analogtekniken. I en av marknadens mest avancerade mobiltelefoner förekommer 26 olika spänningar!

Problemet är att allt färre konstruktörer behärskar analogteknik. Arbetsgivarna måste söka med ljus och lykta och finner ofta urvalet begränsat till gråskäggiga farbröder likt undertecknad (som gärna labbar med analogteknik och särskilt då RF). Situationen förvärras av att även de digitala signalerna måste betraktas i ett analogt perspektiv när klockhastigheterna ökar och flankerna blir allt brantare. Digitalteknikerna måste kunna analogteknik, ja till och med mikrovågsteknik eftersom det i vissa fall handlar om att konstruera in transmissionsledningarna på kretskortet. Det finns idag lämplig konstruktionsprogramvara för att simulera funktionerna, till hjälp bland annat för att EMC-anpassa konstruktionen, men fortfarande kräver detta grundkunskaper i analogteknik.



GUNNAR  
LILLESKÖLD



Ove Schöld, utvecklingsansvarig, startade verksamheten tillsammans med Bertil Ernberg på 70-talet.

**Analogtekniken inte bara lever, den frodas hos Elektronikonsult AB. Detta företag, beläget i Djursholm, har nu fått ett uppsving tack vare sina specialistkunskaper inom analogteknik.**

– Vi ser ökade beställningar, säger Elektronikonsults vd, Vidar Wernöe.

Företagets omsättning år 2001 var till 90 procent relaterad till telekommunikation. Denna sektors stora tillbakagång har som bekant drabbat många konsulter hårt. Men Elektrokonsult AB kunde dra nytta av sin särställning som specialist på analogteknik. Vidar Wernöe har arbetat hårt för att få in industriprojekt som kan kompensera för bortfallet på telekomsidan och har lyckats väl.

Storföretagen har bantat sina organisationer. Många av dem saknar nu helt konstruktörer med kunskap i och erfarenheter av analogteknik. Därför behöver de kvalificerad konsult hjälp.

### LÅNG HISTORIA

Företaget grundades 1978 av Bertil Ernberg och Ove Schöld.

– Egentligen startade vi tidigare, men 1978 var det år då vi började tjäna pengar, förklarar de två.

Särskild kompetens har man i att göra svåra mönsterkorts-layouter där korten innehåller funktionsblock som annars brukar fördelas på olika kort på grund av störningsproblem: Kretsar för extremt svaga signaler, effektförstärkare för radiofrekvenser och switchad strömförsörjning med snabba signalflanker.

– Genom att göra om konstruktionen

# Specialist på analogteknik

så att dessa funktioner samsas på samma kretskort kan vi åstadkomma en mycket billigare lösning, säger Ove Schöld.

Tidigare lade man exempelvis inte effektförstärkare för 2 GHz och switchad strömförsörjning på samma kort.

– Många är rädda för att blanda flera funktionsblock på samma kort. I grunden handlar det om att separera jordplan, undvika jordslingor och att överföra högfrekventa signaler på impedansanpassade ledare, säger Bertil Ernberg.

På så sätt kan prestanda hos den integrerade lösningen bli lika bra eller bättre samtidigt som kostnaderna blir väsentligt mycket lägre. Det gäller inte minst för nämnda konstruktion där kretskortens 2 GHz effektförstärkare och switchade strömförsörjning tidigare placerades i en gjuten, skärmad låda i två plan. Efter omkonstruktionen behövde man bara en

*forts på nästa sida*

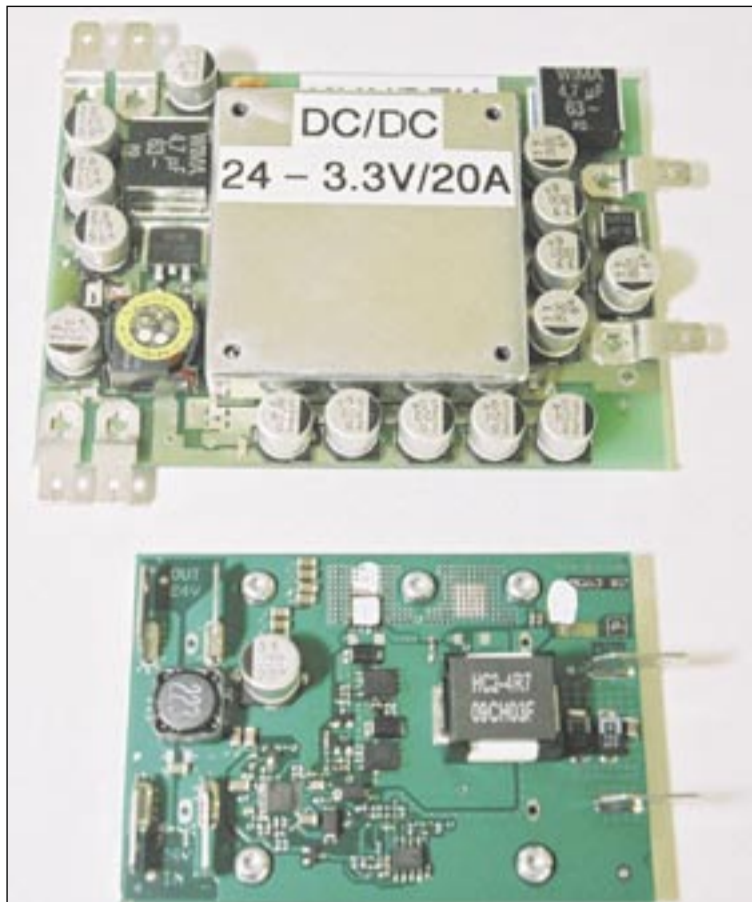


Denna dubbla DC/DC-omvandlare med tillsammans sex utspinningar är monterad på samma kretskort som känsliga radiofrekvenskretsar. Alla komponenter är ytmonterade.

### INNEHÅLL:

Analoga kretsar	SID 21-31
Specialist på analogteknik	SID 21
Analog ASIC	SID 26
Analog enkapseldator	SID 28
Analoga switchar	SID 30
Signalkonditionering	SID 31
Kortsystem	SID 32-38
Splittring och övertro	SID 32
XScale i modul	SID 34
PCI/X till VME	SID 35
Så klarar Linux realtidsmål	SID 36
Översikt: OS för embedded	SID 38
E-nytt	SID 39

## Komponenter



En skräddarsydd DC-DC-omvandlare tar inte bara mindre plats än en lösning kring en färdig modul - den blir dessutom billigare.



Denna AC/DC-omvandlare för telekomapplikationer fungerar även i Kina, där nätspänningen kan variera mellan 85 och 265 Volt!

– Den tid man kunde CAD-rita kretskort utan att förstå konstruktionen är förbi, säger Bertil Ernberg.



Vidar Wärnøe har som företagets vd utvecklat företaget mot fler industriella projekt sedan telekom förlorade mark.

### Specialist på analogteknik

forts från föregående sida

läda med ett plan vilket framför allt förbilligade monteringen och förenklade provningen.

Ove Schöld påpekar att man brukar se över kundens stycklista till en konstruktion för att undersöka om det finns möjlighet att rationalisera denna. Om man exempelvis nedbringar antalet komponenttyper kan produktionstiden och felet minskas och därmed även kostnaderna. Mängden produktionsvariabler reduceras.

Bertil Ernberg, som ansvarar för CAD-baserad konstruktion av kretskort, trycker på att detta kräver både kunskaper och erfarenhet:

– Den tid då man kunde CAD-rita kretskort utan att förstå konstruktionen är förbi. Det måste finnas en "vass" konstruktör bakom "CAD-spakarna" med djupa kunskaper i analogteknik även i de fall konstruktionen bara innehåller logik. En orsak till detta är de höga processorfrekvenserna. De får de digitala kretsarna att bete sig analogt. Ledningsmönstret förvandlas till analoga komponenter med induktans och kapacitans.

Till sin hjälp har Bertil Ernberg programvaror för kretskortslayout från Cadint, RF-simuleringsprogram från EagleWare och PSpice för simulering av analoga kretsar. Konstruktörerna har dessutom tillgång till flera egenutvecklade program för olika specialuppgifter, som exempelvis för att beräkna transformatorer och filterlösningar.

Vissa projekt är svårare än andra. Ett av dem får anses som ett riktigt statusprojekt. Det är en IR-kamera där en spänning känns av med en upplösning i

storleksordningen  $\mu\text{V}$ . På samma kretskort switchas 30 V 8 A, utan extra skärmning!

– Allt inverkar i denna konstruktion som skall tåla att placeras i en helikopter. Man kan exempelvis inte använda keramiska kondensatorer i vissa delar av konstruktionen, eftersom dessa kondensatorer är mikrofoniska, förklarar Ove Schöld. Så här känsliga kretsar kan till och med påverkas av att man blåser luft över kretskortet!

Han är inte så litet stolt över att ha genomfört det lyckade projektet.

– Det är få gånger man som analogkonstruktör får ta hand om ett så svårt projekt.

Andra projekt som personerna på Elektronikonsult med glädje berättar om är kretskort för basstationer och repeatrar för mobiltelefoni, kraft- och RF-kretsar för satellitterminaler från SweDish samt elektronik för fartyg, fordon och för medicinindustrin.

Några kända företag som man har utfört uppdrag åt är aktiebolagen Ericsson, LGP Allgon, ABB, SweDish, Powerbox, Note, Consilium, Atlas Copco och Siemens.

Projektet handlar mest om AC/DC- och DC/DC-omvandlare, styr- och reglerteknik, analog precisionselektronik, fläkt- och motorstyrning, avancerade mönsterkortlayout samt utredningar till följd av EMC-problem eller andra bristande prestanda.

### HELT ELLER DELVIS

Ett mycket vanligt uppdrag är att konstruera in lokala DC/DC-omvandlare på ett "hörn" av kundens kretskort. Eller att kostnadsrationalisera en befintlig omvandlare som är byggd med DC/DC-moduler.

– Nästan alltid blir det dyrare med färdiga DC/DC-moduler, påpekar Bertil Ernberg och visar en modul för 160 kr som ersatts av en diskret lösning för 20 kr.

– Redan vid måttliga volymer han det löna sig att konstruera om.

Han påpekar att DC/DC-modulerna ofta kräver extra filtrering för att klara EMC-kraven. Det kan också vara svårt att få optimal utspänning.

– Den spänning som man egentligen vill ha finns inte som standard. Man får då kompromissa varvid verkningsgrad och prestanda blir sämre. En specialanpassad DC/DC-omvandlare löser alla dessa problem. Samtidigt som man får reella kostnadsbesparingar underlättar man för den framtida produktvården, säger Bertil Ernberg.

### PROBLEMLÖSARE

I flera fall har kunden kommit med en komplett konstruktion med problem som man ber Elektronikonsult att åtgärda. Problemen handlar ofta om störningar eller termiska egenskaper. Det kan också handla om att konstruktionen går sönder ibland.

– Vår nisch är att arbeta mycket nära kunden, förklarar Vidar Wärnøe. Arbetet sker dock i våra egna lokaler.

– Vi kan också återanvända tidigare utvecklade konstruktioner och plattformar. På så vis minskar vi riskerna i utvecklingsarbetet, utvecklingstiden blir kortare med resultat att produktens "time-to-market" minskar.

Elektronikonsult bedriver ibland utbildning om hur man skall producera med hänsyn till termiska egenskaper och störningar. Dessutom hjälper man till vid slutprovning samt tar fram

scheman och produktionsunderlag som kan lämnas över till en legotillverkare.

Ett annat verksamhetsområde är produktvård. Under produktlivscykeln kommer exempelvis komponenter att utgå ur tillverkningscykeln och måste bytas ut mot andra. Uppdraget kan då vara att hitta ekvivalenta komponenter och uppdatera tillverkningsunderlagen.

Ett problemområde är blyfria komponenter. Leverantören kanske förändrar en komponent så att den blir helt blyfri. Om den då behåller samma komponentbeteckning kan det hända att lödbarheten försämras, jämfört med tidigare producerade komponenter.

– Bäst vore om man vid övergången till blyfritt kunde göra en revision av konstruktionen, med ny stycklista och nya produktionsunderlag, säger Ove Schöld. För hur skall man kunna hålla reda på om en komponent har blivit blyfri under pågående produktion av ett kretskort med 2 500 komponenter?

De områden som många kunder tycker är besvärligast är normer och regler för exempelvis EMC, miljökrav och vibrationer. Det finns även problem som inte definieras av standardiseringsorgan:

– Ta det "kinesiska landsortsproblemet", säger Bertil Ernberg.

Detta har få hört talas om. Begreppet innebär att nätspänningen i Kina momentant kan gå upp från 230 V till över 300 V. Det är nödvändigt att anpassa utrustning som skall användas i Kina till dessa krav. Vanlig utrustning, som normalt klarar upp till 260 V riskerar att förstöras.

– Alla måste vara beredda på att utrustningen kan komma att exporteras till Kina.