

ELEKTRONIK

TIDNINGEN

SVERIGES
ENDA
ELEKTRONIK-
MAGASIN
FÖR PROFFS

NR 6
JUNI
2015

Prenumerera
kostnadsfritt!
etn.se/pren

TEMA: DISTRIBUTION & KONSULTER

KOMPONENTTOPPEN

2014 blev ett klart godkänt år för komponentdistributionen i Sverige. Tillväxten för de 30 största var knappt 12 procent.

/12-21

MICHAEL UNNEBÄCK:
Han skapade
snabbaste
Bitcoinburken

/6



EU-DIREKTIV:
Du måste
spåra konflikt-
mineralerna

/10-11



FRI FRAKT
PÅ BESTÄLLNINGAR ÖVER 615 KR!
DIGIKEY.SE



MAGASIN – WEBB – NYHETSRESEN

Världens största sortiment av elektronikkomponenter Kan skickas omedelbart!™

DIGIKEY.SE

020-79 80 88



ÖPPNA KONTON
FÖR BEHÖRIGA
KUNDER



ALLA PRISER ANGES
I SVENSKA KRONOR
INKLUSIVE SKATTER
OCH AVGIFTER



FRI FRAKT PÅ
BESTÄLLNINGAR
ÖVER 615 KR*

Lokal support för köp och tekniska frågor



ÖVER 1 000 000 PRODUKTER I LAGER | MER ÄN 650 BRANSCHLEDANDE LEVERANTÖRER | 100 % AUKTORISERAD DISTRIBUTÖR

*En fraktkostnad på 170 kr faktureras på alla beställningar på mindre än 615 kr. Alla beställningar skickas via UPS för leverans inom 1-3 dagar (beroende på slutdestination). Inga expeditonsavgifter. Alla priser anges i svenska kronor inklusive skatter och avgifter. Om övervikt eller unika omständigheter skulle kräva avvikelser från denna avgift så kontaktas kunden innan leveransen skickas. Digi-Key är en auktoriserad distributör för alla leverantörspartners. Nya produkter varje dag. © 2015 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA



LEDAREN

Huvudlösa miljöministrar

MAN KAN TYCKA att den som är miljöminister ska föregå med gott exempel genom att sortera sina sopor, resa miljösamt och inte använda giftiga kemikalier. Men verkligheten krockar som bekant ofta med idealen.

Att en träskuta som ligger i vattnet året runt målas med bottenfärg avsedd för kommersiella fartyg är normalt om än inte politiskt korrekt. När miljöministern blir påkommen med tilltaget försvarar hon sig med att hänvisa till att skutan är byggd före fritidsbåtsdirektivets tillkomst 1996, och att det inte går att ta bort den giftiga färgen.

ÅSA ROMSONS FÖRETRÄDARE, Lena Ek, beställde en utredning om att beskatta PVC-mattor och elektronik. Ambitionen att minska användningen av brom, klor och fosfor är det inget fel på men att straffbeskatta all elektronik – även den som inte innehåller de tre miljöfarliga ämnena – känns märklig.

Särskilt på fordonssidan sker en snabb utveckling av elektroniken som medverkar till att visionen om noll döda i trafiken faktiskt skulle kunna bli verklighet. Och elektroniken bidrar på en mängd sätt till att minska energiförbrukningen, som varvtalsreglering av motorer eller lysdioder.

DET KÄNNS DESSUTOM extremt naivt att tro att en svensk punktskatt skulle påverka den globala elektronikindustrin. Inte ens EU förmådde skärpa RoHS-direktivet med nya ämnen när det reviderades år 2011.

Intressant att notera är att utredaren inte tror att vi svenskar i någon högre utsträckning skulle öka våra Internetköp från utlandet om skatten blev verklighet. Inte heller inser utredaren att skatten drabbar inte bara konsumentelektronik eftersom det är tullkoderna som definierar de skattskyldiga produkterna. Därmed omfattas även den elektronik som används för att öka säkerheten i fordon, effektivisera uppvärmningen eller styra verkstadsmaskinerna.

ENLIGT UTREDNINGEN ska det räcka med tre stickprover per år för större tillverkare och ett stickprov vart tredje år för mindre tillverkare. Varje prov bedöms kosta 10 000 kronor.

Den totala kostnaden inklusive månadsvis inbetalning av skatten beräknas landa på 15 100 kronor för ett mindre företag och 73 400 kronor för ett större företag. Kostnaderna förvänta sjunka i takt med att rutinerna sätter sig.

Det senare är självklart men att tro att kostnaderna för att ta reda på om de tre ämnena ingår i någon av de ingående delarna blir så låga känns som en ren gissning.

FÖRHOPPINGSVIS INSER tjänstemännen på finansdepartementet det orimliga i förslaget och förpassar det till papperskorgen när de går igenom remissvaren. Ska Åsa Romson ha kvar sin trovärdighet som miljöminister får hon och sambon skrapa eller slipa bort bottenfärgen i vinter och sedan lämna in färgresterna på närmaste miljöstation.

PER HENRICSSON
per@etn.se

4



Amerikansk megasatsning på stora bandgap

Med sina 1,2 miljarder kronor ska det amerikanska projektet Power America göra USA till en stormakt när det gäller tillverkning av komponenter i kiselkarbid och galliumnitrid.

6

Så byggdes världens snabbaste Bitcoinburr

Konkurrenterna var duktiga på att göra ASIC:er men de var inte lika duktiga på strömförsörjning. Det berättade svenska KNC Miners chefskonstruktör Michael Unneback på Elektrikexpo i Västerås.

10

Konfliktmineraler & kemikalieskatt

Snart måste du veta om dina produkter innehåller någon av de fyra konfliktmineralerna och i så fall också ha spårbarhet ända till gruvan. Dessutom vill svenska politiker införa en miljöskatt på all elektronik eftersom den anses innehålla farliga kemikalier.



12

KOMPONENTTOPPEN 2014: Godkänt med mersmak

Hela 24 av företagen på 30-i-topplistan hade en positiv tillväxt under fjolåret. Därmed ökade Sveriges 30 största komponentdistributörer sin gemensamma omsättning med nära 12 procent.

16



Fem distributörer blickar bakåt

Globalisering, lagerhållning, logistik-tjänster och designhjälp. Distributörerna måste ständigt anpassa sig för att hantera kraven från kunderna och förändringar hos komponenttillverkarna.

22

EXPERTARTIKEL: Effektivare frekvensomriktare med kiselkarbid

Med ökade krav på energieffektivitet är det dags för svensk industri att ta till sig kiselkarbidtekniken, skriver Vidar Wernöe och Tommy Kjellqvist på Elektronikonsult.

24

EXPERTARTIKEL: Sensorer för en uppkopplad värld

Tryck, ljus, lutning, närhet, grumlighet och fuktighet – det finns många typer av sensorer för industrin, skriver Angelo Bosoni på Avnet Abacus Italien.



27



EXPERTARTIKEL: Sensorsystem ger dig tio frihetsgrader

Sensorsystem med accelerometrar, gyron, magnetometrar och en styrkrets i samma kapsel ger även under svåra förhållanden exaktare och robustare sensordata än individuella sensorer, skriver Martin Grimmer på Rutronik.

ELEKTRONIK TIDNINGEN

Utges av Elektroniktidningen Sverige AB

Adress: Folkungagatan 122, 4 tr, 116 30 Stockholm.

Telefon: 08-644 51 20 www.etn.se

Bankgiro: 5456-3127 (annons) Bankgiro: 5589-8928 (prenumeration)

REDAKTION:
Anna Wennberg (ansv. utg.),
Per Henriksson, Jan Tångring.
Form & layout: Joakim Flink, TYPA
jocke.flink@typa.se
Omslagsbild: Digi-Key

PRENUMERATION:
Webb: etn.se / pren E-post: pren@etn.se Telefon: 08-644 51 20

ANNONSER:
Anne-Charlotte Sparrvik, 0734-17 10 99 E-post: ac@etn.se

INTERNATIONAL ADVERTISING:
Huson International Media
Pacific Business Inc. **+1 408 879 6666 (USA)**
+81 336616138 (Japan)



Anna Wennberg bevakar analogt, opto och kommunikation, kraft, sensorer, distribution, medicinsk elektronik och minnen.

anna@etn.se
0734-17 13 11



Per Henriksson bevakar test & mät, rf och kommunikation, produktion, FPGA, EDA och passiva komponenter.

per@etn.se
0734-17 13 03



Jan Tångring bevakar inbyggda system, mjukvara, processorer, kort och skärmar.

jan@etn.se
0734-17 13 09



Anne-Charlotte Sparrvik säljer annonser.

ac@etn.se
0734-17 10 99

© Elektroniktidningen 2015

Upplaga: 13 500 ex (exkl. emagasin)

Allt material lagras elektroniskt.

ISSN 1102-7495

Organ för SER, Svenska Elektrotekniska Riksförbundet, Dataingenjörers Riksförbundet, www.ser.se

Tidningen trycks på miljövänligt papper hos Sörmlands Grafiska AB.



USA på stark offensiv inom kiselkarbid

■ STORA BANDGAP

I slutet av maj var det åter dags för den årliga internationella kiselkarbidkonferensen ISiCPEAW här i Stockholm. Under två dagar talades det kiselkarbid på längden och tvären. Fast mest storslaget var ändå den amerikanska satsningen Power America – initiativet ska skapa jobb och exportintäkter till USA genom en massiv satsning på tillverkning av halvledare med brett bandgap som kiselkarbid och galliumnitrid.

Det var i början av året som Obama-administrationen satte ned foten kring Power America – ett nytt institut för tillverkning av innovativ kraftelektronik lett av North Carolina State University. Uppdraget är i stort att utveckla avancerade tillverkningsprocesser som ska bana väg för storskalig produktion av halvledare med brett bandgap (WBG, wide bandgap).

– När vi nu bygger upp detta har vi förebilder från både Europa och Asien. Tyska Fraunhofer och belgiska Imec är två. De har statligt stöd och ett starkt engagemang från både akademi och industrin, säger John Muth på North Carolina State University och biträdande chef för Power America.

POWER AMERICA är en del i en större amerikanska nationell satsning, där visionen är att på sikt skapa ett nätverk av upp till 45 liknande institut utspridda över landet och med fokus på konkurrenskraftig tillverkning. Syftet är att säkerställa jobb inom teknikområden som anses höra framtiden till liksom att trygga utbildningen i landet.

I startkapital har Power America attraherat 146 miljoner dollar, alltså cirka 1,2 miljarder

kronor – en summa som ska spenderas under de närmaste fem åren. Landets Energimyndighet (Energy Department) står för 70 miljoner dollar av detta, medan ett antal industripartner exempelvis Cree, X-fab, Transphorm, ABB och Toshiba gemensamt står för 60 miljoner. Resterande 16 miljoner dollar kommer från staten North Carolina.

– Vårt långsiktiga mål är att få ned priset på kraftelektronik tillverkad i WBG-material. Vi ställer alltså inte kiselkarbid och galliumnitrid mot varandra, utan

WBG-kretsar mot kisel, förklarar John Muth.

HAN PEKAR PÅ två ytterst viktiga delmål i den kampen. Dels måste det till ett större förtroende för kraftelektronik tillverkade i WBG-material – här krävs det att demonstratorer tas fram liksom bättre kunskap om hur system kring dessa komponenter konstrueras. Dels måste ett foundrykoncept utvecklas med högre yield och tillverkning på större wafers än idag för att priset på halvledare med brett bandgap

FAKTA:

Svensk kiselkarbidkonferens

Den årliga konferensen ISiCPEAW är ett samarbete med Acreo Swedish ICT, Swerea Kimab, KTH, Yole Développement och Enterprise Europe Network (EPE). Årets upplaga startade som i följ med en "tutorial day" som hölls hos Swerea Kimab i Kista. Därefter följde en två dagars "workshop" som i år hölls på The Radisson Blue Royal Park Hotel strax norr om Stockholm. I år hade 135 personer anmält sig till eventet.

ska gå ned i takt med att volymerna skjuter i höjden.

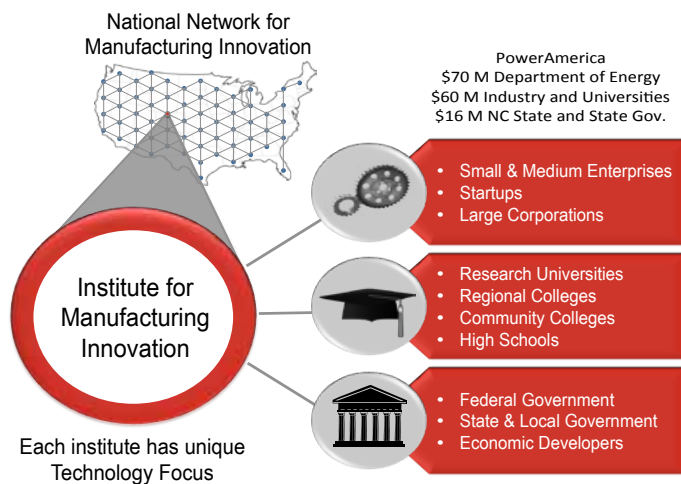
– Hur foundrymodellen kommer att se ut är däremot osäkert. Idag vet vi inte om det kommer att vara dagens stora foundryn som tillverkar kiselkretsar som tar affärerna eller om det kommer att dyka upp helt nya spelare, påpekar John Muth.

Kiselkarbidveteranen Cree är ett av de företag som är engagerat i Power America. Företaget utvecklar både wafers och kretsar i SiC. Det har tillverkat dioder i materialet sedan 2002, en första generation MOSFET:ar i SiC sedan 2011 och moduler med SiC-kretsar sedan 2012. När det gäller moduler arbetar Cree både med partners samt tar fram egna alternativ.

IDAG SÄLJER Cree SiC MOSFET:ar från sin andra kretsgeneration, med helt ny design som hanterar ändå upp till 1,7 kV.

– För bara några veckor sedan släppte vi de första produkterna från vår tredje kretsgeneration. Först ut var 900 V MOSFET:ar, men i labbet arbetar vi med ännu högre spänningar, avslöjar Jeff Casady på Cree under sitt anförande på ISiCPEAW.

I den nya generationen har Cree bland annat lyckats reducera



Power America är en del i en nationell satsning på ett nätverk av institut med fokus på tillverkning.

Rds(on) ytterligare, vilket borgar för än lägre switchförluster och därmed mindre värmeutveckling.

– Våra kommande 3,3 kV MOSFET:ar kommer att ha mellan 10 och 15 gånger lägre switchförluster än jämförbara transistorer i kisel. Dessa chips planerar vi att kvalificera genom Power America-programmet. Då kommer vi att fördjupa oss i tillförlitlighet ur många aspekter, exempelvis temperaturlåthet och tålighet mot kosmisk strålning, avslöjar Jeff Casady och han fortsätter:

– Vi tittar även på en 10 kV SiC MOSFET inom Power America, men den ligger längre fram i tiden.

ÄVEN PETER SANDVIK på General Electric tar stort upp företags långa meritlista inom kiselkarbid, som enligt honom går mer än 20 år tillbaka i tiden.

– I vårt labb tog forskare fram den första monolitiska op-förstärkaren i SiC redan år 1994, säger han.

Idag har företaget en 4-tums demonstrationslina där det pro-

cessar några hundra wafers per år.

– Vårt mål är att få upp volymen och få ut SiC-kretsar på marknaden. Fast ribban ligger högt. De måste vara minst lika bra som kiselalternativen, annars är det ointressant, säger Peter Sandvik.

I nuläget har General Electric 1,2 kV MOSFET:ar som är redo för marknaden. Samtidigt arbetar företaget med att ta fram transistorer som hanterar 1,7 V och 2,7 V.

– Utmaningen när vi går upp i spänning är att hitta marknads-möjligheter så att det går att fylla fabben.

GENERAL ELECTRIC leder dessutom New York Power Electronics Manufacturing Consortium, som tog form för knappt ett år sedan. Konsortiet finansieras av staten New York och över 100 företag, som tillsammans ska investera



Större skivor måste till för att sänka priset på SiC.

över 100 miljoner dollar för att utveckla nästa generation material och processer för halvledare med brett bandgap.

I konceptet ingår en fabb där man ska utveckla och tillverka billiga 6-tums SiC-skivor av bra kvalitet. Fabben är inlemmad i SUNY (the State University of New York) och ska på sikt bli ett SiC-foundry.

– Vi har levererat process och verktyg till detta foundry och är 2017 hoppas vi att det är redo för att leverera SiC-tjänster. Till en början kommer kapaciteten att ligga på mellan 10 000 och 20 000 skivor, säger Peter Sandvik och han fortsätter:

– Detta foundry ska kunna ta SiC till den kostnad att dessa komponenter kan konkurrera med IGBT:er i kisel.

New York-satsning är precis som Power America inriktad på

att i första hand skapa jobb inom ett teknikområde som man åtminstone i USA ser som oerhört viktigt för att minska energiförbrukningen i framtida elektronikprodukter.

PÅ DEN AMERIKANSKA Energi-myndighetens hemsida kan man läsa att halvledare i WBG-material kan minska storleken på nätadapterar till bärbara datorer till en femtedel och samtidigt minska energiförbrukningen med minst 20 procent. Likaså påstås dessa halvledare kunna minska storleken på kylsystemet i elbilar med cirka 60 procent.

– År 2030 tror jag att 80 procent av system som styr och omvandlar energi till användbar form kommer att använda WBG-halvledare. Det betyder att marknaden för dessa halvledare mycket väl kan komma att växa cirka 22 procent per år, så det handlar om en mycket snabbt växande industri, säger John Muth.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se

TMSNET

▶ A TMS ELECTRONICS COMPANY

Sök i vårt lager på:
www.tmsnet.eu

MAX603CSA|

GO

- ▶ IC-kretsar, Halvledare, Minnen, Processorer, Diskreta, Passiva, Moduler, etc.
- ▶ Prisreducering av kostnadskrävande komponenter
- ▶ Årsavrop och långtidsförvaring
- ▶ Full spårbarhet och minst 1 års garanti

Vi erbjuder även:

Bristhantering • Överskottshantering • Kitting • Tape&reel service • Bakning



For sales inside EU only



Nybyggt esd -
anpassat höglager
1340kvm

I egenskap av oberoende distributör är TMSNET inte direkt ansluten till någon tillverkare av de produkter vi säljer

Tel. 0200 - 171000

sales@tmsnet.eu

Så byggdes världens snabbaste bitcoinburk

■ DIGITAL VALUTA

Även konkurrenterna var duktiga på att göra asicar. Men de var inte lika duktiga på strömförsörjning. Det berättar svenska KNC Miners chefskonstruktör Michael Unneback i ett fullsatt seminarium på mässan Elektrikexpo i Västerås.

Det svindlar när kameran zoomar sig igenom till synes ändlösa rader av bitcoinmaskiner i KNC Miners ombyggda helikopterhangar i Boden.

– Hyllorna är 70 grader varma. Det betyder att om du lägger handen på dem så känns det som att du bränner dig, men du gör det inte, berättar Michael Unneback, chefskonstruktör på KNC Miner.

Maskinerna på hyllorna myntar en stor del av världens bitcoins. Om man inkluderar de maskiner som står hemma hos KNC:s kunder, vilket är de flesta, gissar Michael Unneback att KNC:s maskiner tillverkar 30 procent av alla bitcoins just nu.

På mässan Elektronikexpo berättade Michael Unneback historien om hur det kom sig att en liten svensk konsult på bara ett år kunde ta sig från ingenting till världsledande producent av asicar för bitcoins.

DET HAR BARA gått lite drygt två år sedan två herrar klev in på konsultfirman Orsocs kontor och undrade om inte Orsoc kunde bygga bitcoin-maskiner – mot svarigheten till fysiska valutars sedelpressar.

Maskinerna används för att verifiera bitcointransaktioner, för att upprätthålla den gigantiska loggbok som avgör vem som för tillfället är den rättmätige ägaren till varje virtuellt bitcoinmynt.

Som sidoeffekt och som belöning genererar maskinerna bitcoins med en sannolikhet som beror av vilken beräkningskraft som maskinen bidrar med till det distribuerade nätverket. Mynten tillfaller maskinens ägare.

ORSOC satte ihop en prototyp till en bitcoinmaskin av 32 stycken Cyclone 4-FPGA:er.

– Folk kom från hela världen och tittade på demonstrationer.



Intresset var enormt, berättar Michael Unneback.

TSMC valdes ut som tillverkare. – De hade 28 nm processlinje som vi fick använda.

Efter att ha diskuterat med TSMC om processer och prestanda, gjorde KNC en specifikation på en produkt. Och sedan lade man ut den i sin webbshop och började sälja – innan produkten fanns.

Man lovade att leverera i september eller november.

– Ganska snart började det trilla in pengar, så det var bara att köra vidare.

Samma finansieringsmodell används av deras konkurrenter, att kunden förskottsbetalar produkten. Biotointillverkning är ett högriskprojekt. Valutan har en osäker framtid, dess kurs svänger våldsamt, den är utsatt för spekulation, och en konkurrent som lyckas släppa sin asic före dig, kan döda hela din produkt. Tidsfaktorn är avgörande – den som har för den tillfället bästa asicen är den som tar hem majoriteten av alla bitcoin.

FPGA-prototypen fungerade, så det var den man utgick från i konstruktionen av asicen. Den skalades upp till betydligt fler element.

DEN FÖRSTA funktionella modellen itererades några varv med TSMC för att bestämma hur många kärnor den kunde innehålla, och för att bestämma en lämplig effektförbrukning.

Det hade då bara gått tre månader sedan de två herrarna stegade in på Orsocs kontor. Fokus lades nu på konstruktion av

kretskort.

– De togs fram i expressfart. Vi gjorde några prototyper för att se hur mycket ström de kunde dra.

Eskilstuna Elektronikpartner hjälpte till att bygga kort som klarade höga strömmar. Innerlagren har 0,21 mm koppar.

Med korten klara väntade burkarna bara på sina asic för att kunna tas i bruk. Den 29 september levererades de första.

– En kille från oss flög till Korea – där de kapslades – och hämtade hem så många asicar han orkade bära. Dessutom skickade vi en kille från DHL. Han var snabbare genom tullen och var den som kom först fram, på söndag efter lunch.

NU VAR DET NERVÖST – skulle asicarna fungera? En första misslyckad chipversion är en inte alls ovanlig händelse.

– Vi testade och satte spänningar och konstaterade att man kunde läsa ut deras utserienummer. Det verkade finnas hopp!

På tisdagen hade man till allas glädje ett första kort uppe som snurrade och genererade bitcoins.

– Hade asicen inte funkade – då hade det blivit lite jobbigt.

Under onsdagen och torsdagen jobbade ett 20-tal personer med att sätta asicar och sladdar på plats, bocka plåt, packa i lådor och skicka till kund.

Varje sekund var bokstavligen dyrbar. Kundernas egna bitcoinplånböckers id-nummer var inprogrammerade i asicarna. Det betydde att burkarna kunde börja generera bitcoins så fort de pluggades in i el- och nätuttag.

Lyckan log mot KNC och dess kunder – bitcoinkursen steg kraftigt.

DEN FÖRSTA ASICEN hette Jupiter och tillverkades i 28 nm. Strax därefter öppnade TSMC en ny processlinja på 20 nm.

– Vi porterade genast vår konstruktion dit. Vi blev i princip deras första kund. De ville gärna som första kund ha någon med relativt måttliga volymer, och det hade vi.

Den andra asicen Neptune ligger i ungefär samma BGA-kapsel som Jupiter, men klarar en högre effekt. Neptunekortet drar 420 watt mot 300 watt för Jupiterkortet.

De första Neptune-asicarna levererades i juni 2014. Maskinerna i sig bytte mekanik till en smidigare mindre låda. Till en början flöt leveranserna bra. När Apple började tillverka Iphone6 i samma lina blev det lite trögare.

Efterföljaren till Neptune ska levereras snart, i juni. Återigen är KNC först med en ny TSMC-process, den här gången i 16 nm.

Att en liten svensk konsult har blivit världsledande på bitcoin-asicar – det hänvisar Michael Unneback till erfarenhet.

– Vi har jobbat mycket med elektronik. De andra var ganska dåliga på att få sina grejor att fungera.

Det var inte asicen i sig som var den avgörande faktorn. Där var även konkurrenterna skickliga. Utan det var resten av konstruktionen.

– De var inte lika duktiga på strömmatning och kretskort. Vi kunde täcka in allt det som finns omkring asicen.

KNC:s första affärsmodell var att leverera bitcoinmaskiner till privatpersoner. Idag har man börjat bygga egna datahallar som kunderna hyr in sig på.

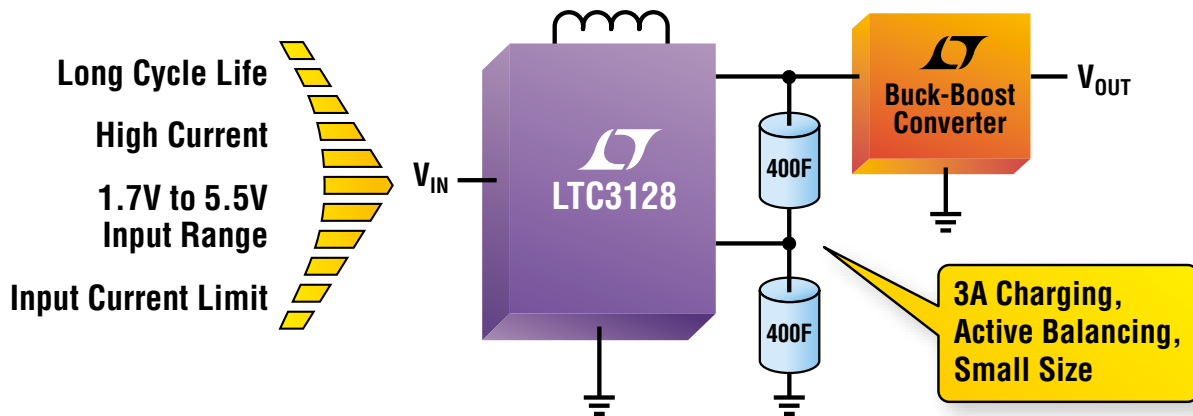
Michael Unneback visar en film av företagets gigantiska ombyggda helikopterhangar i Boden. Portarna står öppna för att släppa ut värme, och personalen tar sig runt med sparkcyklar.

Wall Street Journal placerade i februari KNC i den absoluta toppen bland Europas mest intressanta startupbolag.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Take Advantage of Supercaps

3A Buck-Boost Supercap Charger



Reliable Supercap Management for High Power Systems

The LTC[®]3128 brings a new level of performance to supercap charging with its high level of integration and unique buck-boost topology. It charges capacitors at up to 3A, from ground to voltages above V_{IN} – up to 5.5V. Accurate programmable average input current limit, active charge balancing and programmable maximum capacitor voltage ensure the life and health of the supercaps. Other features include low quiescent current, accurate power good, power failure indicators and thermal overload protection.

Related Parts

Part No.	Description
LTC3225/-1	150mA 2-Series Supercapacitor Charger, Selectable 2.4V or 2.65V per Cell
LTC3226	150mA 2-Series Supercapacitor Charger with Backup PowerPath™ Controller
LTC3625	1A High Efficiency 2-Series Supercapacitor Charger with Automatic Cell Balancing
LTC4425	Linear Supercap Charger with Current-Limited Ideal Diode and V/I Monitor

LTC3128 Demo Board Active Area



Footprint Actual Size:
14mm x 12mm

Info & Free Samples

www.linear.com/product/LTC3128

Tel: 08-623 16 00



www.linear.com/products/supercap_chrgs

L, LT, LTC, LTM, Linear Technology, and the Linear logo are registered trademarks and PowerPath is a trademark of Linear Technology Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners.

SER

KRÖNIKA

Rymden – en personlig betraktelse

SUBSTANTIVET "RYMD" ÄR enligt svensk etymologisk ordbok från 1922, en nybildning från 1600-talet av substantivet "rum". Rymden kan med andra ord skrivas som "rummet" dvs där allting händer och har hänt.

JAG SOM DE FLESTA ANDRA har då och då grunnat på vad vi ser när vi tittat upp mot natthimlen en becksvalt augustikväll? Vad är rummet egentligen och vilka egenskaper har det? Den rådande uppfattningen är att rummet utvidgar sig, dessutom i en accelererande takt och i genomsnitt betydligt snabbare än ljushastigheten. Men borde då inte bakgrunden vara absolut kolsvart?

Så här går istället mina funderingar! Rummet som vi människor uppfattar, synliggjordes genom en invertering, dvs från en singularitet (= nästan 0 i utbredning) till en annan singularitet eller inversen (= ∞ i utbredning) för ca 13,8 miljarder år sedan. När man tittar upp på natthimlen från alla vrår och i alla vinklar av rummet ser man detta förlopp som i en tidsmaskin.

Allra långs bort ser man något som vanligtvis kallas för "bakgrundsstrålning". Mina funderingar säger att man ser singulariteten nästan "0" men att man gärna gör tolkningen att man ser ut i oändligheten.

RÖDFÖRSKJUTNINGEN BEROR enligt mina funderingar på rummets krökning (enligt Einstein ska man säga rum-tidens krökning). Ju längre bort i tiden man tittar, desto större sammanlagd krökning. De små variationerna i bakgrundsstrålningen man observerar, beror på att massfördelningen inte är helt symmetrisk vilket ger att krökningen inte är helt identisk över hela himlavalvet.

EN ANNAN BILD av rödförskjutningen är att fotonerna tappar energi när de passerar genom krökningar av rummet. Ju större krökning desto större tapp dvs större rödförskjutning. En accelererad rödförskjutning kommer sig av att rummet kröker sig olinjärt när vi närmar oss singulariteten nästan "0". Frågan: bidrar masslösa fotoner till rummets krökning? måste jag därför besvara jakande.

VAD SÄGER OVANSTÅENDE om vad en tänkt betraktare, en betraktare som befinner sig långt, långt, långt bort från oss ser, när hen tittar ut på sin natthimmel? Tänker mig att det enkla svaret är att hen ser sin bakgrundsstrålning, vilken beror på massfördelningen i rummet och när hen råkar titta.

Några tillkommande intressanta frågeställningar:

- Var det en oändligt het ur-kvark som skapade rummet tillsammans med all energi och all materia? Bidrar neutrinos till och påverkas neutrinos av rummets krökning? Varför är människan ensam som intelligent art på jorden?

Överlåter med varm hand frågorna till den som vill spekulera vidare.



ANDERS CLASSON
Styrelseledamot i SER
anders.classon@ser.se

Hänt

SEN SIST

Senaste nytt alltid på etn.se

Luleå får renrum för byggsätt

5 juni

■ **BYGGSÄTT** Lägre produktionskostnad, minskad energiförbrukning och snabbare elektronik. Det är målet för de byggsätt med okapslade komponenter som ska utvecklas i det nya renrummet vid Luleå tekniska universitet.

Rummet har renhetsklass ISO 5 (klass 100 på den amerikanska skalan) och är på 20 kvadratmeter. Dessutom finns 25 kvadratmeter med lägre klass.

Saab och Ericsson i forskningssamarbete

4 juni

■ **TEKNIK** Försvarskoncernen Saab och telekombolaget Ericsson ska samarbeta och byta erfarenheter inom områden som 5G, mikrovågs- och antennteknik, metodik och industrialisering. Avtalet är treårigt men kan komma att förlängas.

Som en del i samarbetet går Saab med i projektet "5G för Sverige", som Ericsson startade i mars 2015.

Intel köper Altera ...

1 juni

■ **PROGRAMMERBART** Ända sedan Intel och Altera inledde en samarbete för fem år sedan har det av och till dykt upp rykten om en affär. I mars fick det ny aktualitet men slocknade snabbt. Efter nya förhandlingar lägger Intel ett kontantbud på Altera värt 16,7 miljarder dollar.

... och Avago köper Broadcom

29 maj

■ **KOMMUNIKATION** Avago köper Broadcom för 17 miljarder dollar i kontanter och 20 miljarder dollar i aktier. Bägge företagens styrelser ställer sig bakom affären som skapar en jätte på olika typer av kretsar för både trådlös och trådbunden kommunikation.

Det nya företaget, som kommer att heta Broadcom, får en omsättning på ungefär 15 miljarder dollar och ett värde på 77 miljarder dollar.

Autonoma system får 1,8 miljarder

28 maj

■ **ROBOTAR** Under de närmsta elva åren ska KTH, Chalmers, Lund och Linköping sätta sprätt på 1,8 miljarder kronor i forskning kring autonoma system. Pengarna kommer från Knut och Alice Wallenbergs stiftelse, universitet och industri.

Scanfil vill köpa Partnertech

25 maj

■ **PRODUKTION** Den finska kontraktstillverkaren Scanfil har lagt ett kontantbud på Partnertech värt 443 miljoner kronor. Två ägare med 65,9 procent av aktierna har accepterat budet och styrelsen rekommenderar övriga ägare att göra detsamma.

There's a 5G moment of discovery out there.

We're here to help you find it.

In just a few years, the fifth generation of wireless communications will be a reality. It will allow data to be transmitted up to 100 times faster than today's 4G networks. But getting to that speed won't be easy. You'll need genuine insights to overcome enormous technical challenges. We can help. We have the industry's first and most comprehensive 5G software library. It can significantly streamline design feasibility because it incorporates an iterative design sequence with every piece of Keysight 5G test equipment.



HARDWARE + SOFTWARE + PEOPLE = 5G INSIGHTS

Designed for testing 5G simulation to verification

Software platforms and applications that work seamlessly across our 5G instruments

Incorporate iterative design and rapidly move between stages of your 5G development flow

Industry's first and largest 5G library

Keysight 5G Baseband Exploration Library for SystemVue
Industry's first 5G Exploration Library for researchers



Keysight N7608B Signal Studio
for custom modulation



Keysight N9040B UXA signal analyzer
with 89600 VSA software and M1971E smart mixer



Keysight 89600 VSA software

Keysight E8267D PSG vector signal generator



Keysight M8190A arbitrary waveform generator

Keysight M9703A high-speed digitizer/wideband digital receiver

Keysight DS0Z634A Infiniium oscilloscope
with 89600 VSA software

Keysight MIMO PXI test solution
M9381A PXI VSG and M9391A PXI VSA - Up to 8x8 phase-coherent MIMO measurements

Keysight N5152A 5-GHz/60-GHz upconverter
Keysight N1999A 60-GHz/5-GHz downconverter

Keysight N5247A PNA-X microwave network analyzer, 67 GHz

Download our white paper *Implementing a Flexible Testbed for 5G Waveform Generation and Analysis* at www.keysight.com/find/5G-Insight



Telefon 0200 88 22 55 Fax 0201 20 22 66

© Keysight Technologies, Inc. 2015

 **KEYSIGHT**
TECHNOLOGIES

Unlocking Measurement Insights

Snart måste du spåra tenn,

Till mångas förvåning skärpte EU-parlamentet kommissionens förslag om konfliktmineraler vid omröstningen i Strasbourg den 20 maj. Istället för en frivillig certifiering för smältverk och importörer åläggs hela försörjningskedjan – från gruvor till elektroniktillverkare, uppåt 900 000 företag – att försäkra sig om att det inte ingår konfliktmineraler i produkterna. Men än är sista ordet inte sagt. Majoriteten i parlamentet var för liten för vissa delar av skärpningen och det återstår ett antal förhandlingsomgångar innan förslaget kan implementeras i nationell lagstiftning.

Tenn, tantal, volfram och guld utvinns bland annat i länder där det pågår blodiga konflikter. Mest känt är kanske östra delarna av Kongo. Runt fem miljoner människor beräknats ha mist livet i någon av de 27 konflikter som pågår i regionen och som till stora delar finansieras genom brytning av dessa mineraler.

Den amerikanska lagstiftningen – känt som Dodd-Frank Act – omfattar bara östra Kongo medan EU-förslaget inte pekar ut enskilda länder

eller områden. Förutom östra Kongo skulle därför Indonesien, Colombia och Kina kunna räknas som konfliktområden.

VARKEN USA ELLER EU vill att världen ska sluta handla med konfliktområdena, målet är istället att få slut på konflikterna genom att strypa gerillagruppernas inkomster.

USA lag kom redan år 2012 och tvingar företag som är börsnoterade i landet att göra en årlig rapportering som visar varifrån de fyra ämnena kom-

mer. Om de kommer från östra Kongo så får de inte vara utvunna ur gruvor som kontrolleras av någon rebellgrupp.

DEN AMERIKANSKA lagstiftningen påverkar mellan 150 000 och 200 000 företag inklusive underleverantörer till de börsnoterade företagen. Även svenska Ericsson måste rapportera eftersom företagets aktie förutom på Stockholmsbörsen även är listad i USA.

Ericsson har valt att integrera arbetet kring konfliktmineraler med det arbete som redan bedrivs inom närliggande områden.



COLTAN

– Vi såg att, utöver kopplingen till mänskliga rättigheter, så fanns det många interna kopplingar till hur man jobbar med spårbarhet av kemikalier i till exempel RoHS och Reach, säger Jenny Sandahl på Ericsson.

2014 var första året som Ericsson rapporterade, och företaget skickade ut ett formulär till cirka 400 av underleverantörerna. Frågorna handlade inte om enskilda komponenter utan om att underleverantören hade koll på sin leverantörskedja. Att gå ner på komponentnivå skulle bli ett orimligt stort arbete och dessutom göra det omöjligt att byta ut en komponent och därmed riskera att få in förbjudna ämnen i produkten.

ATT ERICSSON SKULLE hitta tenn i alla lödpunkter kom inte som någon överraskning.

– Vi trodde att vi skulle hitta tantal i framförallt kondensatorer men det visade sig, i vissa produkter, vara vanligast i rf-komponenter. Tungsten (volfram)



TENN



Jenny Sandahl



Maria Månsson

Branschen rasar mot ny kemikalieskatt

Stoppa användningen av de hälsovådliga ämnena brom, klor eller fosfor i hemelektronik och vitvaror. Det är förslaget i en statlig utredning som just nu är på remiss. Styrmedlet är en punktskatt som kommer att drabba i princip all elektronik oavsett bransch.

Mobiltelefoner, tv-apparater, skärmar, datorer, surfplattor, routrar, trådlösa nätverk samt vitvaror är några av de produkter som nämns i den statliga utredningen SOU 2015:30. Av utredningen framgår också att skatten är tänkt att göra elek-

tronikprodukter som används i hemmen och på kontor miljövänligare. De tullkoder som avgör vilka produkter som omfattas har dock ingen koppling till var produkterna används.

– Det känns som förslaget går tvärt emot de visioner vi ser om hur vi ska få bättre konkurrenskraft och innovationer i Sverige. Det kommer inte heller att leda till miljövänligare produkter. Man kan att jämföra förslaget med skatt på alkohol och tobak som syftar till att minska användningen, säger Maria Månsson som är ordförande i branschorganisationen Svensk Elektronik.

Skatten föreslås bli 8 kronor per kilo för vitvaror och 120 kronor per kilo för annan elektronik. I bägge fallen finns ett tak på 320 kronor per vara.

OM VARORNA INTE har några additiva former av brom, klor eller fosfor får man dra av halva skatten. Om produkten inte heller har reaktivt tillsatta brom- eller klorföreningar får man dra av 75 procent. I dessa fall blir maxbeloppet 160 respektive 80 kronor.

Att man inte får dra av 100 procent beror på att

utredaren menar att all elektronik innehåller mer eller mindre farliga kemikalier.

– Ingen skulle vara gladare än jag om vi fick tillgång till flamskyddsmedel som var lika bra som dagens och inte giftiga. Det vi skulle vilja se, om vi ska gå före, är att det initieras forskningsprogram för att få fram ersättningsämnen som inte försämrar tillförlitligheten. Det finns absolut inte en enda antydning till det i förslaget, säger Maria Månsson.

Utredningen föreslår också skatt på golv- vägg-

tantal, volfram och guld

finns i några få komponenter som oscillatorer medan guld finns i pläteringen på vissa kretskort och i vissa halvledarkomponenter, säger Jenny Sandahl.

I Europa såg det länge ut att bli ett helt annat angreppssätt.

– Här ville man lägga sig på timglasets smalaste punkt. Det finns många gruvor och många tillverkare, men få smältverk, säger Jennie Cato på Teknikföretagen.

Enligt uppskattningar skulle det ursprungliga EU-förslaget påverka 420 importörer och smältverk.

ÄVEN OM TANKEN var att certifieringen skulle vara frivillig hade kommissionen tänkt sig som krav på företag som deltar i offentliga upphandlingar att de måste kunna visa att de enbart använder konfliktmineraler som kommer från certifierade gruvor och är anskaffade på ett ansvarsfullt sätt.

Oberoende av kontrollstrategi är det omöjligt att veta vari-



FAKTA:

3TG

De så kallade konfliktmineralerna är tenn, tantal, volfram och guld vilket på engelska blir 3TG eftersom volfram – grundämne 74, kemisk symbol W – heter tungsten på engelska. Ofta nämns också coltan i samband med konfliktmineraler vilket är korrekt eftersom lagstiftningen även omfattar själva mineralerna och coltan innehåller både niob och tantal.

från råvaran kommit när den väl passerat smältverket. Det finns helt enkelt inga analysmetoder som kan ta reda på det. Och vägen från gruvorna till smältverken är lång. De flesta smältverk finns i Asien medan Europa och USA bara har ett fåtal smältverk för den här typen av mineraler.

EN METOD för att försäkra sig om att det inte ingår mineraler som utvunnits i gerillakontrollerade gruvor är att bara nyttja smältverk som är certifierade av någon lämplig organisation, till exempel Con-

flict Free Sourcing Initiative (CFSI).

Samtidigt är det bara en liten del av världsproduktionen som kommer från konfliktområdet i Kongo. Siffror som visserligen är några år gamla och dessutom osäkra ger 13 procent för tantal, 4 procent för tenn och mindre än 1 procent av de två övriga.

VAD SOM NU händer i Europa är oklart. Parlamentets beslut går tillbaka till rådet och kommissionen för en ny förhandlingsrunda.

– Luxemburg tar över ordförandeskapet vid halvårsskiftet och som jag tolkar det är de in-



Jennie Cato

tresserade att driva frågan. Detsamma gäller Nederländerna, som tar över vid årsskiftet, säger Jennie Cato.

SAMTIDIGT VISAR parlamentets oväntade beslut att det står långt ifrån vad som kan beskrivas rådets utvattnade beslut. Det finns därför en risk att frågan inte kommer vidare. Samtidigt finns också möjligheten för kommissionen att dra tillbaka sitt förslag och starta om arbetet.

Mycket kan alltså hända innan det är dags att omvandla ett EU-beslut till svensk lag.

PER HENRICSSON
per@etn.se



och takbeklädnad av PVC-mattor. Inklusivt den delen räknar utredaren med att skatterna ska ge 2,4 miljarder kronor per år. En konsekvens blir att priserna ökar och därmed spås vi minska våra inköp av elektronik med 4,5 procent per år. Däremot verkar utredaren inte tro att vi kommer att styra om vår inköp från svenska butiker till utländska internetbutiker – som inte omfattas av skatten – i någon större utsträckning. Handeln från internationella sajter spås bara öka med 0,4 procentenheter.

– Utredaren har i varje fall förstått att det är olämpligt att beskatta varor på export, varor avsedda för andra länder är inte skattskyldiga, säger Elinor Kruse på Teknikföretagen.

TRE GRUPPER av produkter som omfattas av förslaget är:

- 851711, 851712, 851718 och 851762: mobiltelefoner, vanliga telefoner, trådlösa telefoner, routrar och trådlösa nätverk. Kanske också ditt IoT-system?
- 852851 och 852859: data-skärmar.
- 847130, 847141 och 847149 datorer, bärbara datorer och läsplattor.

I UTREDNINGEN gör man antagandet att enbart 130 tillverkande företag i Sverige berörs medan antalet importörer är drygt 3 000.

– Alla som har elektronik i sina produkter måste fundera på om de omfattas. Det framgår inte heller hur företagen ska bedöma om de betalar rätt skatt och hur

skatteverket ska kontrollera om rätt skatt betalas, säger Elinor Kruse.

De berörda företagen kommer att behöva ställa frågor till sina leverantörer om de ingående ämnena och i förekommande fall även utföra tester för att förvissa sin om huruvida det finns skattskyldiga ämnen i varorna eller inte. Enligt utredningen ska det räcka med tre stickprover per år för större tillverkare och ett stickprov vart tredje år för mindre tillverkare. Varje prov bedöms kosta 10 000 kronor.

Den totala kostnaden inklusive månadsvis inbetalning av skatten beräknas landa på 15 100 kronor för ett mindre företag



Elinor Kruse

och 73 400 kronor för ett större företag. Kostnaderna förväntas sjunka i takt med att rutinerna sätter sig.

Remisstiden för förslaget gick ut den 29 maj och nu ska näringsdepartementet bereda frågan. Hur lång tid det tar innan det kan komma ett lagförslag är inte klart.

– Man får inte underskatta elektronikens betydelse för all utveckling samtidigt som det är viktigt att hitta bättre material. Min förhoppning är att man förstår att det inte blev rätt, att regeringen ska tänka om, säger Maria Månsson.

PER HENRICSSON
per@etn.se

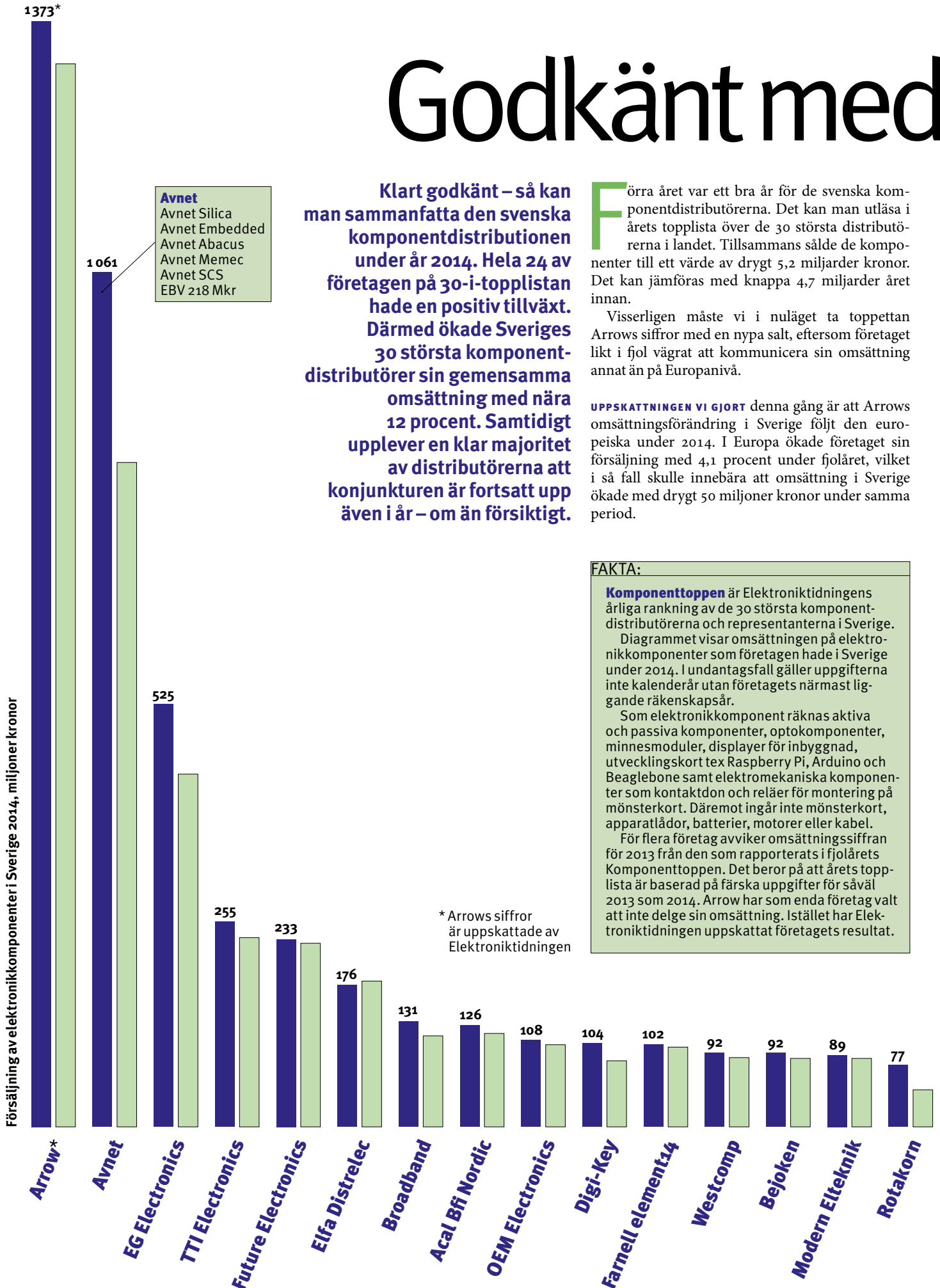
Godkänt med

Klart godkänt – så kan man sammanfatta den svenska komponentdistributionen under år 2014. Hela 24 av företagen på 30-i-topplistan hade en positiv tillväxt. Därmed ökade Sveriges 30 största komponentdistributörer sin gemensamma omsättning med nära 12 procent. Samtidigt upplever en klar majoritet av distributörerna att konjunkturen är fortsatt upp även i år – om än försiktigt.

Förra året var ett bra år för de svenska komponentdistributörerna. Det kan man utläsa i årets topplista över de 30 största distributörerna i landet. Tillsammans sålde de komponenter till ett värde av drygt 5,2 miljarder kronor. Det kan jämföras med knappa 4,7 miljarder året innan.

Visserligen måste vi i nuläget ta toppettan Arrows siffror med en nypa salt, eftersom företaget likt i fjol vägrat att kommunicera sin omsättning annat än på Europainivå.

UPPSKATTNINGEN VI GJORT denna gång är att Arrows omsättningsförändring i Sverige följt den europeiska under 2014. I Europa ökade företaget sin försäljning med 4,1 procent under fjolåret, vilket i så fall skulle innebära att omsättning i Sverige ökade med drygt 50 miljoner kronor under samma period.



Avnet
 Avnet Silica
 Avnet Embedded
 Avnet Abacus
 Avnet Memec
 Avnet SCS
 EBV 218 Mkr

FAKTA:
Komponenttoppen är Elektroniktidningens årliga ranking av de 30 största komponentdistributörerna och representanterna i Sverige. Diagrammet visar omsättningen på elektronikkomponenter som företagen hade i Sverige under 2014. I undantagsfall gäller uppgifterna inte kalenderår utan företagets närmast ligande räkenskapsår.
 Som elektronikkomponent räknas aktiva och passiva komponenter, optokomponenter, minnesmoduler, displayer för inbyggnad, utvecklingskort tex Raspberry Pi, Arduino och Beaglebone samt elektromekaniska komponenter som kontaktdon och reläer för montering på mönsterkort. Däremot ingår inte mönsterkort, apparatlådor, batterier, motorer eller kabel.
 För flera företag avviker omsättningssiffran för 2013 från den som rapporterats i fjolårets Komponenttoppen. Det beror på att årets topplista är baserad på färskare uppgifter för såväl 2013 som 2014. Arrow har som enda företag valt att inte delge sin omsättning. Istället har Elektroniktidningen uppskattat företagets resultat.

* Arrows siffror är uppskattade av Elektroniktidningen

positiv tongång

Här bör man dessutom observera att Richardson RFPD marknadsförs under Arrow RF & Power sedan maj förra året. Det är en förändring som bör ha adderat uppåt 20 miljoner kronor till Arrows omsättning i landet. Hur företagets omsättning i Sverige verkligen var under förra året får vi dock bekräftat först i augusti, då Bolagsverket redovisar de korrekta siffrorna.

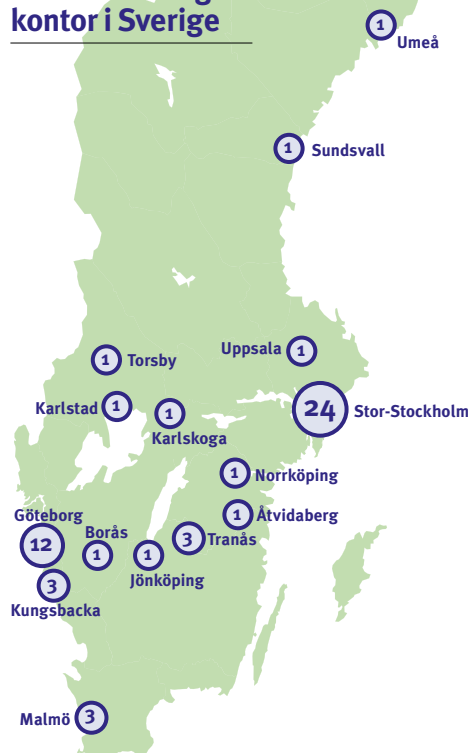
EN FÖRÄNDRING i årets Komponenttoppen är att vi återgått till att redovisa värdet av de elektronikkomponenter som ett företag fakturerar för i Sverige. Under de senaste åren har vi bett företagen att både redovisa hur stor del av det svenska kontorets fakturerade belopp som är elektronikkomponenter samt hur stor del av dessa som verkligen levererats in i landet. Den tre senaste åren är det också

den senare uppgiften som staplarna baserats på.

En orsak till att förändringen infördes var att exempelvis Arrow år 2011 levererade två tredjedelar av det som såldes genom det svenska kontoret till utlandet. Året därpå var den siffran uppe i nästan 80 procent. Under en kort period utgjorde således den starka tillväxten i Baltikum ett kraftigt avtryck i företagets svenska bokföring, liksom på Komponenttoppen.

SEDAN TVÅ ÅR har Arrow emellertid ändrat sina faktureringsvägar. Istället har det visat sig att den förändring som infördes för några år sedan börjat slå hårt mot några av de mindre distributörerna på topplistan. Scancraft Display är ett tydligt exempel på drabbat företag. ▶

Här har företagen kontor i Sverige



Antal anställda bosatta i Sverige

AAAAA	12	Future	29
ACAL Bfi Nordic AB	20	Kvartselektronik	7
Acte Solutions	24	Martinsson	26
Adcontact	10	Modern Elektronik	31
Arrow	50-100	Mouser	4
Avnet	58	Multicomponent	6
Bejoken	26	OEM	43
Broadband	6	Rotakorn	15
Compomill	8	RS	9
Comtrade	7	Rutronik	12
Digi-Key	2	Scancraft Display	5
EBV	12	Svenska Helag	11
EG Electronic	50	TMS	6
Elfa Distrelec	200	TTI	24
Farnell	NA	Vanpee	21
Flexitron	11	Westcomp	22

DETTA HAR HÄNT:

Januari 2014

- Rotakorn Electronics AB byter namn till Rotakorn Electronics Holding AB. Samtidigt bildas två nya dotterbolag: Rotakorn Distribution AB, som fokuserar på distribution av elektronikkomponenter i Norden, och nya Rotakorn Electronics AB, som jobbar med hybriddistribution och överskottshantering.
- Bejoken tar över verksamheten i Gjertz Trading, med ett brett utbud av kontakter för kretskort. Förvärvet är en inkrämsaffär där Bejoken tar över lager, utrustning och immateriella tillgångar som varumärken, kund- och leverantörsavtal.
- Patrik Hahne tar över vd-posten på Gycom Group efter Lars Sunemo som går i pension men blir kvar i företagsstyrelsen.

Mars 2014

- TMS börjar bygga ett höglager på 1340 kvm. Det ligger i anslutning till företagets tidigare höglager på 1000 kvm i Växjö.

Maj 2014

- Arrow Electronics köpte Richardson RFPD. För svensk del innebär det att Richardson RFPD marknadsförs under Arrow RF&Power från maj 2014.

Juni 2014

- Rutronik adderar Danmark till sin nordiska säljorganisation, som tidigare endast inkluderat försäljningen i Sverige, Norge och Finland.

September 2014

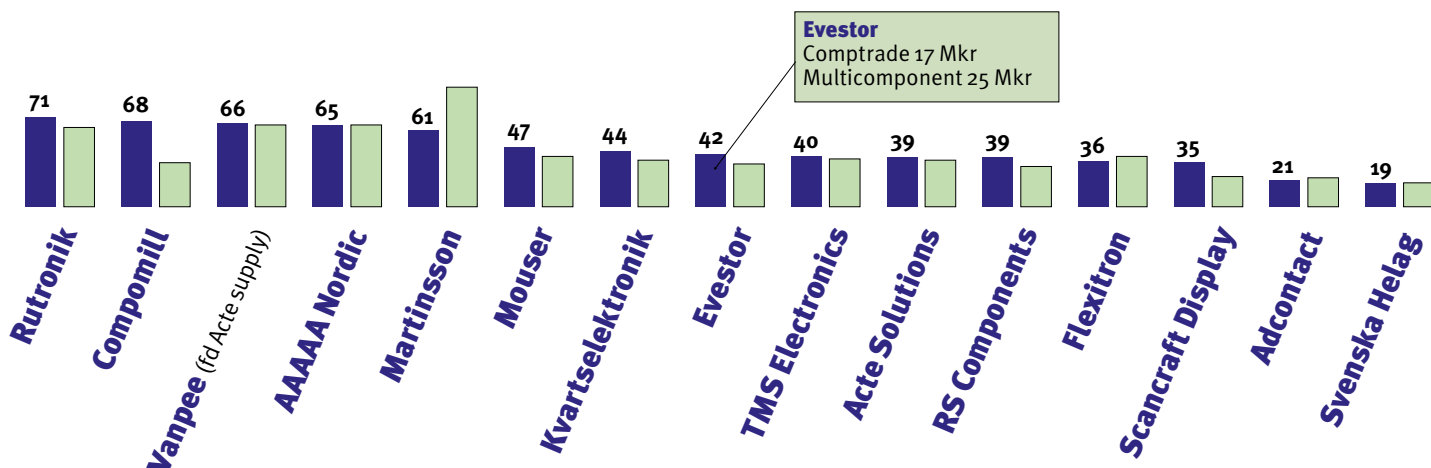
- Magnus Doll blir vd på Multicomponent.

April 2015

- Elisabet Österlund blir chef för EG Electronics.

April 2015

- Katalogdistributören Elfa Distrelec firar 70 år, trots att 70-årsdagen infaller först i september.



Placering 2014	Placering 2013	Distributör	Svenska kontorets fakturerade belopp på elektronikkomponenter i Mkr (2014)	Ändring 2013-2014	Ägare
1	1	Arrow Components Sweden*	1 373	4,00% ↑	Arrow Electronics Inc, USA
2	2	Avnet Nortec	1 061	28,61% ↑	Avnet Germany Holding GmbH
3	6	EG Electronics	525	19,86% ↑	Kamic Group AB
4	3	TTI Electronics	255	8,51% ↑	Berkshire Hathaway Inc, USA
5	4	Future Electronics	233	2,19% ↑	Robert Miller, Kanada
6	5	Elfa Distrelec	176	-2,76% ↓	Dätwyler, Schweiz
7	18	Broadband	131	15,93% ↑	Privatägt
8	10	Acal Bfi Nordic	126	8,62% ↑	Acal Plc, UK
9	8	OEM Electronics	108	5,88% ↑	OEM International AB
10	13	Digi-Key	104	26,83% ↑	Privatägt
11	7	Farnell element14*	102	3,03% ↑	Premier Farnell Plc, UK
12	9	Westcomp	92	6,98% ↑	Privatägt
13	12	Bejoken	92	8,24% ↑	Privatägt
14	11	Modern Elteknik	89	4,71% ↑	Privatägt
15	22	Rotakorn	77	67,39% ↑	Privatägt
16	16	Rutronik	71	12,70% ↑	Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH
17	30	Compomill Nordic Components	68	94,29% ↑	Crossnordic AB
18	17	Vanpee (fd Acte Supply)	66	1,54% ↑	Lagercrantz Group AB
19	14	AAAAA Nordic	65	0% →	Privatägt
20	15	Martinsson	61	-35,79% ↓	Privatägt
21	20	Mouser	47	17,50% ↑	Berkshire Hathaway Inc, USA
22	26	Kvartselektronik	44	18,92% ↑	Privatägt
23	24	Evestor	42	23,53% ↑	Privatägt
24	23	TMS Electronics	40	5,26% ↑	Privatägt
25	19	Acte Solutions	39	5,41% ↑	Lagercrantz Group AB
26	21	RS Components	39	21,88% ↑	Electrocomponents Plc, UK
27	25	Flexitron	36	-10,00% ↓	OEM International AB
28		Scancraft Display	35	45,83% ↑	Privatägt
29	29	Adcontact	21	-8,70% ↓	Spirula AB
30		Svenska Helag	19	0% →	OEM International AB

(*) Elektroniktidningen uppskattar

Belopp beräknade med växelkurser: 1 euro = 9,10 SEK. 1 dollar = 6,86 SEK.

► Förra året åkte Scancraft Display ut från Komponenttoppen. Anledningen var att företagets rakt igenom svenska kunder i allt högre grad börjat lägga produktionen i Baltikum. Hela 54 procent av den design-in som Scancraft Display varit med och stöttat producerades i våra baltiska grannländer. Samma tendens ser man hos flera distributörer, därav beslutet att återgå till att redovisa värdet av elektronikkomponenter som ett företag fakturerar för i Sverige.

KONSEKVENSEN ÄR ATT vissa företag på topplistan fått en ordentlig skjuts uppåt. EG Electronics är ett tydligt exempel. Företaget har klivit från en 6:e plats i fjol till en 3:e plats i år – detta eftersom mer än 75 procent av elektronikkomponenterna som företaget fakturerar för i Sverige skeppas till utlandet. Broad-

band och Compomill är två andra exempel. Broadband har i år klättrat 11 placeringar, till 7:e plats, medan Compomill klättrat hela 13 placeringar från fjolårets sistaplats.

Alla siffror som staplarna i Komponenttoppen bygger på kommer från företagen själva – med undantaget Arrow. Parallellt med insamlingen av dessa uppgifter ställer vi även några frågor kring konjunkturen och ledtider.

I ÅRETS MINIENKÄT framgår det med all tydlighet att de allra flesta upplever att konjunkturen i den svenska komponentbranschen är på väg upp. Hela 21 av 30 företag anser att konjunkturen är svagt ökande; ett fåtal svarar till och med att den är starkt ökande.

Det leder i sin tur till att övervägande delen av deltagarna på årets topplista anser att den

svenska komponentmarknaden kommer att öka med upp till 10 procent i år jämfört med i fjol.

VÄRT ATT NOTERA är att Svenska Helag tagit sig in på topplistan för första gången. Likaså har Scancraft Display återigen tagit sig in, efter att ha halkat ur i fjol.

Självklart innebär två nykomlingar att två också trillat bort. En av dessa är Richardson RFPD, vars försäljning numera leds genom Arrows. Den andra distributören som försvunnit är Gycom. Företaget var en hårsman från att hänga kvar, men det blev Svenska Helag som knep åt sig den sista platsen på årets topplista.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se

eXtreme Low Power MCUs Extend Battery Life



Low Sleep Currents with Flexible Wake-up Sources

- ▶ Sleep current down to 9 nA
- ▶ Brown-Out Reset down to 45 nA
- ▶ Real-Time Clock down to 400 nA

Low Dynamic Currents

- ▶ As low as 30 μ A/MHz
- ▶ Power-efficient execution

Large Portfolio of XLP MCUs

- ▶ 8–100 pins, 4–128 KB Flash
- ▶ Wide selection of packages, including chip scale packages

Battery-Friendly Features

- ▶ Enable battery lifetime > 20 years
- ▶ Operate down to 1.8V with self write and analog functions
- ▶ Low-power supervisors for safe operation (BOR, WDT)

Flexible Peripheral Set

- ▶ Integrated USB, LCD, RTC and touch sensing
- ▶ Eliminates costly external components



microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

 **MICROCHIP**

www.microchip.com/xlp

Globaliseringen präglar Arrow

Arrow har varit etta på den svenska distributionstoppen sedan 1999 men på senare år har försprånget krympt i snabb takt. Från att ha omsatt tre gånger så mycket som tvåan Avnet är de två amerikanska bjässarna idag jämbördiga. I varje fall vad gäller komponentdistribution till svenska kunder via företagets svenska kontor.

En förklaring till nedgången är globaliseringen – att kunderna flyttar sin produktion från Sverige till andra länder, då faktureras de inte längre via det svenska kontoret.

Huruvida stängningen av lagret i Lunda påverkat siffrorna eller inte är svårt att veta, den officiella linjen från Arrow är i varje fall att det inte haft någon betydelse. Företaget vägrar sedan två år att ge några uppgifter för Sverige utan lämnar bara siffror på Europanivå (egentligen Europa, Mellanöstern och Afrika). Där omsätter Arrow strax över 5,6 miljarder euro och förändringarna har varit små de senaste tre åren. Den svenska komponentdistributionen bidrog med 1,3 miljarder kronor år 2013, som är den senast redovisade siffran enligt Bolagsverket.

– Jag började i elektronikindustrin 1987, det har alltid varit en bransch som utvecklats och förändrats snabbt. Behovet av att ständigt utvecklas för att ligga steget före har ökat de senaste tio åren och jag



Janne Dahlén



Arrows europeiska lager finns i nederländska Venlo.

tror inte att det kommer att gå långsammare i framtiden, skriver Janne Dahlén på Arrow Electronics svenska kontor.

Elektroniktidningen får bara intervjua honom via epost och svaren – som översatts till engelska för att kunna godkännas av de amerikanska huvudkontoret – har sedan översatt tillbaka till svenska.

Precis som de andra distributörerna vi pratat med påpekar Janne Dahlén att många av de svenska kunderna under de senaste tio, femton åren gått från att vara lokala till att bli globala. En konsekvens av det är att Arrow anpassat sig på olika sätt:

– Vi har gjort många förändringar under det senaste decenniet. Det har varit en resa med ett tydligt mål: att få ett gemensamt system med ett enda lager och att dra nytta av centrala resurser.

Ett exempel på förändringen är att komponentlagret i Lunda strax norr om Stockholm avvecklades år 2012. Numera kommer komponenterna från Venlo i Nederländerna. Även Elfa Distrelec har valt Nederländerna för sitt nya lager som bland annat ska ersätta lagret i Järfälla som avvecklas under hösten.

– Vi har också genomfört ett



ARROW

ARROW

antal strategiska förvärv som har utökad de tjänster vi kan erbjuda våra kunder.

Två exempel är Converge och Verticle. Det förstnämnda företaget sysslar med att ta hand om bland annat överblivna komponenter och uttjänta produkter som tillverkaren tar tillbaka medan den senare skapat en elektronisk handelsplats för komponenter som inte längre tillverkas eller som är svåra att få tag på. Det senaste förvärvet är ATM Electronic, en taiwanesisk distributör med stor del av verksamheten i Kina.

Är kunderna lika lojala som förr i tiden eller byter de oftare leverantör?

– Jag tycker att samarbetet med kunderna har nått en ny nivå. Idag pratar kunderna om vad de vill åstadkomma och sedan föreslår vi en lösning, inte bara en komponent som förr i världen.

Har de anställda samma kompetenser som för tio år sedan?

– Tidigare var det huvudsakligen folk i samma land som pratade med varandra nu handlar det mer om en dialog mellan företag. En viss funktion hos en kundföretag kan ligga var som helst i världen och kommunicerar med en expert på området hos Arrow. Alla har bredare kontaktytor, både externt och internt. Vi har också en bredare kunskapsmassa i vår globala organisation samtidigt som individerna är mer av experter inom ett visst område.

PER HENRICSSON
per@etn.se

TTI: Från noll till 260 miljoner på 15 år

TTI öppnade kontor i Sverige år 2001. Lars Dahlström har varit med från starten och leder idag en nischdistributör vars svenska kontor har 26 anställda och en omsättning på 260 miljoner kronor.

– Det har gått över förväntan. Vi startade i princip på noll och har växt varje år förutom 2009, säger Lars Dahlström.

Snittet har legat på 18 procent per år mycket beroende på att TTI har en enkel, och som det visat sig, framgångsrik filosofi: företaget säljer enbart passivt, kontaktdon och elektromekanik från lite drygt 30 leverantörer. Det ska dock tilläggas att TTI har ett systerbolag i form av katalogdistributören Mouser som har alla typer av komponenter. Bägge företagens ägs av Berkshire Hatha-

way – Warren Buffets investmentbolag – och delar lokaler i Upplands Väsby, strax norr om Stockholm.

– Vi har varit konsekventa, inte gjort nedskärningar i lågkonjunktur, inte flyttat lagret och inte stängt några kontor. Den stora skillnaden mot när vi startade är att vi idag är mycket



Lars Dahlström

mer fokuserade på nya produkter och teknisk support eftersom det till stor del försvunnit från leverantörerna.

En del företagets tekniska kompetens finns i Sverige men kontoret tar också hjälp av FAE:er runt om i Europa för att hjälpa kunderna. Organisationen har byggts upp under de senaste fem, ▶

PCB Prototypes & Small Series



**PCB Manufacturing from
8 hours**



**PCB Assembly from
4 working days**



**FREE SMT stencil with
EVERY Prototype order!**

sales@pcb-pool.com

www.pcb-pool.com

► sex åren och tillsammans med leverantörerna gör företaget bland annat seminarier där man presenterar olika lösningar och vad som kommer framöver.

– Istället för att en teknikavdelning ska sitta och surfa på nätet en eller två dagar kan vi komma in och tillföra vår kompetens inom de olika områdena, säger Lars Dahlström.

Det kan vara logistikseminarier där TTI går igenom hela leverantörskedjan. För även om all information finns på nätet tar det tid att hitta den och det är inte alltid enkelt att begripa vad det står.

En faktor som man måste ta hänsyn till är att industrielektronik har betydligt längre livstid än konsumentprodukter. Samtidigt så krymper cyklerna även där. Utvecklingen drivs på av att in-

dustriprodukter kopplas upp till nätet och att kommunikationsprotokollen hela tiden förändras.

– Det går också mot moduler och mer integrerade lösningar.

Går det fortfarande att tjäna pengar på själva distributionen?

– Alla kan ge ett bra pris på komponenterna. Vår styrka är att vi kan göra lågvärdesprodukter lönsamma, att vi är duktiga på logistik och att vi kan ta bort hanteringskostnaderna.

För TTI handlar det om att lägga stora resurser på logistiken för att kunna hjälpa kunderna att analysera deras risker och sedan garantera att rätt komponent kommer vid rätt tillfälle och i rätt antal.

En av hörnstenarna är det europeiska lagret i München som är väl tilltaget.

– Omsättningshastigheten är bara tre gånger på ett år.

Det borgar för att en viss komponent med förhållandevis stor säkerhet kan skeppas direkt efter order.

– Det finns ingen som kan matcha vårt lager. Tittar man på Murata så står vi för ungefär 60 procent av alla deras komponenter som finns på lager i Europa, säger Lars Dahlström.

Arbetar ni på samma sätt idag som som 2001?

– Man kan säga att vi i stort sett gör samma jobb, samtidigt går trenden mot allt mer teknisk försäljning. Vi får mycket frågor om det som finns tillgängligt på webben.

Distributörerna får också ta över en del av det arbete som till-

verkarna tidigare skötte själva, som lansering av nya produkter. Huvudmännen betjänar i första hand de stora kunderna, distributörerna tar hand om resten.

Jaga ni samma typ av affärer som för tio år sedan?

– Vi jobbar mycket mer med NPI:er och mer vertikalt med leverantörerna. Vi har förändrat organisation efter det.

TTI har också satsat på att stärka områden som power och fordon genom att ta in några nya leverantörer men också genom att anställa specialister inom respektive område.

– Utmaningen framöver är globaliseringen, att kunna följa med kunderna ut i världen.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Westcomp: Inköpsavdelningens förlängda arm

I en intervju i Elektroniktidningen för tio år sedan kallade vi Westcomp för "Inköpsavdelningens förlängda arm". Företaget jobbar fortfarande med samma upplägg. Det kallas "kitting", men företagets vd Ralf Haglund gillar egentligen inte beteckningen.

– Det är vad andra kallar oss – kanske för att det inte fanns någon bra översättning till materialsatsleverantör. Vi föredrar att bli kallad "procurement partner" eftersom vi integreras i kundernas inköp och beredningsprocesser.

Upplägget innebär att kunderna överläter åt Westcomp att sköta materialanskaffningen.

– De kan lägga sina resurser på att ta nya affärer. De tar affärer på våra offerter. Vi köper in, leveransbevakar och levererar kvalitetssäkrat material direkt till deras produktion.

Påfyllnadslagren ligger ute hos kunderna som de kan hantera som sina egna. Övrigt material anpassar Westcomp mot kundens tillverkningsorder. En av vinsterna för kunden är att kapitalbindningen blir mindre.

Vad man än kallar konceptet tycks det



WESTCOMP



Ralf Haglund

fungera. Frontside Electronics i Mölnlycke firar exempelvis i år 25 år med Westcomps koncept i grunden.

– De är framgångsrika som legotillverkare, har mycket stor kundbas och en toppmodern maskinpark.

Ett annat exempel är Aptus Elektronik i Askim.

– Genom åren har de lyckats behålla produktionen i Sverige.

Modellen med inköspartnerskap har fungerat i princip likadant sedan Westcomp började använda den.

– Även om vi givetvis förfinat våra processer

genom 5S och lean samt att vi idag har ett mer avancerat systemstöd.

Men behövs inköspartners idag?

– Ja verkligen! Ingen distributör är hundra procentig. Dessutom upplever vi att kunderna tycker att servicenivån har sjunkit hos de traditionella distributörerna.

– Man kanske som bäst kan tillgodose 60–70 procent, och de som har det bredaste utbudet håller inte prisnivån. Och ofta ligger det tidskrävande jobbet på det övriga materialet.

– De globala distributörerna och kataloghusen försöker addera mer logistik tjänster för att ta större andel hos kunderna och

ser oss kanske som konkurrent.

– De kan erbjuda stor del av kundernas behov. Men det är svårt att vara bäst på allt. Det krävs alltid en mix av leverantörer för att lösa produktionen.

Företaget har ett antal fabriker som de är extra starka på. Dessutom har man kundanspassade tjänster som bandning, bakning, klippning och märkning av krympslang.

Jämfört med för tio år sedan tycker Ralf Haglund att branschen mognat.

– Då var arbetet mer manuellt och ett bra kontaktnät var nyckeln till god materialförsörjning. Idag har globaliseringen lett till att tillgängligheten på material och bra priser har ökat.

En växande trend är att lägga över hela anskaffningen på distributören, inklusive ritningsbundet och kundunikt material.

– Behovet har ökat då detta ofta ställer till det för kunderna med mycket bundet kapital.

För framtiden siktar man på att ta sig utanför Sveriges gränser.

– Det finns en stor marknad som vi gärna vill ta del av. Vi ser möjlighet att med vårt koncept optimera inköp- och logistikflödena för alla tillverkande företag.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Digi-Key stöttar liten som stor

För två år sedan gick startskottet för Digi-Keys massiva Europaerövring. Samtidigt gjorde företaget sin första anställning i Norden – Stefan Wihlgaard, bosatt i Stockholm med säljansvar för Norden och Baltikum. Sedan dess har försäljningen i regionen ökat kraftigt. Mellan 2013 och 2014 växte omsättningen enbart i Sverige med 27 procent – så i höstas anställde företaget ytterligare en säljare i regionen.

Under lång tid levde Digi-Key på sin webbförsäljning i Europa. Filosofin var att enbart ha anställda i USA. Istället lockade företaget med ett extremt brett produktsortiment med snabb leverans direkt från sitt enda lager i Thief River Falls, Minnesota.

– När jag började på företaget blev jag faktiskt förvånad över hur många jag träffade som köpt stora mängder komponenter från Digi-Key i tio års tid utan att ha träffat en enda person från företaget. Det är imponerande i den här branschen, säger Stefan Wihlgaard.

Men år 2013 startade en nya era för Digi-Key i Europa. Parallellt med webbförsäljningen började företaget bygga upp sin försäljning mot tillverkande företag.

ETT KONTOR i München med säljansvar mot centraleuropeiska tillverkande företag tog form. Likaså gjordes en del lokala satsningar, däribland på Norden.

– För 2,5 år sedan fanns det ingen här att prata med om vår produktionsverksamhet, och ingen kände till den. Nu är vi ute och uppvaktar nya kunder varje dag, så idag ökar den delen av vår verksamhet väldigt kraftigt i hela Europa. Även här i Sverige, förklarar Stefan Wihlgaard.

När traditionella distributörer väljer att enbart lagra komponenter med hög omsättning och andra – framförallt mindre och medelstora företag – skurit ner på sina lager på grund av den höga kostnaden ser Digi-Key sitt lager som en guldgruva vars värde växer i takt med att framförhållningen hos kunderna minskar.

DIGI-KEY



FAKTA:

Digi-Keys globala omsättning förra året var 1,76 miljarder dollar. Det ger en sjunde plats på världsrankingen. Företaget har två affärsråden: webbförsäljning och leveranser till producerande kunder. På webben går det att välja mellan 4,2 miljoner artiklar, utav dessa är det 1,1 miljoner som är klassad att alltid finnas i lager.

Företaget har världens bredaste komponentlager, som utgörs av en avvägd blandning från 650 leverantörer. På hyllorna i Minnesota finns över 1,1 miljoner artiklar i ett antal som åtminstone ska räcka för att hantera produktionsvolymen för ett medelstort företag.

I THIEF RIVER FALLS, med drygt 8 500 invånare, har den lokala flygplatsen förvandlats till en aktiv Digi-Key-hub. Hit har UPS, DHL och Fedex direktlinjer från sina logistikhubbar för att dagligen hämta allt gods för vidare leverans till världens alla hörn. I föl skeppades 3,3 miljoner ordrar härifrån.

– I veckan var jag och besökte kunder i Småland. Dit får man det man vill ha inom två dagar med gratis expressfrakt om man köper för över 615 kronor.

Stefan Wihlgaard pekar på två saker i

Under förra året skeppade Digi-Key 3,3 miljoner ordrar från sitt lager i Thief River Falls.

Digi-Keys affärsmodell som gör att företaget växer snabbare än traditionella distributörer. Dels lagret varifrån företaget stöder så kallad "high mix low volume"-produktion, vilket passar alla mycket bra; även de allra största EMS-företagen. Dels den snabba och kundanpassade leveransen.

– Alla klagar på att de måste köpa mer än de har behov av och sedan vänta många veckor på leverans. Vi levererar precis det kunden vill ha inom 72 timmar, säger Stefan Wihlgaard.

HAN TAR ETT EXEMPEL. En normal rulle för produktion innehåller 2 500 komponenter. Vanligen måste en kund köpa tre rullar, om det inte handlar om komponenter som har väldigt hög omsättning. Det kallas MOQ (minimum order quantity).

Hos Digi-Key går det däremot att köpa exakt det man vill ha. Vill man ha 812 ytmonterade komponenter så klipper företaget den exakta kvantitet, svetsar på en leader och en trail så att rullen direkt kan användas i ytmonteringsmaskinen.

– Detta är något som växer extremt mycket. Idag skulle jag säga att

alla elektronikproducerande företag i Norden och Baltikum köper av oss någon gång. Vissa mer, andra mindre. Vissa för produktion, vissa för prototyp och vissa för att det är brist hos den vanliga leverantören.

Den kraftiga tillväxten har lett till att Digi-Key nu anställt ytterligare en person i Sverige – Fredrik Källmin, som närmast kommer från Future. Han jobbar, precis som Stefan Wihlgaard, med att stötta leverantörer och kunder i Norden och Baltikum.

Till skillnad mot de flesta större distributörer ratar Digi-Key inte uppstarts företag eller mindre bolag utan alla får teknisk support. Istället menar företaget att några av uppstarts företag blir stora i framtiden, vilket är en filosofi som uppskattas av både kunder och leverantörer.

– Vi ser att det dyker upp många intressanta nya företag i Norden. I Finland finns det många, men också i Sverige. Nästan varje dag stöter jag på företag som jag inte tidigare kände till. Vi sträcker ut handen till alla och säger att vi finns här för dem. Det har varit framgångsrikt, säger Stefan Wihlgaard.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se



Stefan Wihlgaard

Webbförnyelse står för dörren för Bejoken

Bejoken började som en butik för radioamatörer. Idag är det tjänster som logistik och lagerhållning liksom personliga relationer som får framförallt mindre och mellan-stora tillverkare att välja den Malmöbaserade komponent-distributören.

– Jag tror att den lokala närvaron är mycket viktig. Idag pratar man mycket om webben. Men en god relation, ett ansikte – det finns det fortfarande ett värde i. Det är lättare att reda ut ett problem när man vet vem man har att göra med. Vi kan åka ut till kunden och prata.

Mikael Andreasson tog anställning som butikssäljare direkt efter värnplikten 1985. Han gick den långa vägen i olika säljpositioner och blev vd 2006.

27 man arbetar på Bejokens huvudkontor i Malmö. En man i Enköping jobbar hemifrån och två sitter i Sundsvallskontoret, som grundades för tio år sedan.

Det var i slutet av 70-talet som det började finnas lika mycket reservdelar som radio i företagets butik i Malmö. Komponenterna tog över och sedermera försvann radio helt ur sortimentet, som

idag består av cirka 65 000 aktiva artikelnummer.

Även om de personliga kontaktarna är viktiga går det inte att vara utan en webbsida. Och företaget har funnits på nätet i 12–13 år så sajten står inför en omdaning.

Den nya webben har varit ett långt projekt som företaget gjort vid sidan av sitt dagliga arbete. Sedan Bejoken slutade publicera katalog har man inte haft någon bra presentation av sitt sortiment.

På ett år gör företaget affärer med kanske upp till tusen kunder. De är av alla slag – från serviceteknikern som köper en multimeter vartannat eller vart tredje år, till kontrakt där Bejoken direkt konkurrerar med de största distributörerna.

– Men generellt är den mindre mellanstora kontraktstillverkaren en grupp som passar oss bra.

Företaget erbjuder mindre kunder lösningar de kan ha svårt att hitta hos stora globala distributörer, som logistik, lagerhållning och externt lager.

Man kan hjälpa till genom att ta hem pro-

dukter utanför det egna sortimentet för att ge kunden färre leverantörer. Och man kan hitta billigare ersättningsfabrikat – via ett stort kontaktnät bland annat i fjärran östern.

– När det gäller kitting brukar vi slå oss på bröstet. Jag tror vi var först med det på tidigt 80-tal. Då hette det paketleverans. Det var stort under många år. Idag kallar man det snarare för logistiklösningar eller tredjepartslogistik.

Lagerhållning som tjänst är något som växer enligt Bejoken. Kunderna vill inte hålla lager, har inte råd eller får kanske inte ens får för ägaren.

Krympande lager är ett växande problem både hos kunden och tillverkaren. Så det egna lagret är konkurrensfördel. Det går visserligen att frakta snabbt från Europa, så Bejoken kanske inte är snabbare.

– Men vi kan anpassa oss. Om en kund kanske vill att vi ska märka upp, eller packa i en viss låda, så kan vi göra det. Med lagret i eget hus är det lätt för oss att införa rutiner.

Privatkunderna har blivit färre under de

senaste 10–15 åren. Vissa kundgrupper har försvunnit, som lokala teve- och radioreparatörer.

– Och ungdomar bygger inte byggsatser längre, som vi gjorde – ljusorglar, förstärkare.

Utlandskunderna har blivit lite fler. De kan exempelvis vara någon som flyttat ut från Sverige. Eller en större svensk OEM som har tillverkande kunder. Historiskt har Bejoken varit ganska aktivt i Danmark. Ett tag hade man en dansk säljare. Även Norge var tidvis en marknad som det fortfarande finns lite rester kvar av.

Vilka är era största styrkor?

– Vi har varit igång länge och vi har varit igenom tuffa perioder. Det här ger en trovärdighet hos kunder och leverantörer. De kan ha en tro på att vi finns kvar nästa år, och om tre, fyra och fem år också.

Han berättar om kunder som hamnat i situationer med ”nya” leverantörer varje år – trots att det egentligen varit samma – efter hopslagningar, omorganiseringar och annat.

Har kunderna blivit mindre trogna?

– Nu måste jag tänka på vad jag säger om några kunder läser



Mikael Andreasson

TMS: Eget lager och affärssystem bakom framgång

Låga priser på komponenter är förstas vad kunderna efterfrågar i första hand. Men därefter ska komponenterna levereras och här har tioman-företaget TMS med åren arbetat fram tryggande upp-lägg kring lagerhållning både för rullande produktion och långtidsförvaring. Kunderna kräver allt oftare båda.

– De efterfrågar det för att det verkar finnas ett visst glapp där. Det finns andra aktörer som princip inte vill lagerhålla, utan vill ta hem exakt i tid och skicka vidare. Så fort det blir allokering

på marknaden blir det då problem att få leverans, säger TMS vd Tomas Möcander.

– Vad vi erbjuder är att i god tid ta hem och säkra upp volymerna och sedan anpassa efter kundens produktion. Oavsett om kunden tidigarelägger eller senarelägger kan vi alltid leverera. Vi är inte beroende av leverantören.

TMS har 3000 kvadratmeter lager varav 2500 är höglager. Allt är ESD-anpassat. Det betyder bland annat att allt är jordat, att betongen är slipad, att det finns finns avfuktningssystem och att luftfuktigheten kontrolleras konstant.



TMS har 3 000 kvadratmeter lager varav 2 500 är höglager.

Flera stora tillverkare har granskat kvaliteten och hjälpt till göra anpassningar och justeringar. Företaget är också ISO 9000- och 14000-certifierat via Intertek.

I FJOL BYGGDE TMS ett nytt ESD-anpassat lager på 1340 kvadratmeter och därmed mer än fördubblade sitt lagerutrymme. Företaget behövde mer plats och

en tomt blev ledig intill det befintliga lagret.

– Vi räknar nu med att vi klarar oss i tio år till, beroende på hur saker utvecklas på marknaden. Vi klarade oss i tio år med det andra lagret som var 1000 kvadratmeter.

En annan tjänst är omvänd logistik – om kunden lägger ner en produkt eller får ett överskott, kan TMS åta sig att sälja det åt dem.



BEJOKEN

Lagerhållning som tjänst växer, enligt Bejoken.

detta, skrattar Mikael Andreasson, men jag tror inte de är mer otrogna idag. Våra är i alla fall ganska trogna.

Han medger att kunderna själva pressas allt hårdare, och att de ibland kan tvingas hitta andra leverantörer av olika anledningar.

– Men det skulle jag inte räkna som otrogen. Många kunder har varit med oss en enormt lång tid, och det ser just ut för framtiden också.

Bejoken arbetar med tiden upp en kunskap om sina kunder och kan hjälpa till bättre, till exempel med att göra produkten billigare. Företaget kan hjälpa till att titta på kedjan, kanske göra add-ons, kanske bryta förpackningar.

Hur ska ni överleva i framtiden?

– Små lokala distributörer har ju dömts ut under ganska lång tid. Men har vi motbevisat det ganska bra än så länge. Så länge som vi kan tillföra något som de stora

inte kan, har vi ett existensberättigande.

Elektronikmarknaden fortsätter att förändras. Vi ber Mikael Andreasson ta en titt i spåkulan. Han pekar på att trenden med trådlöst växer, och att miljöaspekter tar allt mer plats.

– På gott och ont. Det är bra att vi värnar miljön, men det skapar utmaningar för kunden med utvecklingar som RoHS och Reach.

Miljötanket kan få direkta konsekvenser för distribution – en idé är ju att minska transporterna för att istället skapa produkter där de ska användas.

En annan framtidstrend som Mikael Andreasson följer noga är 3D-printing. Den knyter an både till transport och lagerhållning.

– Det är inte helt orimligt att anta att många produkter i framtiden kommer att printas på plats istället för att köpas.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Tomas Möcander betonar också spårbarhet som en viktig tjänst för framtiden.

– Kunderna kräver det, både legotillverkare och slutkunder har ofta krav på full spårbarhet. Och det jobbar vi mycket med, säger Tomas Möcander.

Ytterligare en förklaring till framgångarna är enligt Tomas Möcander det egenutvecklade affärssystemet som man skapade för 15 år sedan, och fortsätter att utveckla.

– Vi insåg tidigt att det var effektivare att bygga något eget. Det ger oss möjlighet att förändra oss efter marknadens behov, som ändrar sig kontinuerligt.

Dels anpassas affärssystemet till hur företaget jobbar internt, för att minimera arbetsprocessen. Dels används det för att samarbeta effektivt med kunderna, via webb och extranät.



Tomas Möcander

TMS har exempelvis tagit fram en speciallösning för kitting. Om kunden beställer en bom med 200 artiklar så tar det mindre än 10 minuter att beställa hem samtliga.

– Detta medför att vi kan ge kunderna en attraktiv prisbild och snabba leveranser.

Webben är en lönsam kanal numera – många kontakter kommer därifrån, bland annat via företagets annonsering med en sökruta som går direkt in i lagerdatabasen och dess kring 50 000 produkter.

Under den nära framtiden har TMS ett nytt stort samarbete på gång, avslöjar Tomas Möcander. En stor utländsk distributör med 40–50 fabriker vars produkter TMS ska sälja i Skandinavien.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Planera din annonsering för hösten!

Kontakta Anne-Charlotte Sparrvik
0734-17 10 99 eller ac@etn.se



UTGIVNINGSPLAN 2015

Nr	Utg.dag	Tema
1	26 jan	Opto & displayer
2	23 feb	Kommunikation
3	23 mars	Inbyggda system
4	20 april	Medicinsk elektronik
5	18 maj	Sensorer & IoT för industrin
6	15 juni	Konsulter & Distribution
7–8	24 aug	Test & Mät
9	21 sept	Kortdatorer, processorer & FPGA:er
10	19 okt	Power & energi
11	16 nov	Produktion och byggsätt
12	14 dec	Fordonselektronik

Skriv åt oss!

I varje nummer av Elektroniktidningen publicerar vi ett antal artiklar – inom utgåvans teman – skrivna av teknikexperter, så kallade "contributed articles".

Kontakta gärna redaktör Anna Wennberg om du har förslag på en lämplig artikel, tel 0734-17 13 11.

Du kan också skicka ett artikelförslag direkt till anna@etn.se

Men var ute i god tid, gärna senast sex veckor före utgivning.





Skapa effektivare frekvensomriktare med kiselkarbid

Utvärdering visar på 60 procent lägre förlust

Energimyndigheten beräknar att elmotordrivna system står för runt 65 procent av elanvändningen inom industrin och nästan 40 procent av Sveriges totala elanvändning. Därför är produktgruppen utpekad av EU som den grupp där man kan åstadkomma störst energibesparing. Sedan juni 2011 omfattas den också av ekodesignkrav. I vissa fall då motorer utsätts för en varierande last kan mycket energi sparas om en frekvensomriktare används.

Ny teknik medför risker, men också möjligheter. I ett projekt finansierat av Vinnova och Energimyndigheten har Elektronikonsult och Utvärderat kiselkarbid (SiC) och dess energibesparingspotential i motorslutsteget till en frekvensomriktare. Initiala beräkningar visade att stora effektförlustbesparingar skulle kunna uppnås. Projektets mål var sålunda att klarlägga den faktiska besparingen och hur detta påverkade faktorer som EMC och tillförlitlighet.

ETT MODERNT DRIVSYSTEM för industriell bruk i effektklassen 2–10kW byggs idag ofta kring en trefasmaskin matad från en spänningsstyv omriktare. Vanligen matas växelriktaren via diodlikriktare eller aktiv likriktare direkt från trefas industrispänning med upp till 480V. Av kostnads- och utrymmesskäl används vanligen tvånivå-omriktare varför man tidigare ofta varit hänvisad till att använda IGBT:er (Insulated Gate Bipolar Transistor) med en spärrensänkning på 1200V då mellanledningsspänningen i dessa tillämpningar ligger kring 560–700V.

När bipolära komponenter i kisel (Si) byts ut mot fälteffekttransistorer i kiselkarbid erhålls avsevärt bättre statisk och dynamisk prestanda. Fälteffekttransistorn är ett steg närmare ett idealt kopplingselement. Gatedrivningen, kapslingen av halvledarna och huvudkretsens konstruktion blir avgörande för till- och frånslagskarak-

Av Vidar Wernöe och Tommy Kjellqvist, Elektronikonsult



Vidar Wernöe är sedan år 2000 vd på Elektronikonsult, ett Stockholmsbaserat konsultföretag som konstruerar kraftelektronik, strömförsörjning och motorstyrning åt huvudsakligen nordiska bolag. Han är även ledamot i forskningscentrumet SiC Power Center, som bedrivs i samverkan mellan Acreo, Swerea Kimab och KTH.

Tommy Kjellqvist har doktorerat i kraftelektronik vid KTH och publicerat flera artiklar i ämnet. Han arbetar hos Elektronikonsult sedan 2010 och är ansvarig för företagets utvärdering av kiselkarbid.

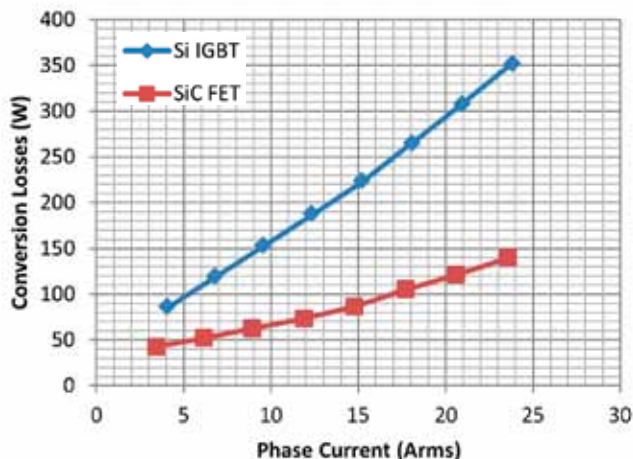
tärstiken. Utformningen av gatedrivningen ger halvledaren den till- och frånslagskaraktärstik som är lämplig för applikationen. Med ett intelligent drivdon kan man styra omslaget för att minimera omslagsförlusterna givet de restriktioner som ges av kablage- och motorkonstruktion. MOSFET-transistorns förmåga att leda i backriktning och kortsluta den antiparallela dioden ger en avsevärd prestandahöjning vid drifter som går regenerativt eller med låg effektfaktor. Fälteffekttransistorn sak-

nar det knä i framspänningsfallet som är karaktäristiskt för IGBT:n. Därför kan verkningsgraden hållas hög över ett bredare arbetsområde om SiC-MOSFET används istället för Si-IGBT.

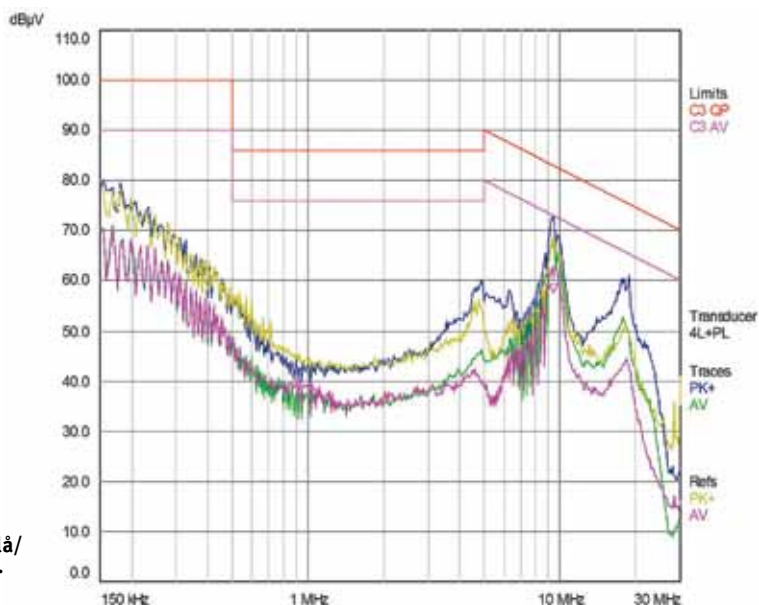
I ETT DRIVSYSTEM för industriella skruvdragare från Atlas Copco har vi ersatt transistorerna (IGBT:er) i växelriktaren med MOSFET-transistorer i kiselkarbid. I samband med det har styrelektroniken modifierats för att passa kiselkarbidtransistorerna. Lasten är intermitterent och det går inte att bestämma en specifik arbetspunkt där optimering bör ske. Istället måste optimering göras för en given lastprofil. Kiselkarbid ger möjligheten att höja verkningsgraden över hela spannet – inte bara i en arbetspunkt. Mekaniken är inte dimensionerad för kontinuerlig drift utan måste svalna mellan cyklerna. Förlusterna i växelriktaren är därför avgörande för cykeltakten och produktiviteten.

Gateoxidskiktet i SiC-MOSFET:en är kritiskt för komponentens tillförlitlighet. Speciellt felfall såsom kortslutning måste beaktas vid konstruktionsarbetet. Tillförlitlighetsdata från accelererad provning finns tillgänglig från komponentleverantörerna och visar att normala tillförlitlighetskrav kan mötas under rätt förutsättningar, men erfarenheten från fält är begränsad då komponenterna är nya. Ur tillförlitlighets synpunkt kan därför SiC-JFET vara att föredra. SiC-MOSFET:ar tål kortslutning i storleksordningen tio mikrosekunder, medan SiC-JFET:ar kan klara kortslutning i över en millisekund. Det är avsaknaden av gateoxidskikt som gör JFET-transistorn till en tåligare komponent.

EN POSITIV ASPEKT med komponenter i kiselkarbid är dess tålighet mot kosmisk strålning. När Si-IGBT används måste mellanledningsspänningen normalt begränsas till



Figur 1. Omvandlarförluster som funktion av fasström.



Figur 2. Ledningsbunden emission. Kiselkarbid (blå/grön) och kisel (gul/lila).

cirka halva komponentens spänningsfall för att nå önskad tillförlitlighet. För SiC-MOSFET krävs ingen sådan reducering av mellanledningsspänningen, utan komponenten kan tillåtas arbeta närmare sin märkspänning.

Vi har valt att använda en MOSFET i kiselkarbid. Fördelen med SiC-MOSFET jämfört med andra kommersiellt tillgängliga komponenter är att den är spänningsstyrd och spärrar utan pålagd spänning. Det innebär att den har en karaktäristik som liknar Si-IGBT:n som den ersätter, varvid modifieringarna av styrelektroniken kan hållas så lita som möjligt. SiC-JFET är en attraktiv komponent då den i grunden är mer tillförlitlig och tålig, men den kräver en modifierad huvudkrets. En sådan lösning är att använda en SiC-JFET tillsammans med en lågspänd Si-MOSFET i en kaskodkonfiguration. Vi har valt att integrera motorslutsteg tillsammans med likriktare och broms i en modul. Att ta fram motsvarande modul med SiC-JFET i kombination med Si-MOSFET skulle kräva en större kåpa, vilket skulle vara svårt i tillämpningen.

RESULTATEN FRÅN våra effektförlustmätningar framgår av figur 1. Verkningsgradsökningen är påtaglig. Förlusterna minskar från 350 W till 140 W vid 24 Arms, det vill säga med 60 procent vilket är i linje med andra studier.

Dagens konstruktion är optimerad för storlek och tillgänglig kylning bestäms av mekaniken. Maximal tillåten temperatur på kylaren bestäms av gällande normer (för att undvika brännskador). I våra tester har vi kunnat minska temperaturen på kylaren med 10 °C. Att minska temperaturen på mekaniken är värdefullt då det innebär en ökad livslängd hos resten av elektroniken. En vedertagen regel är att elektrolytkondensatorers livslängd dubblas när temperaturen sänks med 7–10 °C. Med transistorer i

kiselkarbid kan vi dubbla produktiviteten för samma mekanik samt även öka produktens förväntade livslängd.

KOMPONENTER I KISELKARBID är fortfarande dyra jämfört med kiselkomponenter med motsvarande märkström, men priset på systemnivå behöver inte nödvändigtvis bli högre. För att nå motsvarande prestanda med kisel krävs ofta mjukt kommuterade topologier eller flernivåtopologier i kombination med stor kiselarea i varje position. I båda fallen växer antalet komponenter och prisskillnaden minskar. Vi har jämfört en lösning med tvånivåomriktare i kiselkarbid med en trenivåomriktare med Si-MOSFET:ar och kommit fram till att priset i dagsläget är ungefär detsamma för de två lösningarna. Priset på komponenter i kiselkarbid kan förväntas sjunka när nya generationer av komponenter kommer ut på marknaden, medan kostnaden för flernivåtopologier och resonanta omvandlare kan förväntas vara fortsatt hög. Trots att flernivåtopologier har stora systemfördelar, som bland annat lägre tillsatsförluster i elmotorn samt reducerad stress av isolationsmaterial, blir tvånivålösningen ofta det enda möjliga valet på grund av de storlekskrav som finns.

Komponenter i kiselkarbid möjliggör mycket snabba omslag som i princip endast begränsas av parasitkomponenter i huvudkretsen och i kåpan. Ett snabbare omslag innebär att switchfrekvensen kan höjas utan ökade förluster. Att öka switchfrekvens i motorslutsteget kan vara ett bra sätt att minska rippelströmmarna i maskinen och därmed sänka tillsatsförlusterna. I praktiken måste hänsyn tas till utstrålad och ledningsbunden emission samt spänningståligheten hos isoleringsmaterial i motorn. Allt för snabba transienter kan i kombination med långa kablar orsaka spänningstransienter som riskerar att slå

sönder motorisoleringen. Ett alternativ är att införa motorfilter. Genom att integrera motorfiltret i frekvensomriktaren kan rippelströmmen minskas, vilket innebär lägre förluster i motorn. Genom att returnera störströmmarna lokalt kan omslagstiden göras kortare och kommuteringsförlusterna sänkas. Även om switchfrekvensen kan höjas så att filtret kan göras litet innebär det att drivsystemet måste göras större, vilket inte var en framkomlig väg i detta projekt.

EN FARHÅGA med att byta till snabbare halvledare är att störningar ska leda till ett behov av ökad filtrering. Genom att switchfrekvensen hålls låg behövs inte några extrema omslagstider. De ledningsbundna störningarna är av samma storleksordning för båda teknikerna och under gränsvärdena, se figur 2. Vi har valt att behålla en lösning utan motorfilter. Det innebär att vi har varit tvungna att kommutera växelriktaren relativt långsamt.

Tillförlitlighetsaspekten hos kiselkarbid har varit omdebatterad under de senaste åren. Gateoxidskiktet har historiskt varit en svag punkt men med nya generationer har detta förbättrats. Kortslutningstålighet är fortfarande en utmaning och föremål för forskning. Då komponenterna är nya finns begränsad erfarenhet från fält. För att utvärdera livslängden har vi genomfört livslängdprov genom att köra drivsystemet i en miljon cykler utan haverier eller försämrade prestanda.

SAMMANFATTNINGSVIS kan vi konstatera att kraftelektronik i kiselkarbid överträffat våra högt ställda förväntningar på effektsparningar i drivsystemet. Med ökade krav på energieffektivitet är det dags för svensk industri att ta till sig tekniken och skapa världsledande och högeffektiva produkter med kiselkarbid. ■



Sensorer för en uppkopplad industri

Tryck, ljus, lutning, närhet, grumlighet, fuktighet – Avnet botaniserar bland sensorer för industrin



Av Angelo Bosoni, Avnet Abacus Italien

Angelo Bosoni är kunnig inom elektronikområdet och har arbetat i branschen i drygt 25 år. Han har innehaft positioner inom bland annat försäljning, produktledning och marknadsföring.

Oavsett om IoT lever upp till sin hype eller inte, så har idén i sig satt fart på folks fantasi. Det finns allt från radikala koncept som "Internet of Everything" till lite mer fokuserade idéer som "Industriellt Internet" – en term som först började användas av General Electric och idag används i betydelsen automation av industriella miljöer med hjälp av sensorer och M2M-kommunikation.

Fabriksautomation, byggnadsautomation, smarta elnät och kollektivtransport är några av områdena inom Industriellt Internet, enligt en rapport som analytikern Nano Markets släppte i november 2014. Rapporten ("Markets for Sensors in the Industrial Internet") spår att det är en sektor som kommer att omsätta mer än 20 miljarder dollar år 2019.

En allt vanligare syn i framtiden kommer att vara drifts- och underhållspersonal som

promenerar omkring med stadiga pekplattor och samlar in och bearbeta information från alla sensorer som byggts in i maskinparkerna. Detta säger i alla fall en rapport från VDC ("Strategic Insights for Industrial Automation and Sensors", 2014). Enligt VDC kommer enbart den globala marknaden för positionssensorer att vara värd mer än 8 miljarder dollar år 2018.

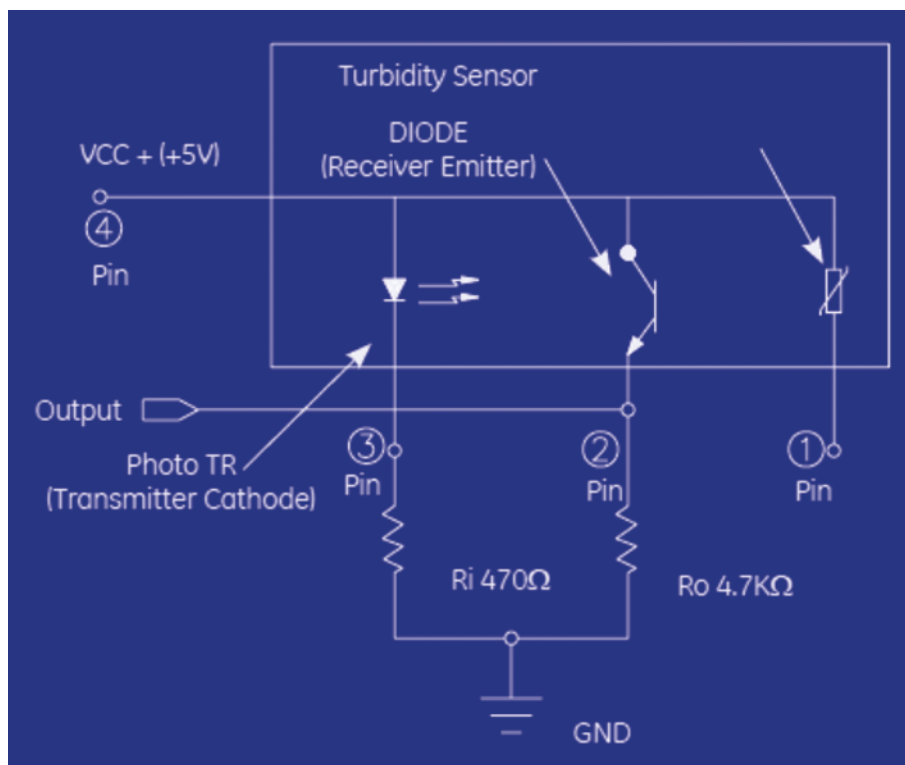
MÅNGA OLIKA FYSISKA fenomen utnyttjas för att bygga positioneringsensorer, bland dem optik, potentiometri, magnetism, magnetiskt resistans, induktion och hall-effekt.

Två av de induktiva sensortyperna **LVDT** och **RVDT** (linear och rotary variable differential transformers). De mäter förflyttning och position.

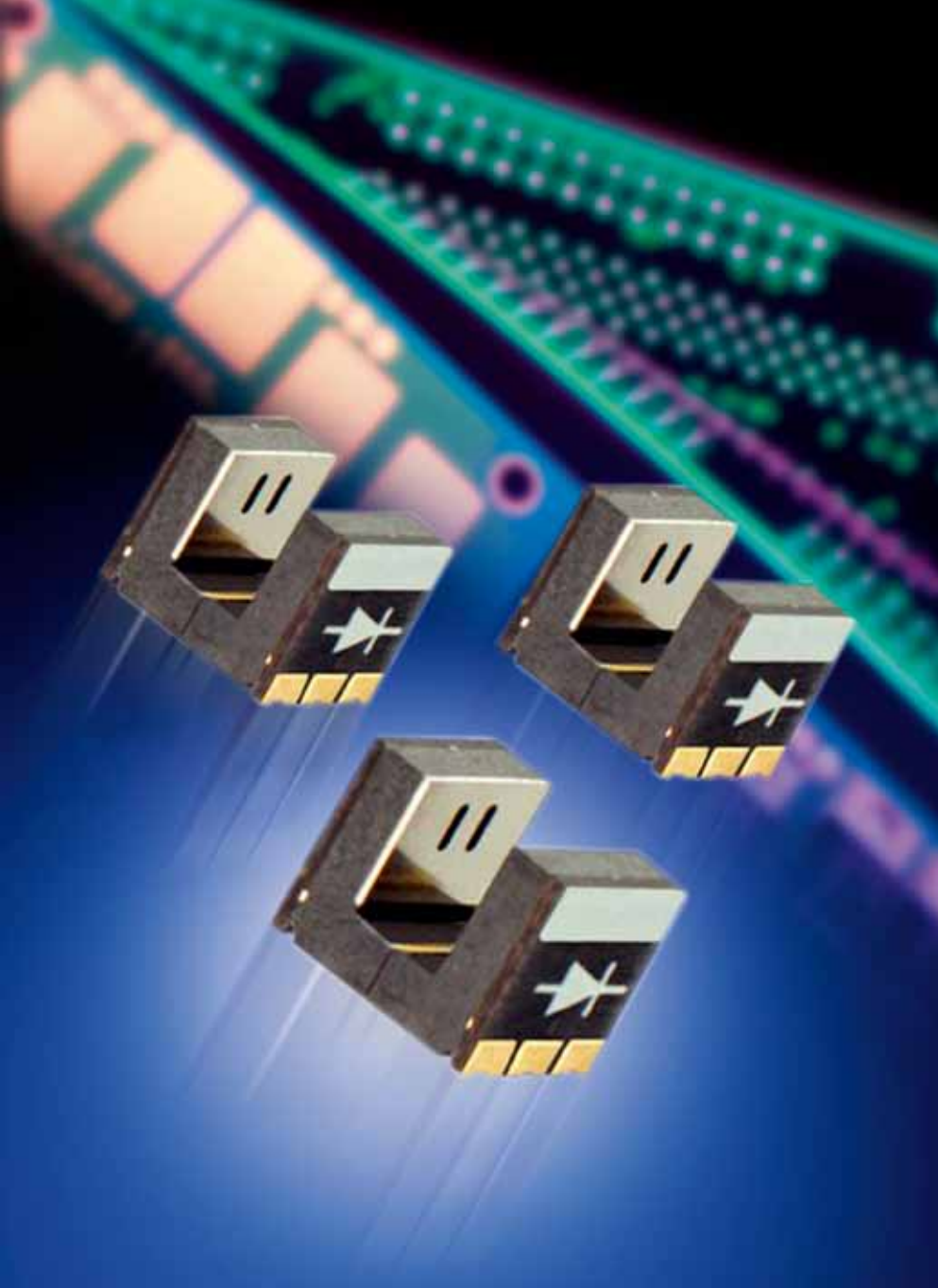
EFTERSOM INDUKTIVA SENSORER kan byggas mycket små och inte kräver elektronik, är de väl lämpade för turbiner, militär utrustning, flyg och styrning av industriella processer i krävande miljöer. Alternativt kan en LVDT eller en RVDT med förkalibrerad signalkonditionering hjälpa att förenkla integration av externa kretsar och system. Man kan komplettera med kompatibla moduler för styrning och instrumentering, för att ytterligare förenkla konstruktionen och korta ner time-to-market.

Mikrofotosensorer är ideala för kontaktlös detektering av närhet och position. De finns med och utan styrdon och med formgjuten anslutningspunkt för skräddarsydda styrdon.

Andra tillval för olika kravbilder är sensorer med inbyggd förstärkare, med direkt tillgång till fototransistorns utsignal, med skruvfäste, med push-fit-fäste, med elek-



Figur 1. GE:s turbiditetssensor 165D6042P003 mäter optisk spridning för att kvantifiera hur mycket småpartiklar som finns i ett vätskeprov.



Figur 2. Med hjälp av en sond med inbyggd rörklammer kan man göra noggrann ickeintrusiv temperaturmätning.

trisk anslutning till mönsterkort, med mini- atyrkabel och kontaktdon, med aktivering vid ljus och med aktivering vid mörker. Utöver detta måste konstruktören välja lämplig apertur och detektionsavstånd för tillämpningen.

MÄTNING AV TURBIDITET (grumlighet) är en annan spännande tillämpning av optiska sensorer, det vill säga att kvantifiera mängden småpartiklar som finns upplösta i en vätska. Här finns tillämpningar inom brygging, medicinproduktion, buteljering och rening. Det används inom fiskodling och annat vattenbruk för att övervaka vattenkvalitet och de vattenlevande djurens livsmiljö.

Ett sätt att kvantifiera turbiditet är mäta hur långt en ljuskälla kan lysa genom vattnet. Detta mått kallas JTU (Jackson Turbidity Units). Ett modernare mått är NTU (Nephelometric Turbidity Unit) som man får genom att bedöma småpartiklarnas ljus-

”Att mäta grumlighet är en spännande användning av optiska sensorer. Tillämpningar finns inom brygging, buteljering, vattenrening och fiskodling.”

spridning med hjälp av en detektor placerad intill ljuskällan.

Turbiditetsmätare kombinerar en eller flera sensorer med delsystem för datainsamling och användargränssnitt. De finns i olika kategorier, som handhållna eller laboratoriebänksinstrument eller för process- eller fabrikslinor.

I figur 1 ser du en kombinerad turbiditets-

och temperatursensormodul som använder fototransistor och diod för att mäta ljusspridning genom ett vätskeprov. Den här passar utmärkt i hushållsprodukter, exempelvis för att mäta när kläder är rena för att kunna spara energi genom att avbryta ett tvättprogram i förtid.

Termistorn är känd som en robust och pålitlig temperatursensor, och den finns med olika temperaturomfång lämpade för bland annat industri, VVS, medicin, flyg och militär.

Typ av box och fäste är viktiga tillval som kan förenkla konstruktionen. En rörklammer som i figur 2 kan fästas direkt på utsidan av ett varmvattenrör. Därmed slipper konstruktören dyrbara tillverkningssteg som borrning och försegling som kommer med installationen av en intrusiv sond. Dessa prober är smidiga att använda och dessutom slipper man köpa eller konstruera en separat monteringsats.

ANDRA ALTERNATIV är sonder som är formgjutna, sonder som skruvas på, och sonder som skruvas in. De sistnämnda lämpar sig för montering i vatten eller andra vätskor, i exempelvis en kokare. Med hjälp av **kretskortsmonterade temperatursonder** i chip eller i keramik eller i glasinpackning, kan man smidigt mäta lokal temperatur inuti lådan till en styrmодul och spara in anslutningar till externa sensorer.

Drifts- och underhållspersonal som inspekterar fabriksutrustning kan vilja leta efter onaturliga vibrationer som indikation på onödigt slitage på kullager eller andra komponenter. Vibration kan mätas med hjälp av **piezokapacitiva sensorer**, vars kapacitans är proportionell mot den acceleration de utsätts för. Den nominella kapacitansen ligger normalt kring några hundra picofarad och laddningskänsligheten kan ligga på från ett fåtal till totalt femtocoulomb per m/s^2 . De förpackas oftast som små kretskortsmonterade element i chipstorlek och kan ha en detektionsvinkel relativt kortet på 0° , 25° eller 90° . Det här är samma sorts sensorer som används för att detektera fritt fall för att skydda hårdiskar.

OM MAN UTÖVER fritt fall-sensorn lägger till ytterligare två sensorer positionerade diagonalt, kan man generera en differentialsignal som monitorerar vibration i en rotationsmotor. Eller så kan de användas under transport för att dokumentera eventuella stötar som utrustning eller produkter utsätts för.

Som ett alternativ till sensorer i chipstorlek, finns panelmonterade IP67-förseglade vibrationsensorer. De kan användas i skyddssystem i säkerhetskritiska anläggningar för att nödstänga farliga system vid ▶



jordbävningar eller andra oväntade kraftiga **skakningar**. Panelmonterade sensorer är dessutom väl lämpade för att detektera **lutning** och kan användas i varuautomater och smarta mätare för att upptäcka manipulationsförsök eller skadegörelse.

I säkerhetssystem inom industrin används **trycksensorer** bland annat för att tryckbegränsa ventiler och upptäcka gasläckor. Tillförlitliga tryckmätare är dessutom värdefulla för gasleverantörer i både infrastrukturen och i smarta mätare.

Tryckvakter i halvledarteknik som utnyttjar kapacitiva sensorer passar för industriella tillämpningar och smarta mätare, och kan också användas i medicinsk utrustning som andningshjälpmedel (CDAP, Continuous Positive Air Pressure) och respiratorer. **Memsbaserade trycksensorer** har fördelen att de kan mäta över ett stort intervall och att de har låg strömförbrukning.

SMARTA BYGGNADER, som är ett annat exempel på Industriellt Internet, sänker både växthusgasutsläpp och förbrukningsräkningar samtidigt som de sänker drift- och underhållsräkningar och skapar komforta-

bel inomhusmiljö. Elektrisk belysning i bostäder och kommersiella fastigheter gör av med cirka 20 procent av den totala el som genereras jorden runt, enligt IEA (International Energy Agency), som vill se besparingar på mer än 2,4 exajoule fram till år 2030.

Samtidigt som tekniksamhället arbetar för att minska energiförbrukningen, utvecklas nya byggnadsregler som verkar för att man ska utnyttja naturligt ljus bättre för att kunna spara in på elektrisk belysning. **Automatiska dimrar** kan maximera besparingarna genom att se till att minsta möjliga mängd belysning används för att "fylla på" det naturliga dagsljuset bara så pass mycket att en konstant belysning erhålls. För styrning av dimmern används en sensor som mäter omgivningsljuset och helst har en spektrumrespons liknande människögets. Sensorn kan placeras i ljusomkopplaren eller i armaturen.

ATT STÄNGA AV LJUSET i tomma rum kan ge värdefulla energibesparingar, men är ingen ny idé. Skyltar som uppmanar till detta är en vanlig syn, men en **rörelsevakt** är idag ett ekonomiskt och mer effektivt alternativ.

En **passiv IR-sensor** känner tillförlitligt närvaron av människor via vår kroppsvärme. Med inbyggd förstärkare och digitalutgång, kan den anslutas till en styrkrets och integreras i det smarta husets datanät. Låg strömförbrukning är önskvärd i sensorer som ska användas i batteridrivna trådlösa moduler.

Närvarodetektering öppnar också för att förbättra styrningen av värme och ventilation. De boende kanske inte manuellt kan justera ventilation och värme, trots att justeringar i realtid skulle kunna ge betydande energibesparingar. Smarta **koldioxidensensorer** kan skicka signaler som justerar ventilationen baserat på luftkvalitetsmätningar i olika zoner i byggnaden. Det finns smarta sensorer i olika formfaktorer, inklusive snygga väggmonterade varianter och kompakta för montering inuti ventilationskanaler.

RELATIV LUFTFUKTIGHET uppmätt på olika platser i ventilationssystemet möjliggör ytterligare justeringar för optimal komfort och maximal energieffektivitet. **Fuktsensorer** känner av impedansförändringen när vattenånga absorberas i en tunnfilmspolymer eller annat sensorelement. ■

Från Idé till Produkt

Elektronikdesign, EMC test, Produktion



Utveckling

- Hårdvara
- Mjukvara

Produktion

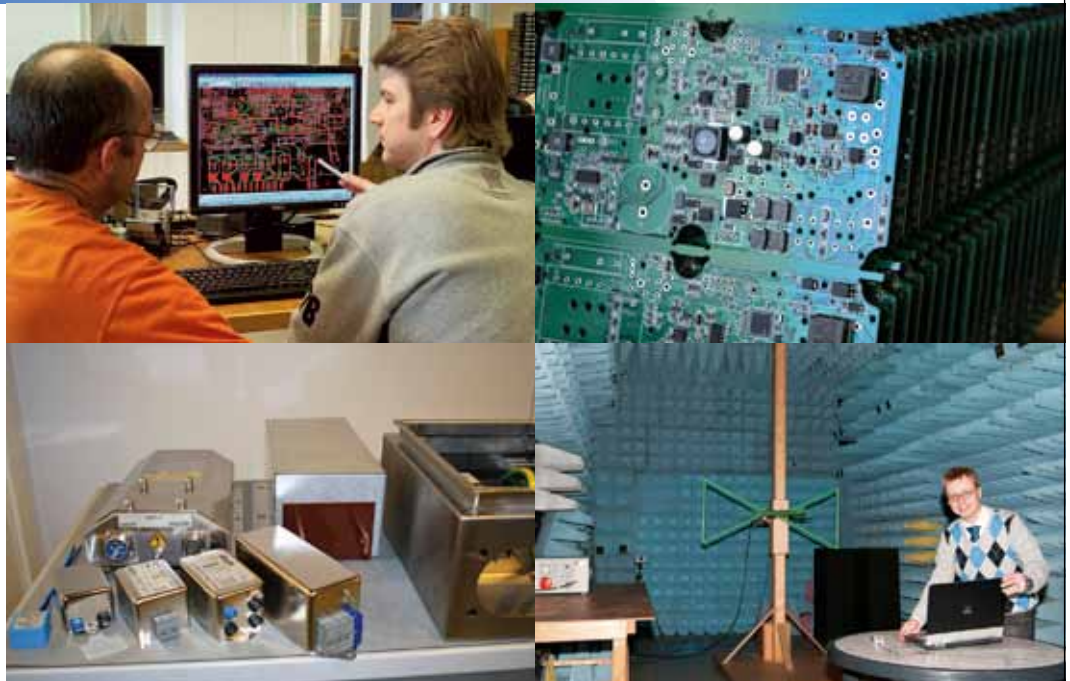
- SMD
- Hålmontage
- Slutmontering

EMC

- Akrediterat lab
- Filter design
- Filterproduktion

Test

- Klimat
- Mekanisk



KEMET Electronics AB • Thörnblads väg 6 • 386 90 Färjestaden • Telefon 0485-563900 • www.kemet.com/Dectron



BMX055 från Bosch Sensortec är en digital sensormodul med nio frihetsgrader.

Mikromekaniska sensorsystem ger dig tio frihetsgrader



Dessutom är de mer exakta, robustare, energieffektivare och tar mindre plats än diskreta lösningar



Av Martin Grimmer, Rutronik

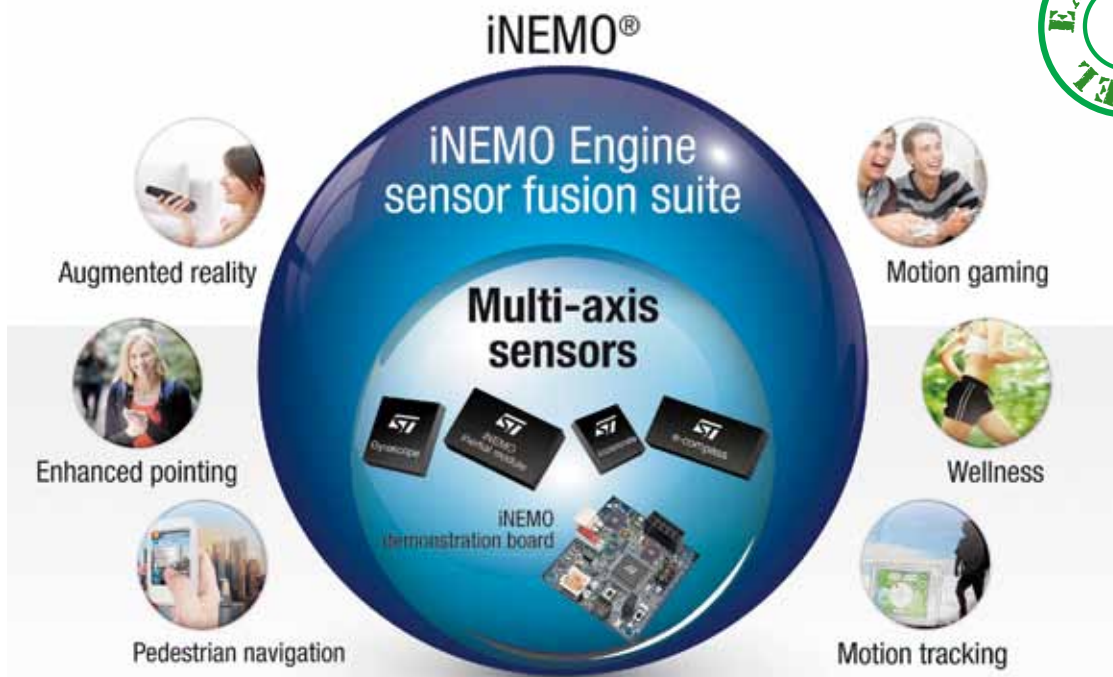
Martin Grimmer har arbetat med distribution i mer än tio år. Efter sina studier i elektroteknik började han som produktansvarig för krafthalvledare. Sedan 2011 är han senior marknadsförare av analog- och sensorprodukter på Rutronik.

Accessoarer som smarta klockor, träningsarmband, smarta glasögon eller funktionskläder skulle vara otänkbara utan Mems, mikromekaniska sensorer. Men de höjer också värdet på industriprodukter, medicinteknisk utrustning och spelkonsoler. Det gäller särskilt för sensorsystem – hubar och applikationsspecifika sensorsystem – som har upp till nio frihetsgrader med en treaxlig accelerometer, ett treaxligt gyro, en treaxlig magnetometer och en styrkrets i

samma kapsel. Ansluter man externa sensorer för tryck eller ljus kan det blir tio frihetsgrader eller mer. Även under svåra förhållanden ger det exaktare och robustare sensordata än med individuella sensorer. Andra pluspoäng är att de är mycket mindre och effektivare än diskreta lösningar och att användaren inte behöver kalibrera för temperatur och andra faktorer. Man minskar också designarbetet, kan fokusera på det som tillför värde och blir snabbare färdig.

BMX055 från Bosch Sensortec i en kapsel på $3 \times 4,5 \text{ mm}^2$ och LSM9DS1 från ST Microelectronics i en kapsel på $4 \times 4 \text{ mm}^2$ är digitala sensormoduler med nio frihetsgrader, högst i industrin. Båda innehåller en treaxlig accelerometer, ett treaxligt gyro och en treaxlig magnetometer. Med sina kompakta dimensioner är de ideala för utrymmesbegränsade applikationer.

För att få fram ett värde som kan visas på en skärm eller användas för vidare bearbetning har Bosch Sensortec och ST Mic- ▶



Produktfamiljen iNEMO-Ultraproduct från ST Microelectronics har en sexaxlig sensorkombination för rörelseföljning.

roelectronics utvecklad speciell programvara för sensorfusion. Programmen stödjer sexaxliga och nioaxliga tillämpningar och körs på den interna processorn eller på en extern processor. Programmet fungerar på Android och Windows 8 men är skalbart vilket gör det möjligt att anpassa för andra system.

PROGRAMVARORNA GER bland annat den linjära accelerationen, rotationen, noggrannheten, robust positionering och en vektor för gravitationen i ett koordinatsystem. Det senare gör det i många fall möjligt att få en beskrivning av det tredimensionella, Euklidiska rummet eller andra rumsbeskrivningar. Det gäller särskilt när man svänger

och är tio gånger effektivare än rådata. Dessutom kompenserar programvaran för fel i de enskilda sensorerna.

En accelerometer mäter accelerationen inklusive gravitationen. Gravitationens riktning kan bara bestämmas i vila. Med hjälp av ett gyro kan programvaran separera den statiska accelerationen från den dynamiska och därmed bestämma riktningen även under rörelse.

Magnetometrarna är väldigt känsliga för att de ska kunna läsa av jordens svaga magnetfält. Samtidigt är de känsliga för störningar från externa magnetfält från en högtalare eller en magnet. Vid sådana fel pekar inte en magnetisk kompass mot den magnetiska nordpolen. Om man istället använder ett sensorsystem kan programmet beräkna positionen för systemet utgående från vinkelaccelerationen hos gyrot och den linjära accelerationen hos accelerometern. Då fungerar kompassen även om magnetsensorn är störd eller roteras.

EN BIEFFEKT ÄR att känsligheten i gyrot kan kompenseras på samma sätt. Det mäts alltid mot en rörelseferens vilken alltid bestämmer relativa förändringar. Det resulterar i en sakta drift som växer med tiden. En accelerometer ger ett referensläge som kan användas av programvaran för att driften i gyrot. En magnetfältssensor kan också fungera som en absolut referens.

Programvaran för sensorfusion fungerar bland annat på Bosch Sensortec BNO055 som är företagets nyaste sensorsystem. Den har låg energiförbrukning eftersom programvara och hårdvara är anpassade till varandra. Det går också att köra program-

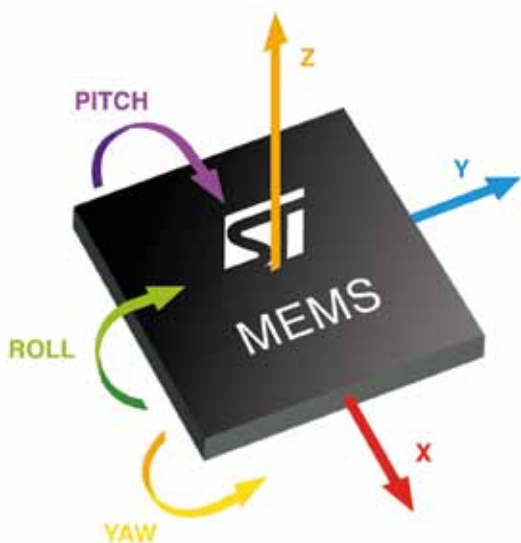
varan på en extern processor men då måste man skriva på avtal –NDA och licens. I jämförelse med att själv utveckla programmet är det en liten oppoffring.

EN ANNAN MÖJLIGHET för att lyckas med sensorfusion är SSC7102 från Microchip. Det är ett system med tio frihetsgrader som kan köra programvaran Fusionlib från Bosch. Den stödjer ett antal externa sensorer inklusive kompassmodulen BMC150 och gyrot BMG160 från Bosch liksom omgivningssensorn ISL29029 från Intersil.

Bosch Sensortec BNO055 är ett sensorsystem med nio frihetsgrader som ger den absoluta orienteringen. Den har en treaxlig accelerometer med 14 bitars upplösning, ett treaxligt gyro med 16 bitar och en upplösning på ± 2000 grader/sekund och en treaxlig magnetometer. Den integrerade 32-bitarsprocessorn kör Fusionlib BSX3.0 och kan därför inte användas för själva applikationen.

Med sina $5,2 \times 3,8$ mm är SiP-modulen betydligt mindre än jämförbara lösningar med diskreta komponenter eller moduler. Systemet passar för en rad tillämpningar inklusive industriella eftersom den kommer att vara tillgänglig under längre tid än sensorer som används i smartmobiler.

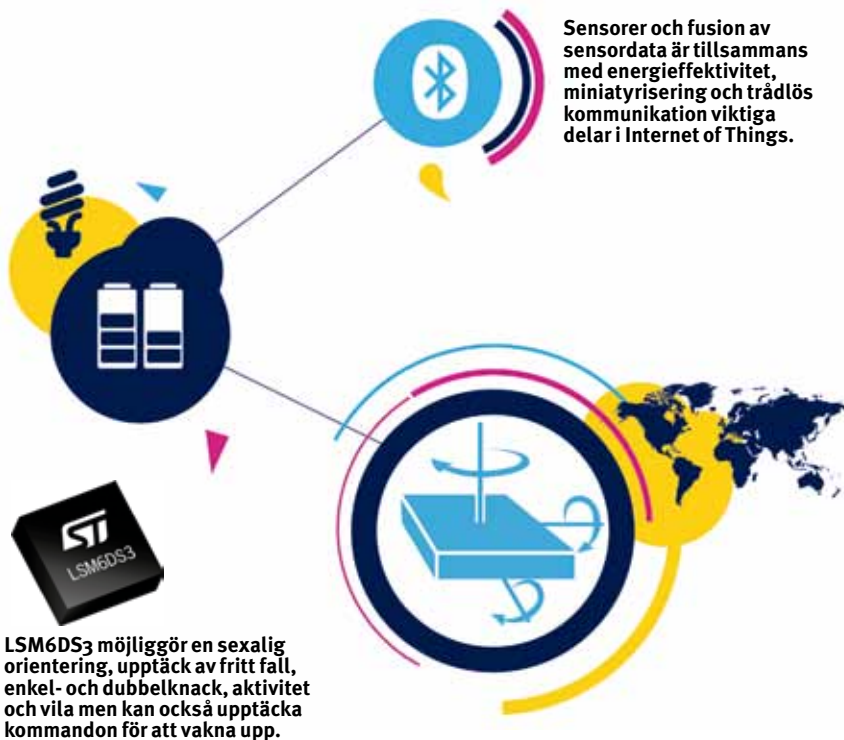
Inemo Ultraproduct från ST Microelectronics har en sexaxlig sensorkombination. Med sina $2,5 \times 3 \times 0,8$ mm innehåller den en treaxlig accelerometer och ett digitalt treaxligt gyro. Strömförbrukningen är 1,25 mA (upp till 1,6 kHz samplingshastighet). I prestandaläget kan den ständigt vara aktiv. I lågeffektläget drar den 0,6 mA. Den låga effektförbrukningen kommer bland annat



En sexaxlig modul med treaxligt accelerometer och treaxligt gyro.



BNO055 från Bosch Sensortec förenar sensorer och sensorfusion i en och samma kapsel. Dessutom ger den absolut orientering.



Sensorer och fusion av sensordata är tillsammans med energieffektivitet, miniatyrisering och trådlös kommunikation viktiga delar i Internet of Things.

LSM6DS3 möjliggör en sexalig orientering, upptäck av fritt fall, enkel- och dubbelknack, aktivitet och vila men kan också upptäcka kommandon för att vakna upp.

från det smarta FIFO-minnet. Med 8kbyte är det åtminstone dubbelt så stor som alla konkurrenter vilket gör att LSM6DS3 kan lagra mer data innan systemet måste väcka systemprocessorn. Dessutom har den bra brusegenskaper. I högprestandaläget och med en samplingshastighet på 104 Hz och typiskt 0,6 mg-rms har accelerometern 90 μ /VHz. Gyrot klarar 0,007 $^{\circ}$ /s/VHz i högprestandaläget och 10 Hz med 0,07 $^{\circ}$ /s-rms med en samplingshastighet på 208 Hz.

LSM6DS3 ÄR ETT SYSTEM som består av två kretsar i en kapsel. På grund av att den effektivt och pålitligt kan upptäcka händelser kan den följa förflyttningar och förstå var den är med 6D-orientering. Dessutom upptäcker den ett fritt fall, knackning, dubbelknackning, aktivitet, vila liksom händelser

som ska väcka den. Eftersom den bearbetar signaler från verkliga, virtuella och buffrande sensorer får den en kort reaktionstid. Det gör det möjligt att korrigera fel i magnetiska sensorer och det går att ansluta externa sensorer. Därmed kan den också agera sensorhub eller hantera SPI-gränssnitt. Tillsammans med styrkretsen STM32 blir det möjligt att skapa batteridrivna sensor-system i mobiler och annan bärbar elektronik men även i IoT-tillämpningar.

För LSM6DS0 och för den treaxliga magnetometern LIS3MDL, trycksensorn LPS335H, fuktighets- och temperatursensorn HTS221 har ST Microelectronics utvärderingskortet X-NUCLEO-IKS01A1. Via I2C går det att koppla till en STM32. För ytterligare anslutningar finns en 24-pinnars DIL-socket. Det finns ett omfattande

bibliotek med firmware och exempel för alla sensorer. Programvaran är kompatibel med programvaran till STM32Cube.

PRODUKTERNA FRÅN ST Microelectronics och Bosch Sensortec ligger framkant när det gäller sensorfusion. Båda tillverkarna är marknads- och teknikledande när det gäller Memssensorer och återfinns i Rutroniks utbud. Förutom halvledarsensorer från Bosch Sensortec, Infineon, Micronas, Osram, Rohm, ST Microelectronics och Vishay finns också passiva och elektromekaniska sensorer från Murata och Omron i portföljen. Dessutom har Rutronik kretsar för hela signalbehandlingskedjan. Rutronik har fem personer i sitt sensorteam som sedan många år hjälper kunderna. Företaget har också kunskap om analogteknik. ■

Detta är SER

SER är föreningen för Sveriges elektro-, data- och IT-ingenjörer.

Vår mission är att stimulera samhällsnyttig utveckling och svenskt näringsliv samt främja den internationella konkurrenskraften för svenska elektro-, data- och IT-ingenjörer!

Mera information om SER finner du på www.ser.se

Eller mejla ser@ser.se!



För smart och hållbar samhällsutveckling



Altera tar klivet till 14 nm

PROGRAMMERBART
Dubbla klockhastigheten, upp till 70 procent lägre energiförbrukning, maximalt 5,5 miljoner logikelement och dessutom bättre säkerhet. Det lovar Altera som börjar skeppa en helt ny generation FPGA-baserade systemkretsar till hösten.

– Vi har hållit på och utvecklat Hyperflexarkitekturen i fem år. Den ger inte bara bättre prestanda utan kan också användas för att sänka effektförbrukningen, säger Chris Balough på Altera.

Den enkla förklaringen till hur företaget lyckats dubbla den högsta klockhastigheten från ungefär 500 MHz till närmare 1000 MHz är att man kortat fördröjningen mellan logikblocken. Därmed går det att öka klockhastigheten och ändå få den synkrona logiken att fungera.

Högre klockhastighet är inte bara till nytta för den som vill få mer gjort på kortare tid. Förbättringen kan också användas för att sänka energiförbrukningen

när man inte behöver parallellisera uppgifterna för att blir klar i tid. Och så kan man använda en smalare buss. I bägge fallen minskar antalet uppslagstabeller som krävs för att lösa uppgiften.

Exakt hur stor energibesparingen blir beror så klart på tillämpningen, men i extremfallet kan det handla om så mycket som 70 procent om man får tro Altera.

DE NYA PROCESSEN tillsammans med Alteras teknik för redundans som hanterar permanenta fel i logiken, gör att den största varianten av Stratix 10 landar på 5,5 miljoner logikelement, en femdubbling från den tidigare generationen som hade ett tak på en miljon.

Samarbetet med Intel innebär förutom en ny process även tillgång till processorjättens egenutvecklade byggsätt. Därmed överger Altera tekniken med så kallad interposer, att placera kretsarna på en bärare av kisel som också innehåller ledare, till förmån för Intels EMIB, Emedded Multi-die

Interconnected Bridge.

EMIB är utvecklad för 14 nm-processen och använder visserligen även den kisel med ledarmönster för att koppla ihop två eller flera kretsar, men kiselbitarna är små och bakas in i bäraren under kretsarna, som sedan flipchip-monteras.

– Vi slipper begränsningarna i interposern och kan göra logiken maximalt stor samtidigt som vi kan addera transceivrar av olika typer.

Transceiverchipsen för PCIe finns med datatakter upp till 30 Gbit/s och tillverkas i dagens 20 nm-process. De kopplas ihop med logiken via EMIB och framöver kan vi vänta oss varianter för exempelvis PCIe med 56 Gbit/s, Ethernet, optisk kommunikation eller andra standarder som kunderna efterfrågar.

– Det behövs 70 maskor på 14 nm så det skulle bli alldeles för dyrt att ta fram en massa varianter med olika kommunikationsgränssnitt.

Dessutom stjal de yta, så den maximala storleken hade inte



blivit 5,5 miljoner logikelement.

För att öka säkerheten inför Altera något som kallas Secure Device Manager.

– Man kan se det som ett stängsel runt hela kretsen.

EN DEL AV den ökade säkerheten är att man inte behöver ladda in alla bitarna i en seriell ström. Istället kan man dela upp kretsen i block och ladda in de olika blocken i godtycklig ordning eller parallellt.

Förändringen höjer ribban för den som försöker sig på en så kallad sidoattack där man tittar på variationer i spänning och ström under laddfasen. Dessutom kan olika sektorer förses med olika kryptonycklar.

Sedan över ett år är det känt att Stratix 10 går att få med en fyrkärnig Cortex-A53 från Arm, vilket är en kraftfull uppgradering från dagens tvåkärniga A9.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Komplett IoT-svit från Samsung

KOMMUNIKATION
Med tre moduler i en plattform kallad Artik hoppas Samsung täcka in allt från de smartaste till de strömsnålaste IoT-tillämpningarna.

Artik 10 använder en Exynos med fyra Cortex A15-kärnor på 1,3 GHz och fyra Cortex A7-kärnor på 1 GHz plus en ARM Mali T628 MP6-grafikkärna.

Den mäter 3,5×29×39 mm och har 2 Gbyte DRAM, 16 Gbyte flash och kretsar för Wifi, Zigbee och Bluetooth LE.

Tillämpningen kan vara exempelvis mediahubbar, hemmaservrar och smarta maskiner av olika slag. Den kodar och avkodar video HD-video i både H.264 och VP8, och har gränssnitt för USB 3.0 och MIPI.

För mjukvaruutveckling stöds Yocto Linux, Java, C och Groovy.

Artik 5 sitter en processor med samma stöd för radio och video

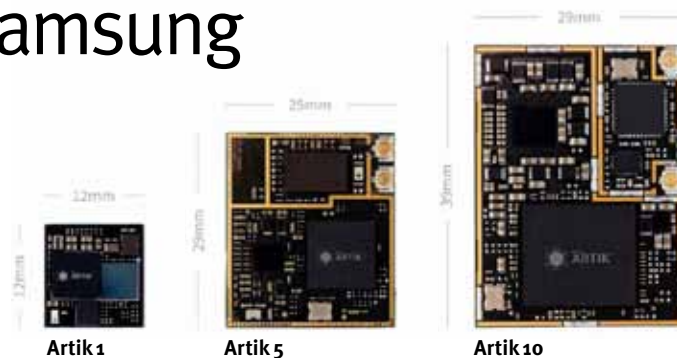
som Artik 10. Men här får man nöja sig med en Cortex A7-dubbelkärna på 1 GHz och en ARM Mali 400-grafikkärna och bara 512 Gbyte DRAM och 4 Gbyte flash.

MODULEN KAN användas av hubbar i det smarta hemmet, och av drönare och IP-kameror. Den mäter 3,5×29×25 mm.

Minstingen Artik 1 på 12×12 mm är till för IoT-noder och smarta kläder och accessoarer. Den använder en processor med två små Mipskärnor. Båda tillhör familjen Microaptiv men den ena kör i 250 MHz och är optimerad för prestanda och den andra kör i 80 MHz och är strömsnål.

Processorn heter Dhanush Micro och är tillverkad av lilla indoeamerikanska Ineda som kallar sin krets för världens första WPU (Wearable Processor Unit).

Artik 1 har en nioaxlig rörelsesensor och stöder Bluetooth LE. Den har 1 Mbyte SRAM, fyra



Mbyte flash och kryptomotor, och kan driva en WVGA-skärm.

Den stöder operativsystemet Nucleus.

FÖRETAGET TÄNKER använda Artik i sin egen hemelektronik som Samsung har som målsättning att helt ha uppgraderat till IoT-mognad år 2020.

Snålradioföretaget Sigfox finns bland partnerna och Samsung lämnar dörrarna öppna för vilket moln du ska koppla dina sensorer till och vilka operativsystem och utvecklingsverktyg du

ska använda. Vad gäller säkerhet har man däremot inte vågat låta bli sätta någonting fungerande på plats redan från start: Sansa Security bidrar med mjukvara för aktiveringskoder, nycklar, smartkort och kryptering.

En annan säkerhetsfunktion i Artik är något som Samsung kallar "Machine learning based anomaly detection". Den upptäcker att systemet används på ett ovanligt sätt vilket kan vara ett tecken på intrångsförsök.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Signalhunden får kompis

TEST & MÄT

En signalgenerator för 495 dollar för rf-signaler upp till 2,5 GHz kompletterar spektrumanalysatorn Signal Hound från det amerikanska företaget med samma namn.



Företaget Signal Hound inriktar sig mot pris känsliga kunder som småföretag och erfarna hobbyister, som typiskt får hålla tillgodo med begagnade instrument eller tvingas hyra instrument när det dyker upp behov av att titta på rf-signaler.

Nu kommer en signalgenerator som rymms i bröstfickan och bara väger 130 gram. Den drivs via USB-bussen och går från 100 MHz till 2,5 GHz. VSG25A

täcker därmed de vanligaste mobilbanden plus två stora ISM-band (902–928 MHz och 2,4–2,5 GHz).

DET GÅR ATT ANVÄNDA signalgeneratoren under det specificerade området, mellan 100 och 80 MHz, men med lite sämre noggrannhet i amplitud.

Modulationsbandbredden är 100 MHz. Utsignalen går att ställa från –40 dBm till +10 dBm.

Signalgeneratoren har inbyggd modulation inklusive BPSK, QPSK, DQPSK, OQPSK, $\pi/4$ DQPSK, 8PSK, 16PSK, 16QAM, 64QAM och 256QAM. Symbolhastigheterna är 4 kHz till 45 MHz.

Spektrumanalysatorn Signal Hound har ett frekvensomfång från 9 till 6 GHz och kostar upp till 2 879 dollar.

PER HENRICSSON
per@etn.se

TI:s radiokretsar nu med Sigfox

TRÅDLÖST

Den smalbandiga radionättekniken Sigfox stöds nu av Texas Instruments rf-transceiver CC1120 och andra sub-GHz-kretsar från Texas Instruments, efter ett samarbete mellan de två företagen.

Moduler som använder TI:s kretsar och därmed nu stöder Sigfox är Adeunis SI868-25MW, Radiocraft RC1780 och Telit LE51-868 S. Alla jobbar de i 868 MHz.

JANTÅNGRING
jan@etn.se

Plockar ner mikrovågor effektivt

RADIO

En liten fyrkanalig nedkonverterare för 24 GHz-mottagare är vad Analog Devices just lanserat i en plastkapsel.



Kretsen heter ADF5904 och har en brusfaktor på 10 dB, vilket enligt Analog Devices är 3 dB bättre än konkurrerande alternativ. Samtidigt hävdar företaget att nykomlingen, som packats i en 5 x 5 mm LFCSP, använder 50 procent mindre energi än jämförbara kretsar.

Varje mottagarkanal ansluts till en antenn. De fyra mottagna

signalerna hanteras sedan samtidigt av nedkonverteraren, som skapar en basbandssignal med hög kvalitet och hög amplitud som sedan enkelt ansluts till en av företagets fyrkanaliga AD-omvandlare.

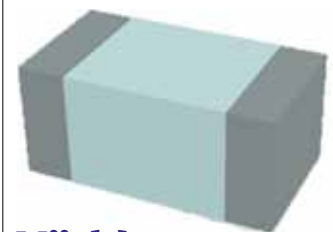
KRETSENS effektförbrukning är 0,5 mW, med alla fyra kanaler på. Mottagarens kanalförstärkning

är 22 dB, medan IF-isoleringen är 30 dB. Ombord finns även en temperaturgivare med analog utgång på ± 5 grader.

Siktet är inställt på Adasystem för fordon, radarsensorer inom mikrovågsområdet samt industriella radarsystem. I alla dessa tillämpningar är hög energieffektivitet A och O.

ADF5904 finns i volymer och kostar 22,50 dollar styck i volymer om 1 000 enheter. Utvärderingskortet EV-ADF5904SD2Z kostar 400 dollar.

ANNA WENNERBERG
anna@etn.se



Världens minsta antenn

TRÅDLÖST

Med sina 1,0 x 0,5 x 0,5 mm är Weii världens minsta antenn. Påståendet kommer från brittiska Antenova som vill se antennen i produkter med Bluetooth, wifi, Zigbee eller proprietära radioprotokoll.

Smarta kläder och accessoarer, headset, medicinska apparater, donglar, sensornoder och självklart IoT-prylar. Där har du måltaflan för den nya antennen, som är tillverkad av keramik, väger under 0,015 gram och kan ytmonteras. Antennen är anpassad för konstruktioner med 50 Ω .

ÄVEN OM WEII är liten så kräver den ett fritt utrymme på kretskortet på 9 x 4,5 mm för att fungera. Då får man en rundstrålade antenn för frekvensbandet 2,4–2,5 GHz med en genomsnittlig förstärkning på –1,5 dBi. I vissa riktningar är den bättre och kan ge 2,5 dBi.

Antennen reflekterar mindre än –10 dB av signalen och har ett ståendevägförhållande på 1,6:1.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Tysk mobilnätsgateway på Picprocessor

M2M

Pingpong från Round Solutions låter dig koppla upp allt från oljetankers till sopcontainrar mot Internet. Hjärnan är en 32-bitars Pic-processor med mjukvara för sensorläsning, varuspårning, säkerhet, telemetri och andra IoT- och M2M-tillämpningar

På kortet sitter 4G-modulen XE910 från Telit som tillsammans med 32-bitarsprocessorn Microchip PIC32MZ och 512 kbyte RAM och 6 Mbyte flash

hjälp dig att koppla dina IoT-noder till molnet.

Bland gränssnitten hittar vi Ethernet, USB, Can och GNSS. Här finns också två SIM-kortshållare, accelerometer och magnetometer.

VIA EXPANSIONSKORT kan du få Wlan, Bluetooth, Iridium-satellitkommunikation, ISM/RF, Sigfox, NFC, RFID och kamera. Enligt Round Solutions behöver du bara ansluta expansionskortet för att göra dem färdiga att använda.

En kraftfullare version av modulen använder en Cortex A8-processor, 128 Mbyte RAM och 32 Mbyte flash, och kan köra Linux. Utvecklingsverktyget är öppen källkod.

JANTÅNGRING
jan@etn.se

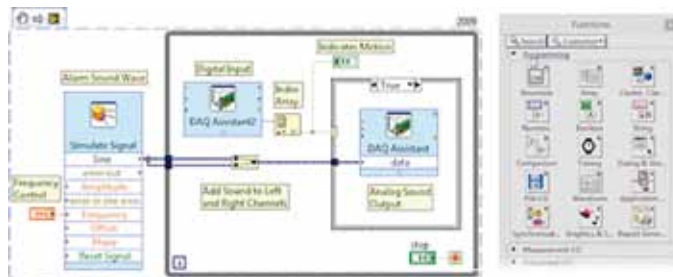


Labview för makers

■ PROTOTYPER

Det grafiska programmeringsspråket Labview är lättanvänt och kraftfullt men alldeles för dyrt för makerrörelsen eller hobbyprojekt. Nu ändrar National Instruments på den sanningen med Labview Home Bundle för 430 kronor.

Idag finns det en rad billiga hårdvaruplattformar att välja mellan för den som vill bygga en automatisk blomvattnare, styra belys-



ningen eller skapa en autonom robot. National Instruments bidrag är förutom hårdvaruplattformen My Rio även det grafiska programmeringsspråket Labview som används för allt från att styra partikelacceleratorer i Cern till oljeriggarna i Texas.

I makers-versionen ingår visserligen inte den gängse sup-

porten men den som stöter på problem kan förhoppningsvis få hjälp via Labview Maker Hub, där man också kan dela med sig av sina projekt.

Digilent sköter försäljningen. Den som är tveksam kan ladda ner en 45-dagars testversion.

PER HENRICSSON
per@etn.se



Taiwanesiskt fläktlöst kort

■ X86

Butikssystem, tunna klienter, skrivare, inbyggd pc och medicinska instrument – det är några tillämpningsområden för datorkortet EBM-BSW från Avallue. På kortet sitter en processor ur Intels 14 nm-familj N3000, också känd som Braswell.

Braswell ska ha dubbelt så bra grafikprestanda som sin föregångare den ersätter. Den ska också ha 16 procent längre batteritid, bättre IO-stöd och högre prestanda på låga arbetstemperaturer. Och så ska den vara enklare att strömförsörja.

DDR3L-minnet är på upp till 8 Gbyte.

Kortet har Sata III, Mini PCIe, USB 3.0, USB 2.0 och två Gigabit/s Ethernet, och stöder dubbla skärmar via HDMI och LVDS.

Måtten är 203×146 mm. JT

Första 96boards-kortet kinesisk 64-bitare

■ ARM

Hikey är det första kortet certifierat enligt organisationen Linaros nya standard 96boards. I kortet sitter en Armprocessor på 64 bitar från Huawei dotterbolag Hisilicon.



Processorn Kirin620 (Hi6220-V100) har åtta Cortex A53-kärnor klockade till 1,2 GHz med toppprestanda på 10000 Dhrystone VAX Mips. På chipet finns också grafik-

kärnan Arm Mali 450-MP4.

Kortet är certifierat enligt 96boards Consumer Edition. Det har 1 Gbyte 800 MHz LPDDR3 DRAM, 4 Gbyte eMMC Flash

och en Microsd v3.0-port. Kortet stöder 802.11n, Bluetooth LE, USB 2.0 och HDMI 1.3.

Priset ligger kring 155 dollar.

Standarden 96boards drivs av Armorganisationen Linaro.

Också amerikanska Qualcomm har ett 96boards-kort på gång. Det heter Dragonboard 410c och baseras på processorn Snapdragon 410 som har Cortex A53-cpu och LTE-modem. JT

Rysk x86-kompatibel fyrkärna

■ X86

MCST (Moscow Center of SPARC Technologies) tar beställningar på Elbrus 4S, en fyrkärnig processor på 800 MHz i arkitekturen Elbrus 2000 som utöver egna instruktioner stöder x86 och därmed bland annat kan köra Windows XP.

Elbrus 4S ("4C" med kyrilliska bokstäver) tillverkas i 65 nm, är avsedd för pc och server och använder en VLIW-arkitektur kallad Elbrus 2000. Enligt MCST ligger prestandan på 50 Gflops. Enligt tekniksajten Toms Hardware den i nivå med äldre Intel Atom-processorer.

Elbrus 4S innehåller en knapp miljard transistorer och drar 45 watt.

TSMC inledde tillverkningen i slutet av förra året. Föregångaren dubbelkärnan Elbrus 2SM tillverkades i 90 nm av ryska Mikron i

Zelenograd med CMOS-teknik som IBM bidrog till.

MCST:s dator ARM-401 använder den nya processorn. MCST saluför också ett serverrack kallat Elbrus 4.4 med fyra Elbrus-4S-kort och upp till 384 Gbyte RAM.

EN ÅTTKÄRNIG MODELL kallad Elbrus-8S med 2,7 miljarder transistorer finns i provexemplar och ska enligt planerna massproduceras i år i 28 nm. Den ska ha en klockfrekvens på 1,3 GHz och prestanda 250 Gflops.

Ryssland har på sistone investerat i egen halvledarkompetens för att skydda sig mot embargo. Dessutom är det en försäkring mot att drabbas av spionage via bakdörrar inplanterade i hårdvara.



–Eftersom vi utvecklar systemen från topp till botten – moderkort, kompilatorer, bibliotek, bios – så har vi trovärdighet. Vi kan garantera att vår produkt inte

har "icke-deklarerade egenskaper" och det uppskattas av företaget som behöver säkerhet, säger Konstantin Trushkin, marknadschef på MCST.

Också ryska Aquarius och Kraftway tillverkar datorer på Elbrus.

MCST:s historia sträcker sig till 1973 då man tillverkade en dator kallad Elbrus 1. Senare Elbrusprocessorer satt i sovjetiska superdatorer. Sedan 1992 är MCST ett kommersiellt företag.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se



Arduino på Cortex Mo+

■ MAKERS

Zero är ett Arduinokort med en 32-bitarsprocessor, Atmel SAMD21.

Den närmaste förlagan bland de gamla Arduinokorten – som är åttabitare – är Arduino Leonardo med samma 14 digitala och fem analoga anslutningar. Dock kan de digitala anslutningar i Zero göra PWM, och så är 10-bitars-omvandlaren utbytt mot en 12-bitars.

Kortet har dessutom betydligt mer minne, 256 kB flash och 32 kB SRAM, att jämföra med Leonardos 32 kB respektive 2,5 kB. Här finns inget äkta EEPROM, men 16 kbyte emuleras. JT



IMX6-processor på Cortex A7

ARM

Den härmed strömsnålate medlemmen i processorfamiljen IMX6 använder en liten Cortex A7-kärna till skillnad från sina syskons stora Cortex A9:or. Samtidigt uppgraderar Freescale dubbelkärnan och fyrkärnan med vassare grafik.

IMX6 Ultralite heter lillebror som lockar med säkerhet, lågt pris, smidig förpackning och strömsnålhet. Freescale rycker en möjlig tillämpning ur högen: en gryende marknad i Kina för mobila säkra betalterminaler.

ULTRALITE HAR multipla strömsparlägen och kan reglera spänning och frekvens dynamiskt. Den har säker boot, kryptering i hårdvara och slumptionsgenerator vilket enligt Freescale ska kunna utnyttjas för isolera system så de inte kommer åt varandras minnen och gränssnitt.

Kretsen kan upptäcka försök till manipulation av hårdvaran och den har automatisk kryptering och dekryptering vid RAM-access.

CHIPET FINNS i BGA-kapslar på 14x14 mm och 9x9 mm. Provexemplar ska komma i juli.

IMX6 Dualplus och Quadplus har dubbla grafikprestandan mot föregångarna Dual och Quad och är lämpade för exempelvis instrumentkluster, infotainment, medicinska instrument, skyltning och användargränssnitt.

Dualplus och Quadplus finns i provexemplar med massproduktion beräknad till oktober.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

TI serverar snabbare omvandling

ANALOGT

Industrins snabbaste 16-bitars AD-omvandlare är vad Texas Instruments påstår sig rulla ut. Likaså släpper företaget en extremt kompakt 14-bitare med fyra kanaler som samplar 500 MSa/s liksom digitalt justerbara förstärkare som matchar de båda omvandlarna. Siktet är inställt på infrastruktur för kommunikationsnät, test- och mät-tillämpningar samt flyg och försvar.

ADS54J60 är namnet på industrins första 16-bitars ADC som samplar 1 GSa/s. Det är världskord, hävdar TI.

Samtidigt menar företaget att den nya omvandlaren inte bara är snabbare än alla jämförbara alternativ just nu – den erbjuder dessutom mer än 3 dB bättre signal-brus-förhållande (SNR). Brusgolvet ligger på -159 dBFS/Hz medan det spuriösa dynamiska området (SFDR, spurious free dynamic range) är på 80 dBc.

Omvandlaren höga dynamik ger hög spektralrenhet, vilket banar väg för att hitta svaga signaler i närvaro av oönskade starka signaler.

Den andra omvandlaren som TI har i bakfickan är ADS54J54 – en 14-bitare med fyra kanaler som påstås vara 50 procent mindre än alla jämförbara alternativ då den rymms i en kapsel



som inte är mer än 9 x 9 mm.

Båda AD-omvandlarna stöder JEDEC:s seriella gränssnittstandard JESD204B. Dessutom påstås båda ha 20 procent lägre effektförbrukning än jämförbara alternativ på marknaden.

För att optimera signalkedjan ackompanjeras omvandlarna av en mycket liten förstärkare, LMH6401. Det handlar om en 4,5 GHz differentiell digitalt justerbar förstärkare (DVGA) med mycket hög bandbredd vid DC-koppling som rymms i en 3x3 mm kapsel. Den lilla kapseln innebär ett 40 procent mindre fotavtryck än konkurrerande alternativ, hävdar TI.

Förstärkningen hos LMH6401 kan programmeras mellan -6 och 26 dB och DC-koppling gör

att både hög- och lågfrekventa signaler kan hanteras.

Kretsarna finns att få i prover. Större volymer av ADS54J60 kommer först under årets sista kvartal. Då ska det gå att få kretsar för 705 dollar styck vid köp av 1000 kretsar. ADS54J54 går redan nu att få för 500 dollar styck vid köp av 1000 enheter. LMH6401 kostar 10,95 dollar i volymer om 1000 stycken.

Det finns utvecklingsmoduler liksom IBIS-modeller tillgängliga för både omvandlarna och förstärkaren. För den senare finns även en tillgänglig TINA-TI-modell.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se

En kraftkälla för dina accessoarer

STRÖMFÖRSÖRJNING

Tunn som en tepåse men med kraft att driva smarta prylar i dina kläder eller i ditt hem. Det handlar om en ny superkondensator från Cap-XX som bara är 0,6 mm tunn och tänkt att komplettera små batterier tillverkade med tunnfilms- eller halvledarteknik, men också knappceller och energiskördande lösningar.

Den nya superkondensatorn Thinline innehåller ett nytt elektrodmaterial med högre energidensitet vilket gör att tjockleken kan halveras med bibehållet energiinnehåll – 0,6 mm mot 1,1 mm.

Det nya materialet kan lagra upp till 117 kW/liter och har ett motstånd på 16 mΩ vid -40°C. Cellspänningen är 2,75 V och läckströmmen under 1 μA. Antalet laddcykler är i princip oändligt.

Superkondensatorn kommer i tre modeller: **A-SERIEN:** 19,5x20,0 mm, 0,6-0,9 mm tjock, 60-180 mF, 45-200 mΩ. **W-SERIEN:** 28,0x20,2 mm, 0,6-0,9 mm tjock, 100-300 mF, 24-120 mΩ. **S-SERIEN:** 39,0x20,2 mm, 0,6-0,9 mm tjock, 180-540 mF, 16-75 mΩ.

Priset i större volymer hamnar under en dollar.

PER HENRICSSON
per@etn.se



Rysk Mips på fem watt

■ PROCESSOR

Baikal Electronics släpper 64-bitars Mips-dubbelkärna kallad T1 för telekom och automation. Sanktioner och sjunkande rubelkurs förbättrar dess chanser på den inhemska marknaden mot konkurrenter som Broadcom, Freescale och Mediatek.

T1 mäter 25 mm² och tillverkas i 28 nm av TSMC. Den ska dra under fem watt och är den första processor som innehåller brittiska Imaginations 64-bitarskärna Warrior P5600, som har toppplaceringen i EEMBC:s prestandamått Coremark/MHz.



Processorn har en 10 Gbit/s-Ethernetport och två Gbit/s-Ethernetportar.

Klockfrekvensen är 1,2 GHz och L2-cache är på 1 Mbyte. Processorn stöder DDR3-1600-minne och har två Sata 3.0-portar och fyra kanalers PCI Express 3.

P5600-kärnorna har hårdvarustöd för virtualisering och använder en säkerhetsteknik kallad Omnishield som skapar vattentäta skott mellan upp till åtta tillämpningar.

Volymtillverkningen ska inledas om några månader. Slutprodukter som innehåller T1 ska finnas på marknaden i slutet av året. På sikt hoppas Baikal kunna sälja T1 också i Asien och Afrika.

JAN TÅNGRIG
jan@etn.se

BLOMDAHLS
MEKANISKA

Kapslat och klart!

Skräddarsydd mekanik
för elektronikprodukter

blomdahls.com



Gratisverktyg för makers

■ KRETSKORTSVERKTYG

Circuitmaker är ett gratis kretskortsverktyg från Altium för hobbyprojekt.

Det finns redan ett antal kostnadsfria kretskortsverktyg från komponentdistributörer som Element 14, Mouser och RS. Enligt Altium är Circuitmaker kraftfullare än konkurrenternas men ändå lätt att använda.

Användarna kommer att kunna köpa till funktioner varefter behoven växer. Dessutom finns stöd för att arbeta i projekt och koppling till ett Octoparts, som innehåller datablad för miljontals komponenter.

När designen är klar gör det att generera en 3D-bild av kortet som underlag för kapslingen.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Arm släpper IoT-process i 55 nm

■ EDA Tillsammans med kiselmedjan UMC har brittiska Arm tagit fram fysisk IP för sina kärnor i UMC:s nya strömsnåla process 55 nm ULP. Enligt Arm och UMC är den perfekt för Internet of Things-kretsar.

Arm anser sig ha trimmat UMC:s redan strömsnåla process till ännu lägre läckströmmar och ännu högre energieffektivitet.

Arms bibliotek stöder 0,9 volt drivspänning, vilket ska spara 44 procent i dynamisk effekt och minska den läckta effekten med 25 procent jämfört med 1,2 volt. De stöder också både långa och korta kanallängder för att man ska kunna välja prestanda eller strömsnålhet.

Här finns också ett Thick gate oxide-bibliotek som jämfört med standardceller sänker läckströmmarna med 1/350 i de celler som alltid är aktiva.

JT

Ny motor sätter fart på Alteras designverktyg

■ EDA

En kraftfullare "motor", större granularitet och förbättrad hantering av IP-block är några av nyheterna som ska göra konstruktionsarbetet med Alteras utvecklingsverktyg Quartus II snabbare. Störst nytta har den som utvecklar med Alteras senaste generation FPGA:er Arria 10 och Stratix 10.

För användarna är gränssnittet detsamma men under huven sitter en ny motor som enligt Altera ska ge ett signifikant produktivitetslyft.

Och det behövs för att verktygen inte ska bli frånsprungna av kretsarna. I Alteras senaste generation, Arria 10 och Stratix 10, ökar det maximala antalet logikblock från 1 miljon till 5 miljoner, kretsarna är tillräckligt stora för det ska kunna finnas 15 olika seriella protokoll och som grädd

på moset är logikblocket kompletterat med en fyrcärnig Arm-processor i vissa modeller.

SPECTRA-Q HETER svaret på utmaningen, den nya motorn i utvecklingsverktyget Quartus II.

I Spectra-Q är alla algoritmer utbytta och simuleringssuppgifterna fördelas över alla tillgängliga kärnor i den processor där programmet körs. Det ska ge en halvering av exekveringstiden. Lika mycket sparar man på att konstruktionen kan delas upp i mindre delar som körs på olika datorer.

YTTERLIGARE EN halvering kommer från den förbättrade möjligheten till inkrementell design, att man inte kör hela konstruktionen utan bara de delar som påverkas av den senaste ändringen.

– Man vill kunna ta flera IP-block och skapa en återanvändbar plattform utan att behöva

oroa sig för att tidsvillkoren, timing closure, inte uppfylls. Det snabbas på designen, säger Alteras Alex Grbic.

OVANPÅ SPECTRA-Q finns ett nytt verktyg kallat Blueprint som gör det möjligt att undersöka olika arkitekturer innan man ger sig på detaljerna. Med Blueprint går det också att lösa anslutningarna så att man får en fungerande layout på kretskortet och testa hur klockorna ska dras på bästa sätt.

– Det går att dra-och-släppa ett gränssnitt där man vill ha det, verktyget kör i bakgrunden för att kolla att det fungerar. Idag behövs en full kompilering för att kolla det.

Quartus II med den nya motorn används redan av utvalda kunder och blir allmänt tillgängligt mot slutet av året.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Svensk Elektronik stärker ditt företag.

Lagar och direktiv engagerade medlemmarna.

20–21 maj var det intensiva dagar i föreningen. Först ut var **Direktivsdagen** 20 maj ett uppskattat och välbesökt arrangemang med experter på plats från Kemikalieinspektionen, Naturvårdsverket, Energimyndigheten, Ericsson, Teknikföretagen och Svensk Elektronik. Alla medlemmar har tillgång till presentationerna på hemsidan www.svenskelektronik.se

På **årsmötet** den 21 maj diskuterade engagerade medlemmar viktiga frågor för branschens framtid, däribland remiss-

svaret på föreslagen Kemikalieskatt på viss elektronik i Sverige. Om förslaget antas riskerar det att slå brett och bland annat beröra många svenska elektronikföretag. Viktigt att lyfta fram industrins syn på förslaget som inte ger bra incitament för miljöförbättringar utan tvärtom kan drabba vår konkurrenskraft och förmåga till hållbar utveckling. I övrigt informerades om att det nya EMC-direktivet ska inarbetas i svensk lagstiftning och även där kommer föreningen att ta fram ett yttrande. Mer på dagordningen var senaste nytt från vårt Strategiska Innovationsprogram "Smartare Elektroniksystem" och kommande branscharrangemang som Embedded Conference Scandinavia som firar 10-årsjubileum i november, och S.E.E. (Scandinavian Electronics Event) 2016.



På Svensk Elektrons årsmöte klubbades beslutet av ordförande Maria Månsson.

Swedish Embedded Award – anmälan senast 15 juni!

Tävla om att ta fram årets tre bästa nyutvecklade intelligenta inbyggda system i kategorierna: Företag, Student, Micro/Nano.

Se till att du och dina kunder syns och visar upp smarta produkter och lösningar. Anmäl bidrag: www.embeddedpriset.nu

KALENDARIUM

8 september
Stora Elektronikdagen.

16 september
Utbildning & Forskning.

17 september
Torsdagstanke.

21 september
Sektionsmöte, Test & Mät.

27 oktober
Sektionsmöte,
Elektronikkomponenter.

3 december
Höstmöte.

Läs mer i kalendarier på
www.svenskelektronik.se

Följ oss på
www.linkedin.com



Tillsammans skapar vi branschens framtid.

Svensk Elektronik arbetar för att stärka våra medlemmars konkurrenskraft och för hela den svenska elektronikindustrin. Vi bygger vidare på den stolta traditionen av högt teknikkunnande, kreativitet och goda affärer som har gett

svensk industri dess globala renommé. Vår uppgift är att bevaka utvecklingen, etablera samarbeten och ge information till branschen, men också att fungera som opinionsbildare gentemot myndigheter och organisationer. Ditt företag

är väl med? Här hittar du nya kunder, utbyter erfarenheter med kollegor och konkurrenter, får kunskap och inspiration.

**Välkommen i ett nätverk
som stärker dig och ditt företag.**

Branschorganisationen Svensk Elektronik
Storgatan 5, Box 5510, 114 85 Stockholm
Tel växel: 08-782 08 50, info@svenskelektronik.se
www.svenskelektronik.se



**SVENSK
ELEKTRONIK**

POSTTIDNING B

Returadress:
Elektroniktidningen,
Folkungagatan 122, 4 tr,
116 30 Stockholm

Rohde & Schwarz: Tysk kvalitet till ett oväntat pris.

Rohde & Schwarz etablerades för mer än 80 år sedan och är en ledande global leverantör inom områdena test och mät, broadcasting, militär kommunikation samt signalspaning. Vi hjälper dig att utveckla framtidens teknik.

Upptäck vår Value Instruments portfölj.
Besök: www.rohde-schwarz.com/ad/value

Tel: 08 - 605 19 00 info.sweden@rohde-schwarz.com



Meters and counters



Oscilloscopes



Spectrum analyzers



Function and signal generators



Power supplies



Network analyzers



RF Power meters and sensors



EMC precompliance



Multimedia and audio testers

