

ELEKTRONIK

NR 1
JANUARI
2013
PRIS 85 KR

TIDNINGEN

SVERIGES
ENDA
ELEKTRONIK-
MAGASIN
FÖR PROFFS

TEMA: OPTO & DISPLAYER

LYSDIODER – MER ÄN LJUS



Lysdiodsmoduler ersätter
inte bara glödlampor.
Rätt ljus ökar läshastig-
heten, botar jetlag och
lindrar Alzheimer. /16–19

Prenumerera
kostnadsfritt!
etn.se/pren

INTERVJUN:

Samuelson,
nanogurun
från Lund

/12–14



NYA PRODUKTER:

Oscilloskopet
som ser
detaljerna

/30–34



**GRATIS
LEVERANS**

VID BESTÄLLNINGAR
PÅ ÖVER €65!



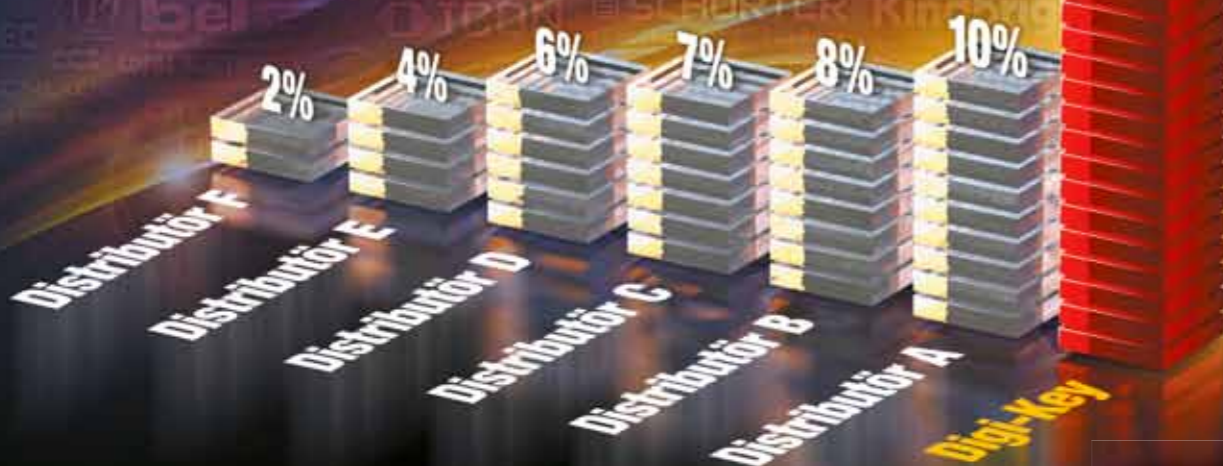
DIGIKEY.SE

MAGASIN – WEBB – NYHETS BREV

BÄST I KLASSEN!

Vilken distributör tror du räknas som "bäst i klassen" när det gäller det bredaste produktutbudet?

KÄLLA: 2011 ÅRS DESIGN ENGINEER AND SUPPLIER INTERFACE STUDY FRÅN HEARST BUSINESS MEDIA ELECTRONICS GROUP



GRATIS LEVERANS
VID BESTÄLLNINGAR
PÅ ÖVER 65 €!



020.798.088
DIGIKEY.SE

2.5 MILJONER KOMPONENTER ONLINE | 600+ BRANSCHLEDANDE LEVERANTÖRER | NYA PRODUKTER TILLKOMMER VARJE DAG

*En fraktkostnad på 18,00 € faktureras på alla beställningar under 65,00 €. Alla beställningar skickas med UPS för leverans inom 1-3 dagar (beroende på slutdestination). Inga hanteringsavgifter. Alla priser är i euro och inkluderar skatter och avgifter. Om försändelsens vikt eller speciella omständigheter kräver avvikelse från denna debitering kommer kunden att kontaktas innan beställningen skickas. Digi-Key är auktoriserad distributör för samtliga leverantörer. Nya produkter tillkommer varje dag. © 2013 Digi-Key Corporation, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA



IN LEDAREN

Vi låter dig välja

ELEKTRONIKTIDNINGEN är sedan årsskiftet Sveriges enda tidning för elektronikbranschen. Genom åren har vi haft en god konkurrent i Elektronik i Norden, som dock gjorde sitt sista nummer i december 2012.

Vi ser, liksom konkurrenten, att allt fler läser sina nyheter via digitala kanaler. Därför har vi sedan många år varit noga med att varje dag bjuda på rykande färskta nyheter på vår sajt men också ett välmatat dagligt nyhetsbrev, som du enkelt anmäler dig till på etn.se/prenumereraPaNyhetsbrevet.

DET VI SER SOM VIKTIGT FRAMÅT är att du som läsare själv får välja var du läser dina artiklar. Är det på papper, på datorn, i smartmobilen eller på surfplattan? Kanske använder du Flipboard eller någon annan RSS-läsare? Den stora utmaningen framåt är därför att anpassa informationen så att den kan nå dig via alla olika kanaler.

Klart är att papperstidningen fortfarande är oerhört populär. Det hör ständigt av sig nya läsare som vill ha ett kostnadsfritt exemplar av Elektroniktidningen till jobbet eller hem i brevlådan. Då hänvisar vi till etn.se/pren.

FÖR OSS PÅ ELEKTRONIKTIDNINGEN finns det inget innovativt i att ta bort det som efterfrågas. Därför behåller vi papperstidningen.

Kanske är du en av våra nya läsare som får tidningen genom ditt besök på mässan Elektronik 2013 i Göteborg. I så fall håller du ett rykande färskt magasin i din hand samtidigt som du dessutom kan träffa Elektroniktidningens redaktion via ytterligare en kanal – det verkliga livet.

Möt oss i monter B01:09 på mässgolvet!

REDAKTIONEN
red@etn.se

Välkommen Lacke



Elektroniktidningen välkomnar Lars Anders Karlberg – känd som Lacke – till tidningen under våren. Lacke kommer närmast från Ny Teknik där han bland annat var med och drog igång tidningens nya webbsajt. Före Ny Teknik var Lacke reporter på Dagens IT, Konsultvärlden och Affärsvärlden.

– Jag har varit journalist i mer än 40 år vid det här laget. Jag läste ekonomi, samhällskunskap och journalistik i Göteborg och tog examen våren 1971. Första jobbet var på gamla Göteborgs Handels och Sjöfartstidningen och sedan har det rullat på. 1981 blev jag partner i Affärsvärldens förlag och tio år senare gick Affärsvärlden samman med Ingenjörsvärlden, som inrymde Ny Teknik, Datateknik och Elektroniktidningen. Cirkeln är nu med andra ord sluten.

För Elektroniktidningen är Lacke ett mycket uppskattat tillskott i det dagliga arbetet.

REDAKTIONEN

4 Svensk blir global marknadschef på Mediatek
Köpet av Linköpingsbolaget Coresonic gav inte bara taiwanesiska Mediatek en extremt effektiv mobilprocessor, Coresonics vd Johan Lodenius blir marknadschef för hela Mediatek.

6 Skräddarsyr kemi för tryckt elektronik
Nystartade Arubedo ska göra organisk elektronik som skärmar, solceller och lysdioder riktigt billiga. Verktöget är kemiska byggstenar som utvecklas ihop med ett universitet i Australien.

12 INTERVJUN: Lars Samuelson – tungviktare i nanovärlden
Lars Samuelsson är mannen bakom Lunds forskningsframgångar inom nanotrådar. Han har också varit med och grundat lysdiodbolaget Glo och solcells företaget Sol Voltaic.

16 Lysdioder – mer än glödlampersättare
De flesta ser nog lysdioderna som en energisnål ersättare till glödlampor och det är inte fel. Men lysdioder kan användas till mycket mer. Som att få plantor att växa snabbare eller barn att läsa fortare.



20 Två labb som testar LED-lampor
Testhuset Intertek Semko och statliga Energi-myndigheten håller bägge på att bygga ut sina ljuslabb. Därmed får vi tillförlitligare tester av LED-lampor.

24 Stora snygga skärmar för bilar
Displayer har blivit ett designelement i bilindustrin. De utgör en kontaktyta med kunden och skräddarsys för att ge rätt känsla.

26 EXPERTARTIKEL: Digital styrning gör LED-belysningen intelligent
Lysdiodsbelysning förändrar vårt sätt att använda ljus och ger konstruktörerna helt nya möjligheter, skriver Charlie Ice på Microchip.

28 EXPERTARTIKEL: Robotar behöver kunna se
Visionsystem ger robotarna ögon och därmed bättre möjligheter att anpassa sig till omgivningen, skriver Carlton Heard på National Instruments.

30 PRODUKTER: Oscilloskopet som ser detaljerna
Med 12-bitars upplösning ser Agilent's nya oscilloskop 9000 H de finaste detaljerna i signalerna.



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 Henricsson
Jan Tångring

Lars Anders Karlberg,
lacke@etn.se, 0733-76 67 67
Form & layout: Joakim Flink, TYPA
jocke.flink@typa.se
Omslagsbild: Optoga

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 European Media +44 1932 564 999 (UK)
+1 408 879 6666 (USA)
Pacific Business Inc. +81 336616138 (Japan)



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



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



Anne-Charlotte Sparrvik
säljer annonser.



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

© Elektroniktidningen 2013.
Allt material lagras elektroniskt.
TS-upplaga 2011: 13 700 ex.
Medlem i Sveriges Tidskrifter.
ISSN 1102-7495.
Organ för SER, Svenska Elektro- och Dataingenjörers Riksförening, www.ser.se
Tidningen trycks på miljövänligt papper hos Sörmlands Grafiska AB.

Tidskriften är TS-kontrollerad

anna@etn.se
0734-17 13 11

per@etn.se
0734-17 13 03

ac@etn.se
0734-17 10 99

jan@etn.se
0734-17 13 09

Mediatek satsar skjortan på svensk teknik och marknadschef

MOBILPROCESSOR

Svensk basbandsteknik ska göra nästa generations mobilprocessorer från taiwanesiska Mediatek oöverbinnerlig. Det hoppas i alla fall företagets nye globala marknadschef Johan Lodenius.

I april 2012 köpte Mediatek Linköpingsbaserade Coresonic. Ett halvår senare, den 20 december, utsågs Johan Lodenius, som varit vd på Coresonic, till marknadschef på Mediatek.

Företagets kretspaket finns idag i en fjärdedel av alla världens mobiltelefoner. Räknet på omsättning ligger företaget enligt Strategy Analytics trea globalt efter Qualcomm och Samsung.

Och alla tecken pekar åt samma håll: Mediatek kan knycka ledröjan från Qualcomm.

VOLYMERNA TOKVÄXER – man levererade 11 gånger fler mobilprocessorer 2011 än 2012.

–Mediatek började med wireless ganska sent. Men det har gått fruktansvärt bra. Man blev marknadsledande på feature phones. Därefter missade man först båten för smartphones, men nu är man ikapp, säger Johan Lodenius.

Företaget har kopplat greppet om de fattiga marknader där den stora tillväxtpotentialen finns. Företaget rider på en explosion i uppgraderingar från feature

phones till smartphones.

–I västvärlden har alla redan en smartphone – övergången är nästan helt genomförd i USA och Europa. Men i Kina, Afrika och Indien är det just nu som det händer – en enorm tillväxt väntas de närmaste åren, säger Johan Lodenius.

–Där har man dessutom inte samma tillgång till laptops, vilket betyder att telefonen är en mer central produkt.

Till och med ödet pekar ut Mediatek – det var nämligen med Johan Lodenius i spetsen som Qualcomm en gång inledde sin bana som mobilprocessor-tillverkare.

–Det här känns ännu större. Mediatek har en stark position och behöver verkligen marknadsföring och strategisk kompetens. Det är spännande och kul – jag har hundra procent stöd från ledningen, säger Johan Lodenius.

Mediateks låg- och mellanprisprocessorer har gjort företaget störst i volym, medan Qualcomm leder räknat i omsättning genom sina högprisprocessorer med högre marginaler. Men inte ens den zonen är fredad längre.

–Vårt sikte är definitivt inställt på högprisklassen och Qualcomm, utöver fortsatt dominans inom låg- och mellansegmentet, säger Johan Lodenius.

–Men det är inte bara Qualcomm som är konkurrent, utan

även företag som ST-Ericsson och Broadcom. Och det är heller inte så att vi tror att Qualcomm helt kommer att försvinna, säger Johan Lodenius.

Intel och Nvidia är andra konkurrenter han nämner.

Produkten i sig är inte bara processorn utan en lättlagad nyckelfärdig mobilplattform.

Mediatek kan skryta att blivit först med en fyrkärnig processor med integrerat basband – provexemplar släpptes i mitten av december.

NÄSTA UTVECKLINGSSTEG för Mediatek är processorer med den svenska basbandstekniken. De kommer att förändra mobilprocessormarknaden, enligt Johan Lodenius.

Tekniken är massivt parallell och programmerbar – samma basband används för både 2G, 3G och 4G i alla deras nuvarande och kommande varianter. Och den ger samma prestanda som konkurrenternas dedikerade ASIC-lösningar. På mindre kiselyta.

Mediatek tror så mycket på tekniken att företaget just nu utvärderar om den kan integreras även i andra delar av produktportföljen.

Coresonics IP-kärnor och verktyg är generellt användbara för signalbehandlingsalgoritmer. Mediatek säljer bland annat te-



Johan Lodenius

vekreter, ADSL-kretsar och en kombinerad GPS-FM-Bluetooth-Wi-fi-krets.

Mediatek köpte Coresonics teknik för att ingen annan skulle kunna använda den. Den är skyddad av patent. De första patenten är cirka fem år gamla och det tillkommer nya hela tiden.

–Coresonics teknik är helt unik. Den går inte att bygga utan licens.

Han lämnade Qualcomm en gång i tiden för att han längtade hem till Sverige. Och i sitt nya jobb på Mediatek har han inga problem med att kunna fortsätta att jobba härifrån.

I Linköping fortsätter man att utveckla processorn och programmeringsmiljön.

–Dessutom jobbar man vidare med framtida standarder – precis som CDMA kommer LTE att få nya tillägg under ett antal generationer.

Var aldrig ST-Ericsson intresserat av Coresonics basband?

–De var nästan de enda som inte var intresserade på den tiden när vi marknadsförde produkten. Det ligger kanske något i ordspråket att man inte kan bli profet i sitt eget hemland.

Han föreslår också en annan förklaring – att Ericsson redan hade lådorna fulla med basbandsteknik både från sig själva och från partnerna ST och NXP.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

ANALOG INTEGRATION ISN'T FOR EVERYONE



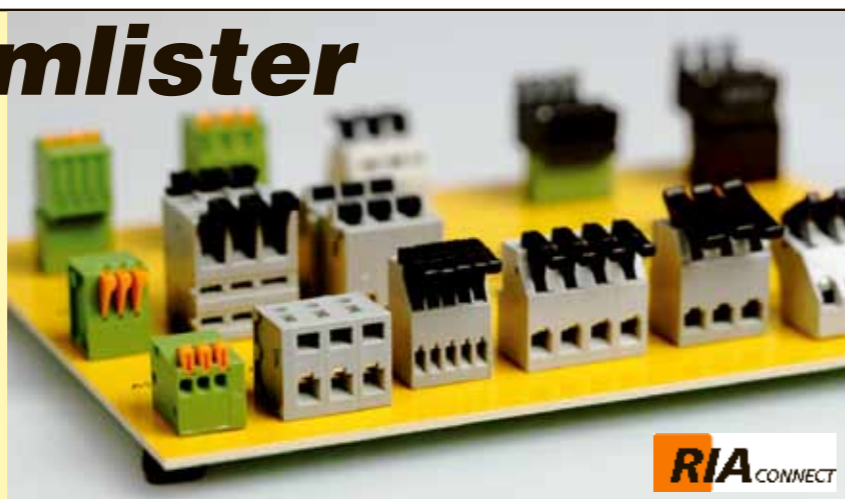
Fjäderklämlister

för kretskortsmontage

- Snabb anslutning utan verktyg
- Fjäderklämmen anpassar automatiskt trycket till kabelarean
- För kabelarea 0,08 - 2,5 mm²

elproman.
specialkabelhuset

Tel. 08-97 00 70 Fax 08-646 31 48 www.elproman.se



RIA CONNECT

www.maximintegrated.com

embeddedworld2013
Exhibition & Conference
Maxim Integrated Tech Lounge
Hall 4A, Stand 122

Skräddarsyr kemi för tryckt elektronik

ORGANISKT
Inte nödvändigtvis bäst men definitivt billigast. Det är målet för årsgamla Arubedo som utvecklar kemiska byggstenar till organisk elektronik inklusive solceller, lysdioder och skärmar.

–OLED fungerar i forsknings-skala men det är ganska komplicerade molekyler som är svåra att få kostnadseffektiva i stor skala, säger företagets vd Fredrik von Kieseritzky.

De senaste åren har det dykt upp små OLED-skärmar med stor betraktningvinkel och bra kontrast i allt från multimedier till Androidtelefoner. Men när det gäller större skärmar har tekniken visat sig vara svårbenädd. Samsung visade till exempel upp en stor OLED-tv på förra årets konsumentelektronikmessa CES och Sony hade en på årets upplaga. Men ännu har inget av företagen fått igång produktionen.

–Ett av flera problem är livslängden. OLED-skärmar bränner ut relativt fort.

Det hänger delvis samman med att de aktiva materialerna inte tål syret eller vattnet i at-

mosfären så antingen måste materialet förbättras eller så måste produkten skyddas mot syret med någon sorts kapsling.

MEN DEN KORTA livslängden behöver inte vara ett problem om man siktar på slit- och slängprodukter. Tillämpningen kan vara ett mjölkpaket med tryckt display eller en smart läkemedelsförpackning som visar när den senaste tabletten trycktes ut.

–Du skulle kunna täcka hela taket med en solcell som visserligen bara fungerar ett år och inte har den bästa verkningsgraden men som är billig. Eller så kan du göra en reklamaffisch som visar rörliga bilder och fungerar några veckor. Det gäller att tänka lite utanför boxen, säger Fredrik von Kieseritzky.

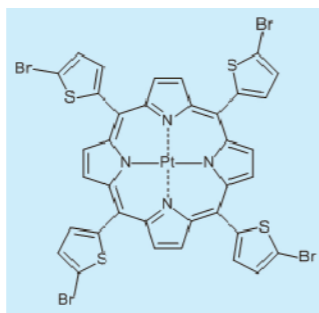
Fyra av fem grundare till Arubedo är disputerade från KTH och arbetade med organisk elektronik fram till mitten av



Fredrik von Kieseritzky

2000-talet innan de lämnade området för andra jobb. Men nu är det dags att ta upp spåret igen och kanske är tiden mogen den här gången.

–Alla delägare har startat företag som lyckats bra. Dessutom har vi en bakgrund i processke-



mi, vi tror det finns en fördel i det.

Arubedo kan ses som en avknoppning från det Uppsalabaserade kemiföretaget OncoTargeting och forskningsbolaget Acreeo.

–Det vi lyckats med är att kostnadseffektivt ta fram monomerer, byggstenar som kan omvandlas till polymerer och deponeras i ett och samma steg. Redan i labbet fungerar tekniken för ytor av A4-storlek eller större, säger Fredrik von Kieseritzky.

UTVECKLINGEN AV SJÄLVVA tillverkningstekniken sker i samarbete med en forskargrupp på University of South Australia. Ett av målen är att hitta en organisk ersättare till den Indiumtenuoxid (ITO) som utgör anodlagret i flertalet tillämpning inklusive OLED-skärmar och solceller. Förutom att ITO inte är orga-

niskt är det också förhållandevis dyrt.

–Förhoppningsvis har vi ett färdigt recept redan inom några månader.

Materialet kan sedan säljas till andra forskare men också till företag som utvecklar solceller och bildskärmar.

Arubedo har valt att inte ta in externt kapital. Delägarna liksom forskarna i Australien satsar egen tid. OncoTargeting är delägare vilket ger tillgång till labb i Uppsala till självkostnadspris. För att kunna expandera letar företaget också efter labblokalerna i Stockholm.

–Vi har alla tidigare erfarenhet av startupföretag och ingen av oss har någon positiv erfarenhet av riskkapital. Däremot kan vi ta in pengar genom att sälja IP.

Och det lär behövas. En produktionsanläggning för volymproduktion kostar några tiotals miljoner kronor.

–Det finns många som är insnövade på att ha den bästa verkningsgraden på en solcell, men man behöver inte ha det. Vi siktar på något billigt som kan produceras i en rulle-till-rulleprocess och som fungerar, säger Fredrik von Kieseritzky.

PER HENRICSSON
per@etn.se

6GHz Mixer Delivers 32dBm OIP3

LTC5544

Excellent Performance at 5.8GHz

IIP3 = 25.8dBm
Conversion Gain = 6.4dB
NF = 12.8dB

OR

Take Your Chances

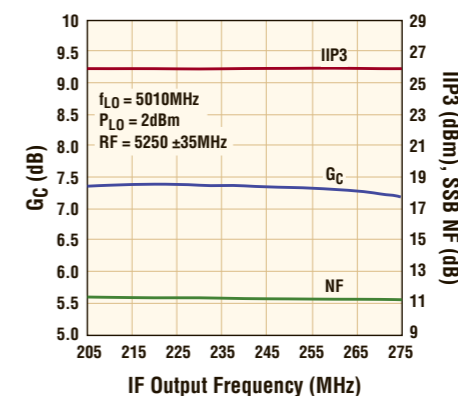
High Level Integration with LO Buffer, IF Amplifier and Balun Transformer

With its high level of integration, the LTC[®]5544 brings an unprecedented level of compactness, ease of use and outstanding performance that you can count on.

Features

- 4 to 6GHz Frequency Range
- 32.2dBm OIP3 at 5.8GHz
- 14.6dBm P1dB
- 2dBm LO Drive
- 50Ω Matched Single-Ended RF and LO Inputs
- Outstanding Blocking Performance
- IF Output up to 1GHz

Wideband Conversion Gain, IIP3, NF at 240MHz IF



Info & Free Samples

www.linear.com/products/LTC5544
Tel: 08-623 16 00

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



Linear's Nordic Sales Office: 08-623 16 00

Agents: Sweden: Arrow 08-562 655 00, Norway: Arrow +47-52 76 30 00, Denmark: Arrow +45-7010 2211, Finland: Fintronix +358-9-2512 7770

BRANSCH-kalender

OpenModelica/MODPROD Workshops
Linköping, 5–6 februari
→ etn.se/56971

Jfokus Embedded
Jfokus AB
Stockholm Waterfront, Stockholm, 5–6 februari
→ etn.se/56926

Itf Automationsdagar
Instrumenttekniska föreningen
Stockholm, 7 februari
→ etn.se/56514

IPC Apex Expo
San Diego, USA, 19–21 februari
→ etn.se/56771

Embedded Linux Conference
Parc 55 Hotel, San Francisco, Kalifornien, 20–22 februari
→ etn.se/56748

Mobile World Congress
Barcelona, 25–28 februari
→ etn.se/56385

Embedded World
Nürnberg, Tyskland, 26–28 februari
→ etn.se/55714

Technology Frontiers
The Economist
Park Plaza Victoria, London, 5–6 mars
→ etn.se/56699

CeBIT
Hannover, Tyskland, 5–9 mars
→ etn.se/56873

DATE 2013
Grenoble, Frankrike, 18–22 mars
→ etn.se/56896

Electronic Environment 2013
Älvsjömassan, 19–20 mars
→ etn.se/55874

IEEE Wireless Communications & Networking Conference (WCNC)
Shanghai, Kina, 7–10 april
→ etn.se/56967

Conference on Antennas and Propagation, EUCAP
Göteborg, 8–12 april
→ etn.se/56839

Successful Semiconductor Fabless
Paris, Frankrike, 10–12 april
→ etn.se/56881

Telematics India and Southasia
Bangalore, Indien, 17–18 april
→ etn.se/56969

Embedded Systems Conference
McEnery, San Jose, Kalifornien, 22–25 april
→ etn.se/56689

Design West
McEnery, San Jose, Kalifornien, 22–25 april
→ etn.se/56697

Elektronik i fordon
Göteborg, 23–24 april
→ etn.se/56742

Laser World of Photonics 2013
München, Tyskland, 13–16 maj
→ etn.se/55985

Sensor+Test 2013
Nürnberg, Tyskland, 14–16 maj
→ etn.se/56505

Tredje generationens Legorobot

■ BYGGSATS

15-årsfirande Legoroboten Mindstorms kommer i en ny version kallad EV3 som ska vara enklare än någonsin att programmera. Bland annat kan man programmera den utan någon extern dator och den fungerar också ihop med smartmobiler.

Lego Mindstorms lanserades 1998 och kan bäst beskrivas som en datorstyrd legosats som används för att bygga olika typer av robotar. Byggklossarna är sensorer, motorer och ett programmerbart styrsystem. 2006 kom en förbättrad version kallad NXT där styrsystemet fått en 32-bitarsprocessor och ett grafiskt programmeringsgränssnitt



baserat på Labview från National Instruments.

Nu är det dags för nästa steg. Förutom att minnet är större och processorn kraftfullare frigörs

roboten från datorn som hittills använts för att skapa programmet som sedan laddats ned till roboten. Den som vill kan nämligen programmera roboten direkt

på den nya centralenheten. Roboten har också fått stöd för iOS och Android.

DET FINNS OCKSÅ en ny infraröd sensor som bland annat ska göra det enklare för roboten att interagera med människor och andra robotar.

Satsen innehåller instruktioner för hur man sätter ihop 17 olika typer av robotar inklusive Everstorm en Mohawkliknande robot som kan skjuta iväg små kulor. Spiker är en skorpionliknande robot som söker efter en IR-källa som den kan sticka, medan Rep-tar är en robotliknande orm som kan slingra sig fram och hugga.

För den som hellre vill bygga en egen robot har Lego adderat hjälpmedel från Autodesk som gör det enklare att bygga tredimensionella strukturer.

Priset på nya Mindstorms är satt till 349,99 euro men den som vill lägga vantarna på en sats får ge sig till tåls till hösten.

PER HENRICSSON
per@etn.se

PRISSÄNKNINGAR

TUSENTALS SÄNKTA PRISER PÅ KOMPONENTER INOM ELEKTROMEKANIK, ANSLUTNING, OPTOELEKTRONIK OCH HALVLEDARE.



Se de nya priserna på
se.farnell.com/save-up-to

Hänt SEN SIST

Senaste nytt alltid på etn.se

Prevas får ny vd

9 januari

■ **KONSULT** I höstas blev det definitivt att Mats Lundberg lämnar vd-posten på inbyggnadskonsulten Prevas efter en tids sjukdom. Istället tar Karl-Gustav Ramström, närmast från SSAB, över som vd från första april.

Karl-Gustav Ramström har suttit i Prevas styrelse sedan i mars i fjol. Han kommer närmast från SSAB, där han arbetat som teknikkchef. Likaså har han hunnit med flera ledande chefsbefattningar inom ABB genom åren.

Orbit One dubblar i Polen

8 januari

■ **PRODUKTION** Kontraktstillverkaren Orbit One utökar sin verksamhet i Prabuty, söder om Gdansk i Polen. Företaget har köpt lokaler på 1000 kvadratmeter i direkt anslutning till den befintliga verksamheten.

En renovering och tillbyggnad av de befintliga lokalerna pågår redan och hela arbetet med att integrera de nya lokalerna med befintlig verksamhet beräknas vara klart under våren. Då består den totala produktionsytan av sammanlagt 2000 kvadratmeter.

Acreo skruvar på profilen

20 december

■ **SAMMANHÅLLNING** Forskningsinstitutet Acreo ingår tillsammans med Interaktiva institutet, Sics och Viktoriainstitutet i Swedish ICT, en forskningskoncern som bland annat täcker sensorer, ställdon, mjukvaruutveckling, dataanalys, visualisering,

interaktionsdesign, tjänsteutveckling.

För att omvärlden bättre ska förstå att instituten ingår i samma koncern, lyfts det gemensamma varumärket Swedish ICT fram. Samtidigt startar koncernen åtta övergripande affärsområden.



Optolabb i Kista banar väg för effektivare Internet

18 december

■ **FORSKNING** Acreo och KTH slår ihop sina resurser för att skapa ett mer avancerat optolabb. Satsningen på Kista High Speed Transmission ska ge ett gemensamt laboratorium för experiment kring framtidens höghastighetskommunikation.

Nu satsar Acreo och KTH 10 miljoner kronor på det nya labbet samtidigt som befintliga resurser förs samman. Genom att samla kompetensen och utrustningen vill man bygga en internationellt intressant forsknings- och utvecklingsmiljö. Knut och Alice Wallenbergs stiftelse finansierar ny utrustning.

QPI köper mönsterkortsleverantören Macer

18 december

■ **PRODUKTION** Nederländska Quality Products International, QPI, köper en majoritetsandel av svenska mönsterkortsföretaget Macer. Verksamheten fortsätter som en självständig del inom QPI.

Företaget omsatte 18 miljoner kronor i fjol och har kunder i Skandinavien, Baltikum och Malaysia. Förutom att leverera mönsterkort sysslar Macer med kundsupport i form av så kallad DFX analys (Design for Excellence).

Kontest och Columbia går ihop

18 december

■ **TEST** Addtechkoncernen stugar om i organisationen och slår ihop dotterbolagen Alvetec Kontest med Columbia Elektronik. Det sammanslagna bolaget kommer att heta Columbia Elektronik.

Medan Columbia strax norr om Norrköping har fokus på nålbäddsfixturer har Stockholmsbaserade Kontest sålt test- och inspektionssystem från bland annat Tersdyne, Seica och Parmi.

SVENSKA MÄSSAN | GÖTEBORG | 22-23 JANUARI 2013

ELEKTRONIK 2013

Mässan med fokus på

KONTRAKTSTILLVERKNING | KOMPONENTER | TEST&MÄT | OEM | KONTAKTDON |
BATTERIER | MÖNSTERKORT | EMBEDDED TECHNOLOGY

Sveriges största elektronikmessa 2013 levererar utveckling, inspiration och de senaste elektroniknyheterna!

ELEKTRONIK 2013 är mässan som tar ett rejält grepp om framtidens elektroniklösningar. Här möter du de ledande leverantörerna och knyter nya kontakter som kommer visa sig ovärderliga i en värld i ständig förändring. Missa inte platsen där branschens leverantörer tillsammans med banbrytande idéer och den senaste teknologin skapar Sveriges mest innovativa centrum för alla som arbetar inom: Elektronik-, Telekom-, Fordons-, Läkemedels-, Process-, Verkstads- och Tillverkningsindustrin.

Framtiden tar avstamp på Sveriges största elektronikmessa 2013; ELEKTRONIK 2013 den 22-23 januari på Svenska Mässan! – missa inte detta unika tillfälle till inspiration och nya möjligheter!

BÄSTA SEMINARIEPROGRAMMET NÅGONSIN!

ELEKTRONIK erbjuder dig över **50 KOSTNADSFRIA SEMINARIER** och aktiviteter helt kostnadsfritt mitt på mässgolvet. Ta tillvara på denna unika möjlighet att lyssna till branschens absoluta spetskompetens! Detta är en del av mässans seminarieprogram. För fullständigt program och mer information besök www.easyFairs.com/ELEKTRONIK

WORKSHOP



Smartare elektroniksystäm för Sverige – en enad forsknings- och innovationsagenda!
Leif Ljungqvist, Acreo Swedish ICT och Lena Norder, Branschorganisationen Svensk Elektronik

WORKSHOP



Smart textiles - här presenteras utmaningarna och möjligheterna med textil elektronik
Anja Lund, doktorand, Emanuel Gunnarsson, doktorand och Nils-Krister Persson, forskare, Textilhögskolan i Borås

Besök Sveriges **STÖRSTA** elektronikmessa 2013

Allt är helt kostnadsfritt

Möt utställare som visar framtidens elektronik

Fler utställare är på plats, för komplett utställarlista se: www.easyFairs.com/ELEKTRONIK

AB Kontaktpressning	B06:20	Elmatica A/S	B04:22
Accurate Nordic	B06:48	Elmetric	B06:28
Acello Print AB	B02:09	Emcomp	B04:28
Acreo	B03:25	EMC-services	B06:26
ACTEC	B03:12	Encitech Connectors	B06:35
Agilent	B06:21	Eribel Production AB	B01:01
Alltronic	B00:80	Eupac	B01:42b
Anritsu	B03:28	European Circuits Ltd	B06:41
Apacer Technology B.V.	B03:29	evertiq	B05:22
Apem	B01:12	Flextronics International	B01:02
Aspocomp	B06:40	Sweden AB	B03:42
Awilco-Multiplex	B05:29	Flodafor's Lego	B01:44
BEATA Komponent AB	B05:20	FOAB Elektronik	B05:12
Bejoken AB	B02:21	Frontside Electronics AB	B00:07
BEPE Elektronik AB	B04:42	Hamamatsu	B05:33
BitSim	B03:50	Hanza AB	B00:70
BMZ Batterien-		Harting	B01:28
Montage-Zentrum	B00:54	HI-LO ELECTRONICS AB	B06:39
Broadband	B00:60	Inission	B01:40
Caltech	B03:22	Instrumentcenter	B02:33
Cogra Pro	B06:12	Jolex	B01:27
Combinova AB	B05:21	JoR AB	B02:12
CTS Climate Test Systems	B06:42	Kitron	B01:41
Davab Elektronik AB	B01:10	LaboTest AB	B03:33
DELTA	B02:50	Lecroy	B05:11
Desab Elektroniksystäm	B00:81	LEMO Nordic AB	B02:42
Devex ProPart	B06:27	LS Control	B04:31
Direktronik	B05:50	Lövånger Elektronik	B00:03
EC Partner A/S	B02:31	MAGNAB Eurostat	B01:19
Elektronik i Norden	B03:02	Malmö Mönsterkort AB	B03:41
Elektroniktidningen	B01:09	Marenius Elektronikutveckling	B02:02
ELFA Distrelec	B03:10	Martinsson Elektronik	B05:41

KEYNOTES PÅ MÄSSAN



Thomas M. Müller,
Ansvarig för konstruktion av el-, och elektroniksystäm inom produktion, Volvo Car Corporation



Tobias Berneth,
Chefsdesigner i Europa, Huawei Technologies



Karin Lundmark
Senior Component Engineer, ESA (European Space Agency)
Seminarier arrangeras av RUAG Space

Matronic
M-comp
ME PCB
Membrane Switch AB
Micro Joining
Modern Elteknik
Multi Cad
Multi-Teknik

Mönsterkort AB
National Instruments
Sweden AB
Norautron
Nordic Energy
Norsonic
Nortelco Electronics
NOTE
OEM Electronics
Onrox AB
Orbit One AB
Peak Magazine

Pergo Elektronik
Phoenix Contact AB
Propoint AB
RC AB
RF Partner AB
Rohde & Schwarz

Sverige AB
Rsg Connexion
RUAG Space
SIMITEK
Sims Recycling Solutions
SiTek Electro Optics
SMT House
Solectro
SP Sveriges Tekniska
Forskningsinstitut
Svensk Binär Teknik AB
Svensk

Elektronikproduktion
Swerea IVF AB
Swetouch
SVI Public Ltd.
System Technology
Sweden AB

Testhouse Nordic
Teuber&Blomdahl
Treston Group
Ulf Andersson Elektronik
Uppfinnaren & Konstruktören
Varst Technology
Venso Elektronik
Westcomp
Whitways
Wire Tec
Würth Elektronik
Yokogawa Measurement
Technologies

B03:23
B04:12
B06:31
B03:09
B06:30
B02:11
B05:34

B01:20
B04:20
B05:28
B01:22
B05:52
B02:22
B02:10
B04:33
B01:01
B04:10

B04:50
B06:19
B01:21
B03:32
B03:40

B06:22
B02:40
B01:34
B06:46
B06:50
B04:40
B05:42
B03:34

B04:34
B01:32

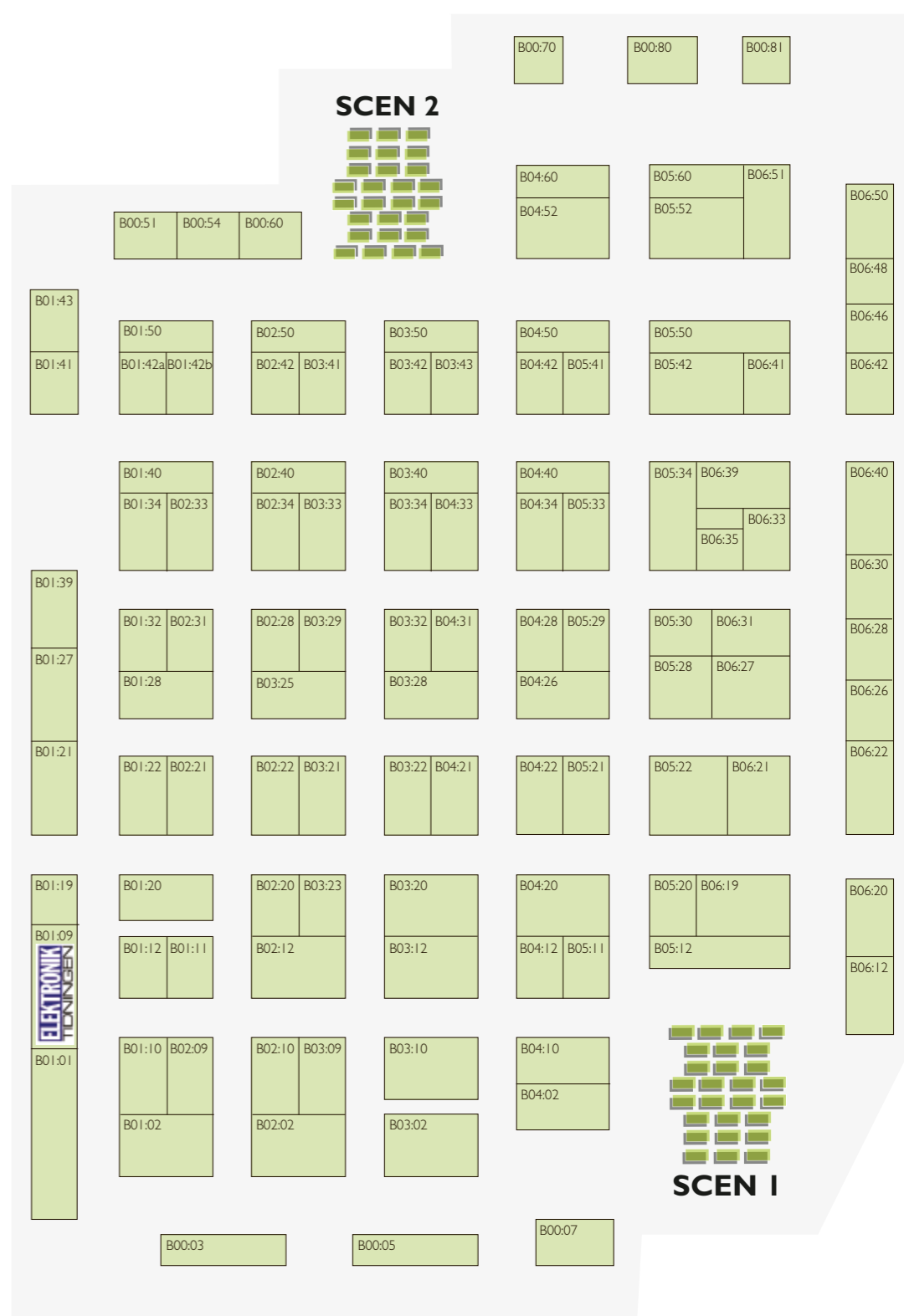
B01:50
B02:22
B00:51
B02:28

B03:20
B06:21
B02:20
B03:21
B03:43

B02:34
B05:52
B01:43
B04:02
B01:19
B03:41
B02:02

B05:41

SCEN 2



SCEN 1

easyFairs®

REGISTRERA DIG NU >>

Läs mer och hämta din fribiljett med kod 2030 på www.easyFairs.com/ELEKTRONIK



Lunds universitet är tillsammans med Harvard och Berkeley världsledande inom nanotrådsforskning. Bakom den svenska framgången står Lars Samuelson, professor i halvledarelektronik, men också medgrundare av det haussade lysdiodsbolaget Glo liksom solcells företaget Sol Voltaic.



Tungviktare i nanovärlden

Nyfiken, idérisk och kommunikativ. Så upplever jag Lars Samuelson. Detta kryddat med en enorm drivkraft, och en del flyt, har banat väg för forskningsresultat som gjort att Lunds universitet idag ligger i världstoppen inom nanotrådsforskning.

– Jag vet att Charles Lieber, som leder nanoteknikforskningen vid Harvard, tycker att det är himla bra att det finns en så stark forskningsmiljö i Europa som vår eftersom det ökar deras trovärdighet liksom motivationen i USA att stödja hans forskning. Det säger han öppet, säger Lars Samuelson.

För snart 23 år sedan startade han det EU-finansierade Nanometerkonsortiet vid Lunds universitet. Idag sysselsätter det cirka 175 forskare och numera handlar omkring 90 procent av forskningen där om nanotrådar.

Fast långt innan Nanometerkonsortiet blev till hann Lars Samuelson med en hel del spännande forskning – varav en del på annan ort. Direkt efter sin disputation i optiks halvledarfysik i Lund fick han bland annat en postdoktjänst vid IBM:s forskningslabb i Kalifornien.

– Men jag kom hem snabbare än tänkt eftersom det producerades en tjänst för mig här. Jag fick pengar för att starta norra Europas första MOVPE-epitaxissystem. Det gjordes för att vi skulle få bättre kontroll på tillgången på material för grundforskning.

MOVPE är kort för Metalorganic vapour phase epitaxy. Det handlade om konventionell epitaxi – en metod att skapa tunna skikt – som bland annat ledde till att Lunda-forskarna redan i början av 1980-talet kunde göra lysdiodsmaterial på kisel.

– Min allra första doktorand hette Pär Omling, sedermera generaldirektör på Veten-

skapsrådet i många år. Det kan jag skriva i mitt CV, säger Lars Samuelson och skrattar.

Under några år byggdes verksamheten upp för att omfatta drygt tio doktorander. Då lämnade Lars Samuelson åter Lund för att 1986 bli professor i Göteborg.

– Ett halvår senare blev jag upprörd av Håkan Westling, rektor på Lunds Universitet. Han sa att han inte alls tyckte att det var kul som det var. Så frågande han om jag skulle söka en professur om de skapade en. Jag tänkte väl en sekund för länge för han tillade snabbt ”ja, så har vi blivit lovade en bankdonation från Skånska banken, du kan få den också”.

Förstadiet till dagens nanopelare

Åter lockade Lund Lars att återvända – nu för att starta Sveriges första nanovetenskapscentrum. Kort därefter sökte han och folk omkring honom pengar från svenska materialkonsortier. Den första juli 1990 – samma dag som Lunds nanometerlabb invigdes – startade också det eftertraktade Nanometerkonsortiet vid universitetet.

– Vårt första stora genombrott kom 1994. Då utvecklade vi självorgansierande kvantprickar genom epitaxi. Det var förstadiet till de nanopelare som vi gör idag.

Fram till år 2000 var kvantprickarna, men

även teknik där man bygger nanokristaller i aerosolfasen, i forskarnas fokus.

Pusselbiten som sedan adderades kom från tiden vid forskningsmeckat Riken i Tokyo, där Lars Samuelson var gästprofessor under mitten av 90-talet.

– Jag visste att det fanns en väldigt spännande forskning på Hitachi kring nanotrådar, ledd av Kenji Hiruma som sedemera blev hedersdoktor här på universitetet. Jag sprang många gånger och snokade i hans labb när jag var där, säger Lars Samuelson.

– Nä, inte riktigt. Vi lärde känna varandra och jag fann mycket inspiration i det han gjorde. Men redan då insåg jag hur man skulle kunna göra nanotrådarna mycket bättre. Vi hade ju aerosolteknik och nanofabrikation som de inte hade, så vi skulle kunna göra det hela mycket mer kontrollerat.

Väl hemma gjorde Lars Samuelson sitt första nanotrådsexperimentet 1999. Han insåg snabbt potentialen i tekniken och började samla vad han kallar sitt A-team för att utveckla nanotrådar.

Investerare flög in från New York

Strax därefter fick han en rejäl energikick av Nobelpriset i fysik år 2000, som gick till utvecklingen av halvledarheterostrukturer för höghastighets- och optoelektronik.

– Jag sa ”jäklar detta borde man kunna göra i endimensionella system så att det blir heterostrukturer med kvantprickar och kvantbarriärer”. Så blev det. Vi kunde demonstrera den allra första kontrollerade tillväxten av heterostrukturer i nanotrådar som sedan producerades i januari 2002.

Följande sommar hände något häpnadsväckande. En man från New York ringer Lars Samuelson och säger: ”Jag heter Steve Mor-

”Jäklar, detta borde man kunna göra i endimensionella system så att det blir heterostrukturer med kvantprickar och kvantbarriärer”



rell, kan jag komma och besöka dig?”. En vecka senare anlände han.

–Han sa ”nu har jag lagt tiotusentals dollar på att undersöka dig och din forskning och nu är jag här för att investera”. Det har vi aldrig hört på fysik i Lund tidigare, säger Lars Samuelson och skrattar gott.

Tajmingen för Steve Morrells entré var inte optimal, men efter några års arbete med att få loss de patentet som BTG (British Technology Group) hjälpt till med att skriva är norska Teknoinvest – där Steve Morrell arbetar – en av de stora investerarna i de företag som senare knoppats av från Lunds nanoforskning.

Först ut var Qunano. Företaget, grundat år 2005, hade till en början i uppgift att titta på lysdioder och elektronik. Två år senare tog dock ledningen beslutet att spjälka av lysdiodsföretaget Glo och solcellsföretaget Sol Voltaic, som båda grundades år 2008.

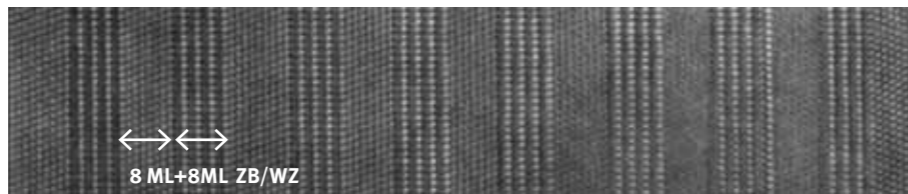
–Det gjordes för att investerare ska veta vilka tillämpningar de investerar i.

Numera används Qunano istället för att samla upp IP, men också för att testa nya koncept sprungna ur forskningen som kan komma att knoppas av på sikt.

Av Glo och Sol Voltaic är det utan tvekan lysdiodsföretaget som kommit längst på sin kommersiella bana.

–Glos komponenter utvärderas just nu i samverkan med ledande displaytillverkare, säger Lars Samuelson som är medgrundare, forskningschef och styrelsemedlem i de tre företagen.

Han berättar att Glo – som tagit fram en metod för att bygga lysdioder med nanotrådar på kisel – hittills utvecklade blå lysdioder



En transmissionselektronmikroskopbild av en InAs-nanotråd där kristallstrukturen påverkats så att åtta monolager åt gången styrts till att bli zink-blende (ZB) respektive wurzlit (WZ).

som är lika bra som de traditionella som finns på marknaden. Därtill har företaget gjort lika effektiva gröna lysdioder, vilket ingen annan gjort. Nästa steg är att göra rödemitterande lysdioder baserade på nanotrådar.

Kvantprickar ska ge röda dioder

Idag används vita lysdioder som bakgrundsbelysning i moderna datorskärmar. Nästa stora grej är att ersätta dessa med trefärgslösningar – blått, grönt och rött. I de fall man redan gör detta idag används bredbandiga lysdioder från vilka man filtrerar ut de önskade våglängderna, vilket är väldigt ineffektivt.

Istället vill man använda en blå, en grön och en röd lysdiod. Då kan man även göra sekventiella displayer, vilket ger mycket högre briljans och energieffektivitet. Med planarteknik går det att göra blå lysdioder genom att addera indium till galliumnitriden. Längre våglängder går däremot inte att skapa effektivt.

–Vi tror istället att lösningen på den röda lysdioden är att klä nanopelare med kvantprickar. Det gör vi här i labbet inom ett EU-projekt där Glo är den industriella partnern.

Inom projektet har forskarna tre år på sig att leverera smalbandiga blå, gröna, röda och gula lysdioder. Och när projektet är klart får Glo unik access att nyttja resultatet i produkter.

Tror på uppköp inom 18 månader

Ytterligare ett problem med dagens lysdioder är att det har inbyggda piezoelektriska fält som dels gör dem mindre effektiva, dels får dem att driva i våglängd vilket kräver smalbandiga färgfilter, sensorer och dynamisk återkoppling för att hantera.

–Nanotrådar har inte dessa problem så effektivförbrukningen minskar med åtminstone en faktor tio. Det är en enorm teknisk och kommersiell fördel.

De första skärmarna med Glos teknik inuti kan mycket väl vara på marknaden nästa år tror Lars Samuelson, men då kompletterade med enkla röda planara lysdioder.

–Glo har inte riktigt börjat dra in pengar ännu, men man ser upploppet. Jag tror att det blir någon form av exit inom 18 månader, säger Lars Samuelson.

För Sol Voltaic är det betydligt längre kvar till mållinjen. Flera möjliga vägar framåt finns, men än är det tveksamt vad som kan bli kommersiellt gångbart.

Inom EU-projektet Amon-Ra, som avslutades i höstas, var företaget med som enda industripart tillsammans med bland andra Lunds universitet och tyska Fraunhofer-

institutet. Här var målet att ta fram solceller av nanotrådar i traditionellt III-V-material som hade en verkningsgrad på 10 procent – slutresultatet blev imponerande 13,8 procent uppmätt av Fraunhofer.

Resultatet är enligt Lars Samuelson åtminstone en faktor tre bättre än vad som tidigare publicerats. Det publiceras i januari i år i tidningen *Science*, vilket får ses som en bra avslutning av Amon-Ra.

–Sol Voltaic skulle kunna dra igång detta i en produktionslina väldigt snart, men jag tror inte att det kommer att ske just nu. Kostnaden för tekniken är helt enkelt för dyr.

Istället arbetar Sol Voltaic intensivt med aerotaxi, för att med hjälp av den framställa spannar med nanotrådar.

–Jag fick idén för 3,5 år sedan. Jag tyckte inte att man borde behöva substratet när man gör enkristallina halvledare utan istället göra det direkt från guldpartiklar som svävar i luften. Vi gjorde experiment och nästan det första gick perfekt. Vi fick pinnar som alla var orienterade på samma sätt som då man gör det epitaxiellt.

Perfekta matriser över en kvadrattum

Idag arbetar Sol Voltaic till 80 procent med aerotaxi. Enkelt beskrivet framställs nanotrådar med pn-övergångar med hjälp av två ugnar som materialet sekventiellt flyger igenom. I den första skapas den p-dopade delen, medan den n-dopade växer till i den andra.

Först görs alltså själva nanotrådarna för att i ett nästa steg linjeras upp. Således separeras material- och solcellstillverkningen.

–Fördelen är att man dels kan använda tekniken för att göra solceller, dels kan skapa nanotrådar som man sedan kan komplettera en existerande kisel-solcell med för att på så vis ge den runt fem procent högre verkningsgrad, säger Lars Samuelson.

Samtidigt lägger han till att det stora genombrottet, framförallt för tillverkningen av solceller, kom för 1,5 år sedan då man lärde sig att linjera nanotrådarna med nanoprintlitografi. Innan dess använde man antingen slumpmässig positionering av trådarna, vilket inte var bra eftersom det gav mycket lokala variationer, eller elektronstrålelitografi, vilket fungerar bra för doktorandprojekt men knappast annars.

–Med genombrottet fick vi plötsligt perfekta arrayer över en kvadrattum, så nu kan vi göra stora areor. Då talar jag solceller, säger Lars Samuelson.

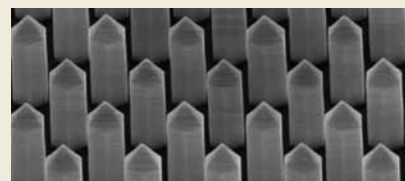
ANNA WENNBERG
anna@etn.se

FAKTA:

Så skapas nanotrådar

Ett sätt att skapa nanotrådar är att låta dem växa fram på skivor (substrat) av halvledarmaterial som kisel och indiumfosfid. Det kan ske genom att guldpartiklar placeras på substratet i en matris, vanligen med 0,5 - 1 µm avstånd emellan. När en önskad gas adderas fastnar molekylerna under guldpartiklarna genom en kemisk reaktion. Byter man gas adderas ytterligare ett skikt direkt under guldpartikeln, varvid pelaren växer. Olika gaser ger nanotråden olika egenskaper.

Nanotrådarna kan även skapas med aerosolteknik. Då används inget substrat. Istället låter man guldpartiklarna väldigt långsamt strömma genom en eller flera ugnar där de reagera med speciella gaser. Metoden är betydligt billigare än alla alternativ att tillverka nanotrådar, enligt Lars Samuelson.



Elektronik när det måste fungera™

Leab har specialiserat sig på kontraktstillverkning av elektronik. Vår långsiktighet, pålitlighet och stabilitet erbjuder en produktion och kvalitetssäkring utöver det vanliga. Därför är Leab ett naturligt val för kunder med höga krav på kvalitet, leveransprecision och miljötålighet.

Leab utvecklar och tillverkar elektronik för båt- och tågsäkerhet, larm och passersystem, mätutrustningar, kraftaggregat, audioprodukter, mobila datorer och annan känslig utrustning som har en sak gemensamt: Det MÅSTE fungera. Utan undantag. Även i extremt tuffa miljöer.

www.leab.se

LEAB[®]
group



Heliospectras växthuslampa.

LYSDIODER

– mer än glödlampersättare

De flesta ser nog lysdiodslamporna som energisnåla ersättare till de klassiska glödlamporna. Det är inte fel. Under en övergångsperiod kommer fokus att ligga på att få ned priset och få upp kvaliteten på de vita lysdioderna.

På sikt väntar en revolution, i varje fall om man ska tro visionärerna. Då handlar det inte bara om att styra tillväxten i växthus med hjälp av våglängden och intensiteten, utan även om att rätt ljussatta miljöer påverkar människans hormonella system.

En studie som Philips gjort visar att tioåringar läser 35 procent snabbare med rätt belysning i klassrummet. Den som gör en långdistansflygning kan inte bara ta en dusch för att bli av med resdammet, en dusch med blått ljus förenklar tidsomställningen. Ett tredje exempel är Alzheimerpatienter som sover bättre om de under dagen vistas en stund i gult ljus.

För att bli användbara måste ljuskällorna bli smartare. De måste kunna styras individuellt vad gäller våglängd och intensitet. Antagligen behöver varje ljuskälla ett IP-nummer och dessutom något sätt att kommunicera med omvärlden, antingen trådlöst eller via elkabeln.

Sedan behövs ett recept som komponerar en lämplig ljusmiljö.

–Vi har levt utomhus i miljard-er år, det är först de senaste 50 åren som vi tänt lampan. Det ljuset är statistiskt medan ljuset i na-

turen är dynamiskt. Det går från svagt blått på morgonen till rött på kvällen, säger Lars Montelius.

Han är professor i fasta tillståndets fysik i Lund men också en av initiativtagarna till Lund Lighting Initiative, ett innovationssystem som i samverkan med Lunds Universitet, regionen, kommuner och företag ska skapa nya företag och sysselsättning baserad på belysning. Till sin hjälp får man ett belysningslaboratorium, en sorts öppen verkstad för utveckling och testning av nya produkter och lösningar.

–Det här skulle kunna skapa ett nytt Ericsson, säger Lars Montelius.

Biomassan ökar 30 procent

Även om visionerna är nog så fantasieggande handlar det mest om forskning och olika fältförsök. Ett företag som ligger i frontlinjen är svenska Heliospectra som utvecklar LED-lampor för växthus. Genom att

styra våglängd och intensitet på ljuset går det att påverka tjockleken på bladen, hur näringsrik växten blir, hur den smakar eller hur länge den håller sig när du burit hem den från affären.

–Vi har lyckats öka biomassan med 30 procent och minskat energiförbrukningen med 40 procent. Om några år kommer man att använda den här tekniken på alla typer av grönsaker och blommor som odlas i växthus, säger Staffan Hillberg som är vd på Heliospectra.

Men bara för att man hittat ett bra recept för en basilikasort innebär inte det att det fungerar på andra arter av basilika. Dessutom kan ljusbehovet se helt annorlunda ut under tillväxtfasen jämfört med när plantan vuxit klart.

Heliospectras tillväxtlampa L4A säljs till forskare och innehåller åtta olika typer av lysdioder som genererar var sin våglängd inom området 400 till 735 nm. För varje typ av lysdiod kan man

styra intensiteten i hundra nivåer. Lampan är 40×60 cm och räcker för en yta på cirka fyra kvadratmeter.

–Det är en väldigt generisk produkt. När det är dags att använda den i växthus får man skala ner den till exakt det man behöver, säger Staffan Hillberg.

Även de stora belysningsföretagen är intresserade av området. Ett av dessa är Philips. Företaget har bland annat intelligenta ljusprodukter för skolor och växthus. Strax före jul lanserades en enklare variant för hemmabruk kallad Hue som går att köpa via Apples butiker. Startpaketet består av tre LED-lampor av RGB-typ. De har E27-sockel och motsvarar 60 W glödlampor. I paketet finns också en accesspunkt som ansluts till din router. Därefter går det att styra färg och intensitet med mobilen eller surfplattan. Produkterna fungerar både med iOS och Android.

Startpaketet kostar 1700 kro-

nor och varje extra lampa runt 500 kronor. Lamporna går att styra individuellt eller alla på samma sätt.

Fyra förprogrammerade lägen

Det finns förprogrammerade lägen för inläring, koncentration, när du behöver mer energi eller vill slappna av. Men du kan också peka på en färg i ett foto som du gillar och vips så antar lamporna den färgen. Vidare finns en timerfunktion som gör att du kan somna till en ”solnedgång” eller vakna av ett ökande ljus. Och eftersom styrningen sker via Internet kan du lura tjuvarna genom att fjärrstyra ljuset när man inte är hemma.

Självklart finns ett användarforum där du kan byta ljusrecept med andra som också köpt Hue.

Även Google har hakat på trenden med hemaautomation inklusive belysning. Företaget initiativ kallas Android@Home. En av de få appar som finns kommer från Amerikanska Insteon. Företagets hemaautomationssystem klarar betydligt mer än bara belysning men är än så länge inte tillgängligt i Europa. Insteon använder en kombination av radiokommunikation (I Europa ska det bli 868 MHz) och kommunikation över elnätet.

Fler som vill ljussätta ditt hem

En annan konkurrent till Philips belysningskoncept Hue är det

amerikanska uppstartsbolaget Lixf som precis har tagit in 1,2 miljoner dollar via Kickstarter, pengar som ska användas för att dra igång produktionen. Lixf använder en kombination av wifi och 802.15.4 för sitt meshnät. Dock är det bara den lampa som är master som kommunicerar via wifi till din router, de övriga lamporna pratar med den via 802.15.4. Precis som Philips Hue är Lixf LED-lampa på motsvarande 60 W och innehåller en RGB-diod.

För alla typer av smarta lampor gäller att strömbrytaren på väggen måste vara tillslagen för att systemet ska fungera. Omvänt kan man släcka lamporna via strömbrytaren om man inte hittar smartmobilen.

Alla smarta belysningsystem har en viss strömförbrukning även när lamporna inte är tända. Lixf uppger att den är så liten att ett AA-batteri skulle räcka i ett till två år. Masterlampan drar dock mer, den förbrukar mellan 2 och 3 watt.

Andra amerikanska företag som hakat på trenden är Visualight och Spark. Visualight har nyligen tagit in 30 000 dollar via Kickstarter för sin öppenkodslampa som styrs med wifi. Lampan kan visualisera indata från till exempel Twitter, Facebook eller Gmail i form av färgat ljus. Bland annat kan epost från din käreasta få lampan att växla till

rött. Har din kompis på Facebook skickat en förfrågan så kan lampan visa turkos och är det risk för regn kan lampan lysa blå för att påminna dig om paraplyet. De tre lysdioderna i lampan kan styras i 256 nivåer för att skapa olika färger.

Satsar på sockeln

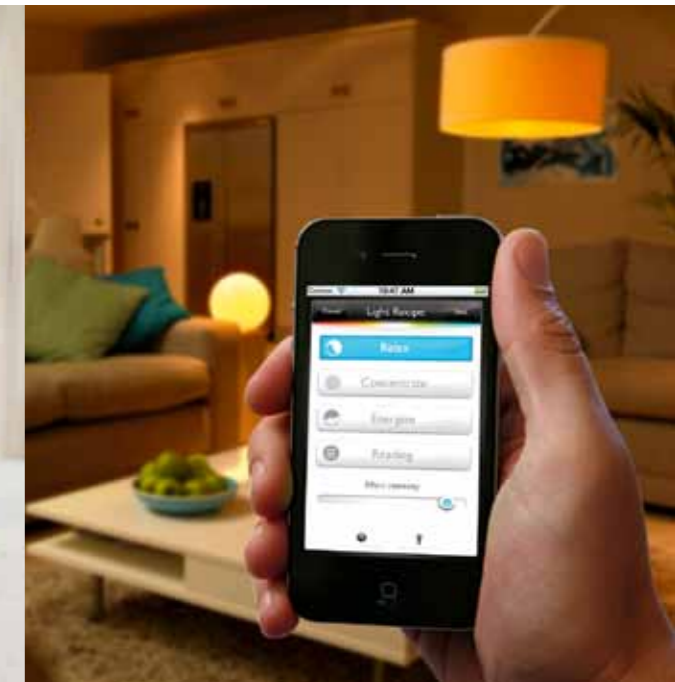
Amerikanska Spark har en något annorlunda angreppssätt, företaget har utvecklat en sockel som placeras mellan ljuskällan och armaturen. Den kan användas för att slå av och på ljuset liksom för att dimma den och fungerar med alla typer av ljuskällor. Även Spark styrs med en app via mobilen eller surfplattan.

Företaget försökte under hösten att ta in 250 000 dollar via Kickstarter men fick bara halva beloppet. Istället har man satsat på att få in förhandsbeställningar med ett pris på 49 dollar per styck. Företaget uppger att produktionen ska starta under tredje kvartalet i år.

Även halvledarföretagen är aktiva. Bland annat finns Greenchip från nederländska NXP. Förutom rena drivkretsar för lysdiodslampor utgör Greenchip ett komplett ekosystem för intelligent belysning inklusive radiokretsar för 2,4 GHz-bandet. Kretsarna kör 802.15.4, det radioprotokoll som ligger till grund för protokollstackar som Zigbee och JenNet. Kretsarna använder



Med RGB-lampan Hue öppnas helt nya möjligheter att styra färg och ljusstyrka från mobilen.



Greenchip är NXP:s kretsar för att driva och styra lysdioder.



de nya IPv6-protokollet 6LoWPAN.

I djupaste sovsläpet, men ändå möjliga att väcka, drar de inte mer än 0,1 µA. Under kommunikation stiger effektförbrukningen till 15 respektive 17 mA för sändning och mottagning.

För den som vill testa tekniken har Philips tagit fram ett startpaket med färdiga exempel.

PER HENRICSSON
per@etn.se

SVENSKA LEDBOLAG:

Moduler utgör basen

I takt med att glödlamporna fasats ut och lysdioderna blivit effektivare börjar de svenska bolag som utvecklar teknik baserat på lysdioder att få fart. Elektroniktidningen har tagit pulsen på fyra av dem: Optoga, Aluwave, Lumine och Aura Light.

OPTOGA: Pionjär på lysdioder

Stefan Larsson och hans företag Optoga i Arboga är veteraner i LED-branschen. Verksamheten startade redan i november 2004.

Det vi upptäckte ganska snart var att det inte gick att leda på att bara designa åt kunderna, därför började vi göra egna enheter.

Lysdiodsmodulerna säljs under varumärket Optodrive och finns för allt från små spottar till belysning i offentlig miljö. Styrelektroniken är egenutvecklad och numera även linserna som sprider ljuset på det sätt man önskar. För värmeavledningen används ett aluminiumsubstrat och produktionen sker hos Flodafors Lego i Katrineholm liksom i Kina.

–Man kan säga att vi indirekt har tio anställda i Katrineholm och 70 i Kina. Där kommer vi att öka till 200 under året.

För det är nu det händer. Stefan Larsson spår att omsättningen kommer att tredubblas under 2013

till närmare 150 miljoner kronor.

Nästan allt som tillverkas i Katrineholm går på export till andra europeiska länder och till USA. Fabriken i Kina servar den asiatiska marknaden.

KUNDERNA ÄR ALLT från belysningsföretag till bil tillverkare som Volvo men också stora möbelföretag som Ikea. Även om det mesta går på export är Sverige en bra bas, här finns mycket kunskap om belysning.

–Vi ligger otroligt mycket längre fram när det gäller kunskap om vad ljus betyder för människan. Det gäller även för inredning. I Sverige har vi forton femton ljuskällor i vardagsrummet, kommer du till Tyskland eller Spanien har de en stor lampa i taket.

Enligt Stefan Larsson vill vi ljussätta med svagare och mer spridda ljuskällor. Även färgen på det ”vita” ljuset skiljer mellan länder och världsdelar.

–Jag hade en korean på besök och han tyckte vårt ljus var smut-



Den stora heter Svea och används i offentlig miljö för downlight respektive operationsbelysning.

Den mellanstore är Clara och används oftast som ersättare till 20W halogen i bordslampor eller i kök.

Den minsta modulen heter Felicia och används som enkel spot i små applikationer och i båtar.

sigt. I Korea vill de ha ett ljus som är lite kallare. Det gäller även för Sydeuropa.

Idag ligger majoriteten av de vita LED-lamporna för hemmabruk runt 2700 K. I offentliga miljöer väljer man gärna en lite vitare ton på 3000 K. För sjukhus gäller ändå vitare ljus uppåt 4000 K.

FÄRGTEMPERATUREN på lysdioden bestäms av det fosforskikt som appliceras ovanpå dioden. Där sker luminiscenskonverteringen, lysdiodens blåa ljus omvandlas till varmvitt. Men konvertering-

en kostar i form av en energiförlust.

En vit lysdiod av absolut högsta kvalitet ger idag över 200 lumen per watt medan en varmvit lysdiod stannar runt 130 lumen för 2700 K och ett Ra-värde (färgåtergivning) på 90.

Vill man ha ändå bättre färgåtergivning måste än mer av energin flyttas ut i det djupröda området varvid förlusterna ökar ytterligare. Lysdioder med riktigt bra färgåtergivning, Ra uppåt 95, ger därför inte mer än cirka 100 lumen per watt. **PH**

ALUWAVE: Skräddarsyr LED-moduler

Aluwave knoppades av från Chalmers Innovation år 2005 för att kommersialisera ett keramiskt substrat med mycket goda värmeledningsegenskaper. Tanken var att använda substratet i lysdiodsmoduler för att leda bort den värme som alstras av dioderna

När vi skulle börja sälja det insåg vi att kunderna inte visste vad man skulle ha det till, säger företagets vd Jonas Stålhandske.

2008 ändrades därför affärsidén till att istället utveckla färdiga lysdiodsmoduler, i vissa fall även bestyckade med kylflänsar eller levererade som kompletta armaturer. Modulerna byggs på metallbaserade kort eller vanliga glasfiberkort (FR4). Det egenutvecklade substratet används inte särskilt ofta. Det är helt enkelt för dyrt.

–Lysdioderna blir mer och mer tåliga för värme så det är bara i ex-

trema applikationer när man vill kräma ur det allra sista som vi använder vårt eget substrat.

ALUWAVE HAR VALT att inte bygga upp något standardsortiment av lysdiodsmoduler. Istället tar man fram skräddarsydda moduler för varje tillämpning. Företaget säljer inte heller några produkter till slutanvändare utan fungerar som underleverantör av allt från moduler till färdiga armaturer för fyra tillämpningsområden: allmän-, gatu-, fordons- och teknisk belysning.

På kundlistan finns Luxo med skrivbordslampor men även tillverkare av konferensarmaturer och butiksbelysning. Vidare har Aluwave utvecklat extraljus till personbilar, blåljus till polisen liksom gatubelysningar. En av de senaste produkterna är en allmänbelysning för tandläkare som ska vara skonsam mot ögonen.

Produktionen sker i den egna

fabriken i Mölndal.

–Det finns ett antal moment utöver klassisk elektronikproduktion som man måste hantera. Det är till exempel otroligt viktigt att du behandlar dina produkter på rätt sätt, säger Jonas Stålhandske.

Det handlar bland annat om hur LED-chipen plockas, att man undviker att ta på dem med fingrarna vilket kan minska ljusutbytet med så mycket som 10 procent. Men också om materialval, att man till exempel inte använder lim som gasar när de värms upp vilket kan förstöra linsen.

FÖRETAGETS FABRIK är på 550 kvadratmeter men man har precis tecknat kontrakt för ytterligare 400 kvadratmeter.

–Vi har valt att satsa på egen tillverkning, dels finns ett intresse från kunderna att jobba med företag som har egen tillverkning och dels är det en klar fördel för



oss att ha produktionen nära utvecklingen.

Utvecklingen av lysdioder har inte bara gjort det egna substratet till en nischprodukt. De ständiga förbättringarna innebär också man designar för utbytbarhet.

–Det handlar om att kunna byta modulen om den går sönder men det är också bra att skaffa sig den möjligheten, det är mycket möjligt att det om säg fem år kommer att löna sig energimässigt att byta modulerna.

–Det är en fantastiskt rolig bransch att vara i. Förutom de regulatoriska drivkrafterna och energibesparingsviljan börjar det även komma fram bolag som med hjälp av lysdioder kan addera värde till sina existerande produkter genom att lägga till ljus. **PH**

AURA LIGHT: Startar LED-lampsfabrik i Karlskrona

För att kunna garantera kvaliteten startar belysningsföretaget Aura Light egen produktion av lysrörsliknade lysdiodsmoduler i Karlskrona. En investering i produktutveckling och produktionskapacitet på strax under tio miljoner kronor.

Vi har tidigare gjort LED-lösningar baserat på inköpta moduler men vi har konstaterat två problem med dessa, dels livslängden och dels effektiviteten. Därför har vi valt att starta egen produktion, säger Martin Malmros som är vd på Aura Light.

Ljuskällan kallas UltiLED Long Life och ser ut som ett klassiskt lysrör. Lysdioderna sitter på ett substrat inne i glasröret och skyddas därmed från bland annat rök och avgaser som annars skulle kunna skada dem.

LED-rören har samma mått som lysrör men är ingen ersättningsprodukt. Det behövs en ny armatur avsedd för just lysdioder alternativt måste drivningen i en befintlig armatur bytas ut mot en LED-anpassad dito.

–Vi tror det finns en logik i att man kan byta ljuskällan eftersom det sker en så snabb utveckling av lysdioderna.

DESSUTOM ÄR DET en förhållandevis stor kostnad att byta armaturerna jämfört med att bara byta ”lysörerna” och eftersom utvecklingen av lysdioderna går så snabbt är det inte orimligt att tänka sig att det kan vara lönsamt att byta LED-rören om ett antal år. Annars garanterar Aura åtta års livslängd vilket innebär att de efter åtta år inte tappat mer än 30 procent i effektivitet och ljusutbyte.

För att kunna garantera kvaliteten bränns lysdioderna in hos tillverkaren. De körs först i hundra timmar och innan de levereras körs de i ytterligare 70 timmar varefter de som inte håller måttet sorteras bort.

Därmed vet Aura att alla de lysdioder som monteras i ett och samma glasrör ger likadant ljus under hela den garanterade livstiden på åtta år.

–När man diskuterar livstid ska man vara medveten om att de flesta använder teoretiska modeller. Vi testar och vi tror att vi kommer att kunna det vi garanterar. Vi ser att vi efter 15 000 timmar ligger vi under en halv procent i tapp.

FÖRETAGET HAR ETT gemensamt utvecklingsprojekt för LED-moduler med Tridonic och Toyoda Goshei. För moduler med okapslade dioder (så kallad Chip on board) sker monteringen i Österrike medan kapslade dioder monteras i Korea.

–Av kvalitets- och kostnads-skäl är det bättre att transportera LED-chipen monterade på kylflänsen än att skicka dessa separat.

Chip on board används när man vill ha maximal effekt. Det gäller bland annat i lagerlokaler med högt i tak. Kapslade dioder används för övriga applikationer där konformiteten i ljuset och förmågan att undvika att LED-chipen ger för skarpa ljuspunkter är viktiga parametrar.

Martin Malmros räknar med att den nya ljuskällan ska sälja bra.

–Vi har provat den i bland annat parkeringsgarage, butiker och kontorslokaler så det är fullt rimligt att den omsätter 100 miljoner kronor inom 18 månader. **PH**



LUMINE: Garanterar tio års livslängd



Värmeutvecklingen från lysdioden och tillverknings-tiden är två parametrar som måste bemästras för att ett litet svenskt företag ska ha en chans mot kinesiska lågpristillverkare. Karlstadsbaserade Lumine har patenterade lösningar på bägge problemen och i dagarna flyttar produktionen till en helt ny fabrik för 21 miljoner kronor.

Lumine grundades för 20 år sedan och sysslade ursprungligen med att utveckla kompakta lågenergislampor. Idag ligger fokus på lysdiodsbaserad belysning för kök och badrum men också för kontor, industri och utomhusbelysning.

Själva lysdioderna köps från amerikanska Cree men tekniken för att leda bort värmen och att sedan bygga armaturerna på ett tidseffektivt sätt är utvecklat internt på företaget.

Lysdioderna monteras på ett substrat av koppar eller kopparbaserad keramik. Det senare köps från japanska Kyocera.

–Man får en jämnare värme-fördelning än om man använder aluminium. Så fort man gör ett hål i aluminium ändras strukturen och värmefördelningen blir inte längre jämn.

RESULTATET ÄR MER än tio grader lägre temperatur i dioden vilket kan omsättas i lägre effektförbrukning och längre livslängd.

–Vi har sökt världspatent på byggsättet, hur man monterar substratet på kylflänsen och hur man monterar chipen på substraten, säger Hamid Yousefzadegan.

Patentet handlar inte bara om att sänka temperaturen, Lumines byggsätt gör att det behövs färre moment vid monteringen av armaturen vilket kortar tillverkningstiden.

–Man kan säga att du får 20 procent mer ljus till lägre pro-

duktionskostnad. Vi kan göra det billigare än kineserna.

Företaget håller på att färdigställa en ny fabrik på 2800 kvadratmeter, en investering som inklusive maskiner går på 21 miljoner kronor. Fabriken får en renrumslignande miljö med tre zoner. I den renaste delen monteras chipen på substratet. I nästa zon monteras substratet med lysdioderna på en kylfläns och i den tredje zonen tillverkas färdiga armaturer.

–Även där har vi utvecklat egen teknik så att hela armaturen fungerar som kylare, säger Hamid Yousefzadegan.

Lysdioderna skyddas mot damm och partiklar av ett tunt glas som dessutom har en tätning av silikon vilket håller fukten ute. Glaset är bara 0,8 mm tjockt vilket gör att det släpper mer värme och ljus än vanliga glas på 2 mm.

SAMMANTAGET GÖR DET HÄR att Lumine kan garantera att lamporna fortfarande har 70 procent av ljuset kvar efter tio år. Garantin gäller dock inte för lampor som inte står på dygnet runt, för dessa gäller fem år.

–Oftast är lamporna inte tända mer än tio elva timmar per dag och då kan vi garantera tio år.

För att kunna garantera livslängden har företaget ett eget ljuslabb. Även det uppgraderas i och med flytten till den nya fabriken.

–Vi få det mest avancerade privata LED-ljuslabbet i Norden.

Labbet innehåller allt som behövs för att mäta ljusstyrka, ljusflöde, fördelning, färgspektrum, energiförbrukning och temperaturutveckling. Dessutom finns egenutvecklad testutrustning för att få fram livslängden.

Bland annat testar företaget enligt den amerikanska energimärkningen Energy Star som Hamid Yousefzadegan anser vara tuffare än den europeiska motsvarigheten. **PH**



LARS ANDERS KARLBERG

Intertek Semko i Kista har ett av Sveriges främsta, oberoende ljuslabb. Nu byggs det ut rejält för att också kunna stresstesta och mäta livslängden på LED-lampor.

Allt ljus på LED

Så ska Intertek Semko verifiera LED-lampan

Vi mäter alla typer av ljuskällor, men det är LED vi fokuserar på. Nu anpassar vi ljuslabbet till de nya EU-regler och normer som kommer, säger Intertek Semkos marknadschef Fredrik Hirn när Elektroniktidningen gör

ett besök mitt under stöket med uppgraderingen av ljuslabbet. EU:s kommitté för ekodesign har föreslagit nya krav för att få bort de allra sämsta LED-lamporna från marknaden. Både energianvändning, ljus kvalitet och livslängd ska mätas enligt nya

normer som införs i höst samtidigt som det kommer en ny märkning för lampornas livslängd.

FRÅN OCH MED januari 2013 ingår också RoHS-direktivet för kemikalier i elektrisk och elektronisk utrustning som en del av den europeiska CE-märkningen. I september införs nya krav på märkning av energieffektivitet, ErP, och dessutom finns krav på elsäkerhet liksom elektromagnetiska störningar EMC.

– Efterfrågan på provning och certifiering av LED-lampor ökar lavinartat, säger Intertek Semkos tekniske ljusexpert Mikael Pettersson.

I blickfånget i ljuslabbet står det stora Ulbrichtklotet som mä-



Fredrik Hirn

ter den testade ljuskällans ljusflöde och färgspektrum för rundstrålande ljuskällor. Ytan på insidan av klotet är helt vit för att reflektera alla färger lika mycket.

Ulbrichtklotet i Intertek Semkos ljuslabb tillhör de största i branschen, hela 3 meter i diameter och en invändig yta på 30 kvadratmeter. Det installerades redan på 1970-talet i dåvarande Semkos ljuslabb.

DET ANDRA STORA instrumentet i ljuslabbet är goniometern som mäter hur ljuset sprids i olika riktningar. Lampan som ska testas hängs upp i centrum av en stor, rödmålad stålram. Runt lampan roterar en halvsfärisk, perforerad platta som ljuset stri-

FAKTA INTERTEK SEMKO:

Intertek är ett av världens största provnings- och certifieringsföretag när det gäller produktsäkerhet inom en lång rad områden, främst inom el och elektronik. Företaget har 30 000 anställda på över 1000 platser i mer än 100 länder. Huvudkontoret ligger i London. I Sverige har Intertek Semko AB omkring 300 anställda med huvudkontor och provningsanläggningar i före detta Semkos

lokaler Kista. Totalt har Intertek Semko 33 000 anställda på över tusen platser i mer än hundra länder. Huvudkontoret ligger i London.

Semko var tidigare ett statligt företag, Svenska Elektriska Materielkontrollanstalten, grundat redan 1925. Semko var fram till 1990 ansvarig för den obligatoriska S-märkningen av elektriska och elektroniska produkter i Sverige. ■

lar genom och som visar hur det fördelas i alla tänkbara vinklar.

Mätresultaten från goniometern kan vi leverera som en CAD-fil till arkitekterna som då kan göra en optimal placering av ljuskällorna på ett kontor, säger Mikael Pettersson.

SJÄLVA HJÄRNAN I LABBET är spektralradiometern som mäter spektralfördelningen av ljuset. Instrumentet kan mäta från 200 till 800 nanometer. Det synliga ljuset börjar vid 400 och slutar vid 700 nanometer.

De två största investeringarna i den pågående utbyggnaden av ljuslabbet är ett nytt, mindre Ulbrichtklot för mätning av riktade

ljuskällor och ett nytt separat rum för långtidstester, stresstester och högtemperaturtester.

– Vi låter LED-lamporna brinna i 6 000 timmar och mäter sedan hur mycket de har tappat i ljusmängd och färgåtergivning. Tidigare fanns ingen mätning av åldrandet. Av statistiska skäl görs 20 tester parallellt av varje lamp-typ, säger Mikael Pettersson.

Till det utbyggda ljuslabbet flyttas nu också laserlabbet som mäter displayer och monitorer.

LARS ANDERS KARLBERG
lacke@etn.se

forts på nästa uppslag



LARS ANDERS KARLBERG



Missa inte att boka in Electronic Environment 2013 den 19-20 mars på Stockholmsmässan, Älvsjö

Mötesplatsen för dig som arbetar med EMC, ESD, energilagring eller miljötolighet för elektronik

- 1 Kolla in konferensprogrammet på www.electronicenv.se
- 2 Boka din konferensbiljett på konferensens hemsida
- 3 Planera in din medverkan den 19-20 mars i din kalender

Intressenter:



Arrangör:

justevent.



Sju ton ljuslabb levererat från Kina



LARS ANDERS KARLBERG

Statliga Energimyndigheten bygger just nu upp ett helt nytt ljuslabb vid sitt testcentrum på Roslagsgatan 9 i Stockholm. Elektroniktidningen var med när en del av totalt sju ton utrustning lastades av.

I december kom den första leveransen av utrustning från kinesiska NLTC, det företag som vann Energimyndighetens upphandling av både utrustning, installation, utbildning och underhåll. Andra veckan i januari kom ytterligare en leverans direkt från Beijing och i februari ska de sista bitarna falla på plats.

–Under våren räknar vi med att vara i full drift, säger projektledaren Christofer Silfvenius till Elektroniktidningen, som ryckt ut med kamera för att fotografera märkeshändelsen.

Det är första gången som Energimyndigheten i Stockholm satsar på egen belysningsutrustning. Myndigheten har tidigare anlitat avancerade ljuslabb som SP:s labb i Borås för att testa alla typer av ljuskällor.

Men den snabba ut-

vecklingen av lysdioder gör att Energimyndigheten valt att börja mäta själva.

–Eftersom Energimyndigheten är med och utvecklar kraven för den nya typen av ljuskällor måste vi ha egen kunskap om området, säger Christofer Silfvenius.

Ett problem som måste lösas är att definiera ”dödsbegreppet” för LED-lampor. En glödlampa slocknar, men en LED-lampa tappar ljusflödet i en långsam takt.

–Vi ska göra många typer av mätningar av både ljuskällor och armaturer. Vi ska till exempel mäta den totala uteffekten, färgåtergivning, livslängd och hur ljuset sprids i olika riktningar, säger Christofer Silfvenius.

HJÄRTAT I DET NYA ljuslabbet blir två stycken integrerade sfärer, så kallade Ulbrichtklot på 1,8 meter i diameter.

De samlar upp allt ljus från en ljuskälla och mäter spektrum och utstrålning. Det ena klotet mäter rundstrålning lampor och den andra riktade ljuskällor. Ett annat kritiskt instrument är fotogoniometern som

mäter hur ljuset fördelar sig.

Belysningsprodukter som säljs i Sverige måste uppfylla EU-direktiven och Energimyndigheten har makt att få bort undermåliga ljuskällor från marknaden. Men då måste man veta att testerna gått rätt till och att man använt mätutrustning som är tillförlitlig.

Energimyndighetens internationellt kände ljusexpert Kalle Hashmi, utlånad till världens största ljuslabb, National Lightning Test Center i Beijing, beskriver den psykologiska effekten av ett ljuslabb i världsklass med drastiska formuleringar.

–Det här ger Energimyndigheten tänder. Marknaden får en signal att någon verkligen kollar. Vi ska vara hunden som biter och kunna vara väldigt otrevliga om det kniper, säger Kalle Hashmi i telefon från Beijing.

Energimyndigheten fick för snart tre år sedan en förfrågan från NLTC om att låna ut Kalle Hashmi till sitt ljuslabb som testar uppemot 100 000 ljuskällor varje år och som är FN:s officiella testlaboratorium.

Samtidigt tog Energimyndigheten beslut till att investera i ett

eget, avancerat testlabb för ljuskällor, bland annat på initiativ av Kalle Hashmi.

DET NYA LJUSLABBET blir klart ungefär samtidigt som privata Intertek Semko blir klar med sitt utökade ljuslabb i Kista.

Skillnaden är att Energimyndigheten gör sina tester helt på eget initiativ medan Semko testar på uppdrag av tillverkare, importörer och distributörer. En annan skillnad mot de privata ljuslabben är att Energimyndigheten stödjer svensk forskning, bland annat via det nationella nätverket Ceebel, Centrum för Energieffektiv belysning, och kommer att öppna sitt labb för svenska forskare.

–Det är ingen direkt konkurrens mellan oss och de andra labben. Det är vårt uppdrag att utöva marknads kontroll av belysningsprodukters energimärkning och funktion enligt EU:s ekodesigndirektiv. Dessutom kommer vi att bli en bättre beställare hos andra labb när vår egen kunskap ökar, säger Christofer Silfvenius.

LARS ANDERS KARLBERG
lacke@etn.se

Problem med komponentförsörjningen? - Byt leverantör!

TMSNET har i över 15 år arbetat för att uppfylla behoven hos tillverkare av elektronikutrustning med vårt breda linecard, våra lösningar för leverantörskedjan och vår service. Vi har investerat i de system och den personal som behövs för att tillhandahålla bra och effektiva lösningar.

Vi erbjuder:

- ▶ IC-kretsar, Halvledare, Diskreta, Passiva, Moduler
- ▶ Årsavrop med fasta priser och utan valutajusteringar
- ▶ Kostnadsreducering av BOM:ar och Nyckelkomponenter
- ▶ Full spårbarhet och minst 1 års garanti
- ▶ Snabba svar och leveranser on-time

For sales inside EU only



Se komplett linecard på www.tmsnet.eu/linecard

Vi är en av Europas ledande uppköpare av elektroniköverskott
Skicka erbjudande till excess@tmsnet.eu

Huvudkontor:
TMS Electronics AB
Blockvägen 3
35245 Växjö, Sweden

Tel 0200 - 171 000
Fax 0470 - 740 951
www.tmsnet.eu
oemsales@tmsnet.eu



Stora snyggga skärmar ska guida framtida förare

En tydlig trend inom bilindustrin är att displayerna har blivit ett designelement som ska passa in i resten av bilen. De är en viktig kontaktyta mot kunden – man ska helt enkelt få en känsla av om det är en BMW, Volvo eller Audi man liver in i. Så kundspecifikt och skräddarsytt är ett krav.

–Det finns en utveckling mot större displayer. Då menar jag de som sitter i mitten av instrumentbrädan. Dagens norm är kanske 7 tum, men det går mot skärmar som är uppåt 10 tum. På lite längre sikt blir de ännu större, säger Thomas Berntsson, som utvecklar hårdvara för displayer på japanska Alpines kontor i Göteborg.

Allt fler biltillverkare vill ha väldigt breda skärmar i förhållande till höjden. Formatet bestäms i huvudsak av instrumentbrädans form.

Idag används oftast VGA-upplösning, men trenden går mot wide VGA (WVGA) eller ännu bredare VGA-versioner – alltså 480 bildpunkter i höjddelen betydligt fler än 640 i sidled. Kraven ökar även på displayernas

upplösning och fler biltillverkare börjar introducera XGA.

–I bilar är det viktigt med en bred betraktningvinkel, så att både förare och passagerare kan använda skärmen. Samtidigt vill man kraftigt begränsa betraktningvinkeln i vertikalled för att undvika reflektioner i vindrutan. Ofta adderar man olika filmer i displayen för att klara detta, säger Pär Björklund, som är ansvarig för ingenjörsteamet på Alpine i Göteborg.

OLED lockar på sikt

Fortfarande är det vanligast att biltillverkare använder displayer i klassiska TN-teknik (Twisted Nematic), som har kort svarstid, är ljusstark och energisnål men som har problem med färgåtergivning vid breda betraktningvinklar. Samtidigt börjar biltillverkarna blicka mot konsumentmarknadens mer avancerade displaytekniker, som IPS (In-Plane switching) och VA (Vertical Alignment).

Den stora fördelen med IPS är att tekniken har god färgåtergivning och bred betraktningvinkel, medan kontrasten – som är viktigt för läsbarheten – däremot

tidigare varit ett problem. Likaså har tekniken varit väldigt dyr. VA, som kommer i flera varianter, är displaytillverkarnas försök att skapa en teknik som ger både TN- och IPS-teknikens fördelar.

–Framåt kan vi se att det blir mer och mer standard med tekniker som IPS i bilar. På ytterligare några års sikt kan OLED-skärmar kanske vara ett alternativ, främst för den breda betraktningvinkeln och att de kan böjas. En instrumentbräda är inte platt numera, så OLED eller bakåtprojektion, en LCD-projektor helt enkelt, kan vara framtidsalternativ även om OLED-teknikens livslängd inte

riktigt är hemma än, säger Thomas Berntsson.

Allt fler virtuella knappar

Större skärmar ger möjlighet att få in mer information till föraren. Samtidigt vill biltillverkarna fördela informationen på mer än en skärm. Det kan vara en stor display i centerstacken (mitten fram) och en annan i klustret (bakom ratten). Att göra detta på bästa sätt är en stor utmaning som biltillverkarna jobbar med.

Generellt kan man säga att fysiska knappar byts ut mot virtuella i dagens bilar. För det används touchteknik i vissa bilar, likaså kan alternativa tekniker

FAKTA:

Alpine Electronics utvecklar och säljer navigations-, kommunikations och audiosystem för bilar. På kundlistan står globala biltillverkare, såsom Volvo, Volkswagen, Audi, BMW, Ford, Hyundai, Toyota, Aston Martin, Jaguar och Land Rover.

Företaget har cirka 10 000 anställda, varav 17 i Sverige. På Lindholmen i Göteborg har Alpine under 15 års tid byggt

upp en stark kompetens inom ljudområdet.

Just nu satsar företaget dessutom på att bygga upp en test- och utvecklingsenhet för displayer i Göteborg som på sikt ska kunna användas som en resurs inom hela företaget. För att få fart på satsningen har man bland annat tagit hit en displayexpert från huvudkontoret i Japan. ■

som exempelvis multifunktionsmanöverdon också användas.

Fast till skillnad mot pekskärmar i exempelvis mobiltelefoner måste de som sitter i en bil fungera i 10 till 15 år utan att bli sönderskrapade. Å andra sidan vill man inte gärna använda glas, eftersom glas lätt splittras och skärmen ofta sitter i den så kallade krockzonen. Här gäller det att hitta andra lösningar som klarar båda dessa krav.

Haptik – som innebär att användaren får olika typer av vibrationsrespons, typ kick eller buzz, vid en skärmtryckning – är något Alpine arbetat med under flera år. Hittills har företaget släppt en eftermarknadsprodukt, som dock är en enklare variant av det som kommer fast i framtida bilar.

–Framöver kommer mer positionsbaserad haptisk respons för att guida användaren. Ex-



Thomas Berntsson



Pär Björklund

empelvis kan tekniken användas för att ge en förnimmelse när man närmar sig slutet av en scroll-lista eller för att ge olika typer av återkoppling om man ändrar temperaturen mot varmare eller kallare, förklarar Thomas Berntsson.

Nästa steg i utvecklingen är att skärmen ska känna av att en hand närmar sig, så kallad proximity-teknik. I Volkswagens senaste Golfmodell, Mk7, som lanserades i höstas sitter en sådan lösning som Alpine varit med och utvecklat. Det är en förhållandevis enkel variant som tänd skärmen när handen närmar sig.

–Framåt kommer mer komplicerade lösningar. Det är ju logiskt att användaren vill kunna selektera delar av en skärm. Då kan man anpassa HMI:t så att det enbart aktiverar en viss del istället för hela skärmen som i Golf-

bilen, säger Thomas Berntsson.

På ytterligare längre sikt kommer så kallad avancerad proximity, vilket helt enkelt handlar om att styra skärmen med gester.

–Det kan vara att man gör rörelser i luften för att exempelvis höja och sänka volymen hos informationssystemet i bilen. Det är något vi ser som en framtida HMI-funktion, säger Thomas Berntsson.

Kyla och reflektioner utmanar

Utmaningarna när det gäller displayer i fordon är många. Kyla är en. Här gäller det att få skärmen att fungera trots minusgrader och tillsammans med handskar.

Reflektioner i skärmen är en annan. Trenden i elektronikindustrin sedan några år är att använda blank ytbehandling på skärmar i bärbara datorer och läsplattor – det har blivit normen för lyxkänsla. Samtidigt är blanka skärmar en stor utmaning när solen lyser och lätt skapar en bländande reflex. I bilen kan man ju inte justera vinkeln på

skärmen på samma sätt som exempelvis hos en läsplatta.

–Ja, det är utmaningar vi arbetar med och därför inte kan kommentera så mycket kring, säger Pär Björklund,

Samtidigt påpekar han att det inom bilindustrin alltid är en avvägning mellan kvalitet, funktion och hur mycket man är villig att betala.

Hur läsbar ska skärmen vara, hur bra ska färgåtergivningen vara och hur länge ska den hålla? Vill man dessutom ha motoriserade skärmar som kan gömmas undan när de inte används?

Alla attribut kostar. Därför gäller det att göra balanseringen så bra som möjligt i varje enskilt fall.

–Jag tror att alla biltillverkare vill ha haptik liksom proximity, men det har en viss prislapp. Inom fordon är det ju dessutom extremt viktigt att tekniken verkligen fungerar när den väl satts i produktion, säger Pär Björklund.

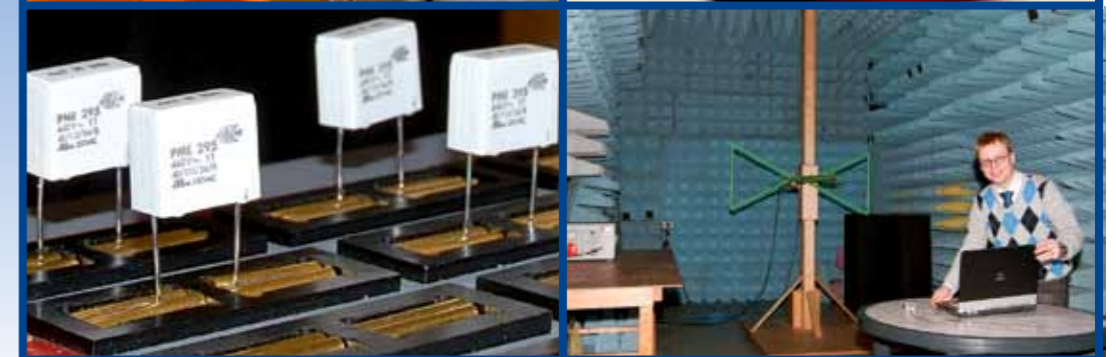
ANNA WENNBERG
anna@etn.se

Need electronics design help? We have it!

Electronics hardware and software design
Electronics production
EMI filter design and production
EMC accredited testing
LVD product review
Climatic and mechanical testing
MTBF calculations

DECTRON

Dectron AB
Tel. +46 485 563 900
www.dectron.se
www.kemet.com



One world. One KEMET.

Why we're the one capacitance supplier you need.

The Capacitance Company
KEMET
CHARGED

Digital styrning gör lysdiodsbelysningen intelligent



Lysdiodsbelysning förändrar vårt sätt att använda ljus och ger konstruktörerna nya möjligheter.



Av Charlie Ice, Microchip

Charlie Ice är marknadschef för digital kraft och motorstyrningar på Microchip. Han har en mastersexamen i elektroteknik från Rice University.

Det gäller bland annat intelligent styrning och färgblandning i lampor. Digitala signalstyrkretsar, DSCer, kan främja innovationer inom allt från strålkastare och baklyktor i fordon till avancerade ljusshower som förvandlar allmänna byggnader till konstverk.

Den unika kombinationen av verkningsgrad, dimbarhet och lång livslängd gör att lysdioder kan skapa lampor som ändrar färg mer verkningsfulla, kostnadseffektiva och lättillgängliga. Tillägget av en digital styrkrets möjliggör effektiv drift och noggrann styrning av såväl färg som kommunikation med omvärlden.

Lysdioder som indikerar låg energi är standard i många produkter och flertalet ingenjörer är bekanta med denna enkla teknik. Allt de behöver för att hålla strömmen hos lysdioden under en typisk nivå på mindre än 5 mA är en spänningskälla och en serie motstånd av rätt värde. Kopplas den till en styrkrets kan konstruktören få lysdioden att blinka. Hopkoppling av mycket ljusstarka och strömstarka lysdioder med en framåtriktad ström på över 350 mA leder dock till en betydligt mer komplicerad konstruktion. Här ställs konstruktören inför utmaningen att styra strömmen, trots förändringar i temperatur och den extrema värme som lysdioderna själva genererar.

MYCKET LJUSSTARKA LYSDIODER måste upprätthålla en relativt hög konstant ström för bibehållen ljusstyrka och färg. En konstant framåtriktad ström är därför av största vikt

för ihållande färg och ljus. Användning av ett enkelt motstånd i serie med en lysdiod innebär att den framåtriktade strömmen bestäms av följande ekvation:

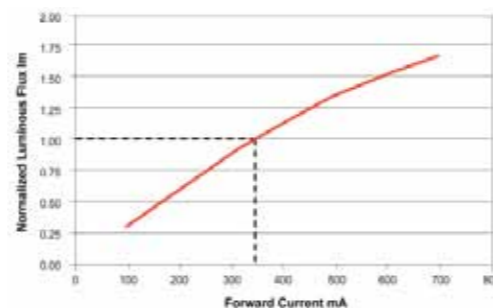
$$(I_F = (V_{källa} - V_F) / R)$$

Den framåtriktade strömmen kommer att ändras eftersom källspänningen ($V_{källa}$) varierar, vilket leder till att det ljus som emitteras av en lysdiod varierar. Lysdioder måste därför drivas av en kraftkälla som aktivt reglerar den framåtriktade strömmen.

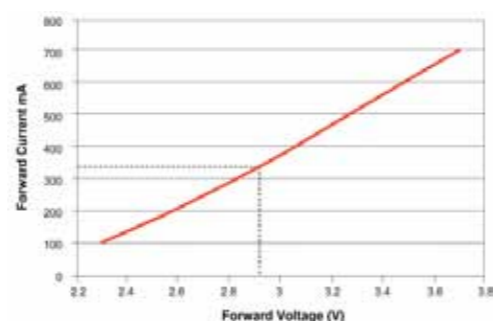
Normalt kommer den framåtriktade spänningen (V_F) hos en lysdiod att öka med stigande temperatur, även om den framåtriktade strömmen är konstant och reglerad.

EN STOR MÄNGD VÄRME genereras av kraftiga lysdioder, vilket kan leda till att deras livslängd förkortas väsentligt eller att förtida fel uppstår. Genom aktiv styrning av en lysdiods framåtriktade ström kan nivån av värmesänkning bestämmas för varje konstruktion, utifrån det mål som satts för den framåtriktade strömmen och den beräknade framåtriktade spänningen. Användningen av temperaturgivare ger också möjlighet att övervaka att temperaturen inte blir för hög.

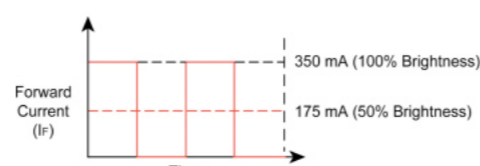
DET FAKTUM ATT LYSDIODER nästan omedelbart kan ändra sitt utgående ljus gör att de är idealiska för belysning som snabbt måste ändra färg. En lång rad av röda, gröna och blåa lysdioder kan sättas samman för



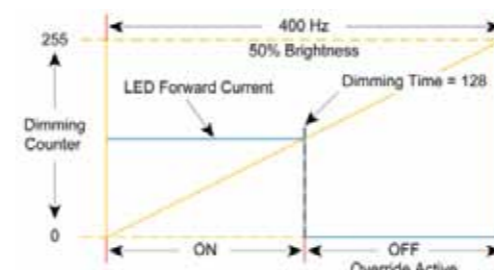
Figur 1. Ljusflödet är proportionellt mot den framåtriktade strömmen.



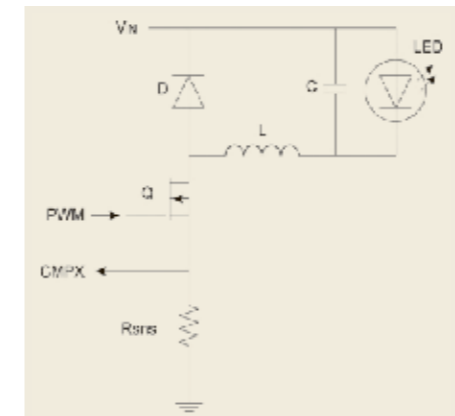
Figur 2. Förändring av framåtriktad spänning påverkar framåtriktad ström.



Figur 3. Den framåtriktade strömmen pulsas så att ljusstyrkan uppfattas som förändrad.



Figur 4. Digital dimstyrning.



Figur 5. Buck-topologi för drift av en lysdiod eller lång rad av lysdioder.

att skapa samtliga färger, bara genom att ljusstyrkan justeras för vardera lysdiod. Ett sätt är helt enkelt höja eller sänka den framåtriktade strömmen till vardera lysdioden. Problemet med det är att förändring av framåtriktad spänning inte bara ändrar ljusstyrkan utan även till viss del en lysdiods färg, vilket är ett problem i tillämpningar som kräver stor färgnoggrannhet.

Ett alternativt tillvägagångssätt är att utnyttja en pulsad ström som ger samma dim-effekt utan märkbar färgförändring.

ANVÄNDNINGEN AV EN STYRKRETS förenklar väsentligt denna dimteknik med pulsad ström. De avancerade PWM-modulerna i många styrkretsar kan utnyttjas för att generera pulsbreddsmodulerade signaler som kan användas för att styra en lysdiods kraftsteg. Dessa PWM-moduler har överkopplade ingångar som snabbt och noggrant kan stänga av PWM-utgångarna, vilket gör att strömmen till en lysdiod kan styras så att dess ljus kan dimmas. Mängden ljusdämpning kvantifieras av ett nummer mellan noll och ett värde som representerar full ljusstyrka. För att ställa en lysdiods ljusstyrka till 50% räknar en räknare från noll till 255 och utlöser PWM-överkoppling när den nått 128.

PWM-utgången stänger då av strömmen till lysdioden. När räknaren når sitt maximala värde 255 återställs den till 0 och PWM återaktiveras. Processen repeteras för att skapa den pulshade ström som behövs för att dimma lysdiodsljuset. Normalt används en frekvens på över 400 Hz för att

dimfrekvensen ska bli snabb nog så att det mänskliga ögat inte uppfattar att lysdioden flimrar.

UTÖVER DIMSTYRNING kan en styrkrets ge en aktiv kraftkälla för att styra framåtriktad ström till en mycket ljusstark lysdiod. Buck- och boostbaserade topologier för switchad kraftmatning kan användas för att kraftmata lysdioder och båda kan dra nytta av intelligenta styrkretsar.

EN BUCK-TOPOLOGI ANVÄNDS då den framåtriktade strömmen hos en lysdiod eller rad av lysdioder är mindre än källspänningen. I denna topologi styr PWM switchen (Q) och spänningen över avkänningsmotståndet (R_{sns}) motsvarar den framåtriktade strömmen hos en lysdiod när switchen (Q) är stängd. Komparatorn i styrkretsen utnyttjas för att jämföra spänningen över motståndet (R_{sns}) med en konfigurerbar intern referens som är proportionell mot den framåtriktade ström som behövs i en lysdiod.

Om den avkända spänningen är större än den interna referensen deaktiverar den analoga komparatorn PWMs öppnings-switch (Q), vilket gör att induktansen (L) laddar ur sin lagrade ström via dioden (D) och lysdioden. I början av nästa PWM-period stängs switchen (Q) och processen börjar om. Styrkretsens avancerade funktioner gör att denna metod aktivt kan reglera den framåtriktade strömmen genom en lysdiod utan användning av en CPU-överbyggnad.

EN BOOST-TOPOLOGI UTNYTTJAS då den framåtriktade strömmen hos en lysdiod eller rad av lysdioder är större än källspänningen. Liksom i buck-topologin styr PWM switchen (Q) och den framåtriktade strömmen övervakas av avkänningsmotståndet (R_{sns}). AD-omvandlaren på styrkretsen samplar spänningen över avkänningsmotståndet, som överensstämmer med den framåtrik-

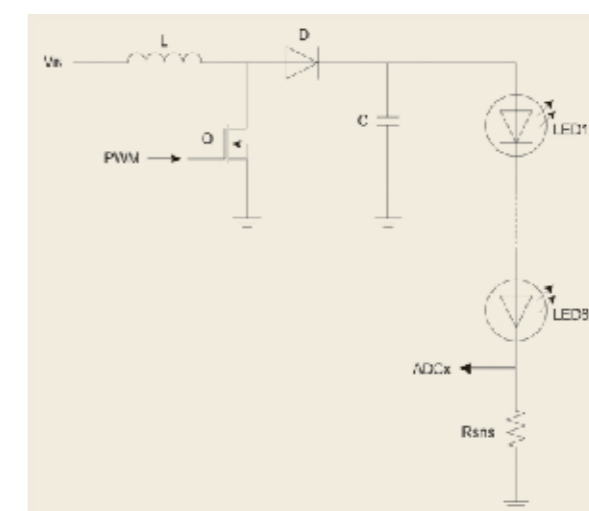
tade strömmen hos lysdioden.

Detta värde utnyttjas sedan av en PI-regulatorn som körs på styrkretsen för att justera pulslängden till switchen (Q), utifrån värdet från AD-omvandlaren och ett mjukvarubaserat referensvärde som motsvarar den ström som behövs. Genom att implementera PI-regulatorn i mjukvara ger styrkretsen flexibilitet att använda en rad olika metoder för regleringen. Styrkretsen kan styra flera rader av lysdioder och fortfarande ha tillräcklig kapacitet att stödja ytterligare funktioner.

En styrkrets har tillräcklig kapacitet för att på ett intelligent sätt styra lysdiodslampor medan den samtidigt implementerar ett kommunikationsprotokoll utan behov av separata kommunikations- och styrkretsar. Protokoll DMX512 för belysningsstyrning utnyttjar exempelvis vanlig envägs kommunikation, via en master och flera slavar, för att sända kommandon till enskilda lampor med en hastighet på 512 byte per paket och med individuellt adressering till samtliga kretsar eller noder.

Snabb databehandling möjliggör för en processor att exekvera den snabba styrslingan, såsom PI-regulatorn i boost-omvandlaren, som första prioritet, samtidigt som den kör kommunikationsprotokollet, såsom DMX512, i bakgrunden. Eftersom kommunikationen är implementerad i mjukvara är den inte begränsad till ett enda protokoll utan tillåter att vilket som helst kommunikations sätt används för att styra lampan.

LIKT ALL ANNAN NY TEKNIK tar det tid för konstruktörer att lära sig att använda digital lysdiodsstyrning, men användning av referenskonstruktioner och applikationsnoter kan underlätta inlärningen. Dessa inkluderar normalt kostnadsfri källkod och hårdvarudokumentation, och kan även erbjuda utbytbara kraftsteg för att stöda olika krafttopologier. Microchips utvecklings-sats DM330014 för lysdiodsbelysning har exempelvis dotterkort med drivrutiner som gör att konstruktörer kan experimentera med flera drivsteg på samma kort. ■



Figur 6. Boost-topologi för lysdiod-drift.

Robotar behöver kunna se



Visionsystem ger robotarna ögon och därmed bättre möjligheter att anpassa sig till omgivningen.



Av Carlton Heard, National Instruments

Carlton Heard är ansvarig för visionprodukter och FPGA-baserade produkter på National Instruments. Han har arbetat på företaget sedan 2007 och har en bachelor i aerospace and mechanical engineering från Oklahoma State University.

För varje år blir robotarna mindre och mindre lika robotvarselerna i sciencefictionfilmer och mer och mer självklara ingredienser i vardagslivet. Robotanvändandet växer, inte bara inom industrin utan även i konsumenternas värld.

Ett av de största hindren för ännu snabbare tillväxt är att de flesta robotarna fortfarande är blinda. De har ingen eller väldigt vag uppfattning om sin omgivning, en förmåga som de flesta av oss tar för givet i det dagliga livet. Ögonen och hjärnan uppfattar saker som djup, ytstruktur och färg, och när vi flyttar blicken anpassar sig ögonen till ljuset och fokuserar. Med hjälp av kameror och dagens mjukvara kan robotarna ges synförmåga och uppfatta omgivningen, vilket öppnar dörren till ett stort fält av tillämpningar för seende robotar.

En av de vanligaste användningarna av synförmåga i robotikapplikationer är styrning av roboten med hjälp av seendet. Det har historiskt använts på fabriksgolvet inom områden som montering och detaljhantering, där en kamera ger en bild, urskiljer en detalj eller plats och sedan skickar koordinaterna till roboten så att den kan utföra någon funktion, som att plocka upp detaljen. Genom att utöka sådana här tillämpningar med synförmåga kan maskinen göras flexiblere.

SAMMA MASKIN KAN HANTERA olika detaljer, eftersom den kan känna igen dem och anpassa sig. Att plocka detaljer som ligger i en hög blir också enklare om en kamera visar var och hur detaljen ligger så att robotarmen kan gripa den bland en stor mängd likadana detaljer. Vinsten med att styra med hjälp av syn är att samma bilder kan användas till löpande inspektion av de hanterade detaljerna, så robotarna blir inte bara flexiblere utan kan också göra att slutresultatet får högre kvalitet. Det kan även

ge lägre kostnad, eftersom det seende systemet kan upptäcka, förutsäga och förhindra till exempel stockningar.

Om det behövs hög noggrannhet i rörelsen kan dock komponenter som kameran eller rörelsesystemet bli väldigt dyra, eftersom många seende robotsystem använder sig av en enda bild i början av uppgiften utan återkoppling efteråt. Med en teknik som kallas visuell servostyrning löser man det problemet genom att en kamera på eller nära roboten kontinuerligt ger visuell återkoppling och möjliggör korrigering av små fel i rörelserna.

SEENDE ROBOTAR ÄR VANLIGA inom industri-tillämpningar och blir allt vanligare i samband med inbyggda system. Ett växande exempel är området mobila robotar. Robotarna finns inte längre bara på fabriksgolvet utan dyker upp på många ställen i vardagslivet, alltifrån tjänarrobotar som går omkring i sjuksalar till självgående traktorer som plöjer åkrar.

Så gott som alla självgående robotar behöver avancerad bildhantering för att klara olika uppgifter, alltifrån att undvika hinder

till att med synens hjälp samtidigt orientera sig och hitta rätt. Under nästa decennium torde antalet system med självgående robotar komma att överstiga antalet stationära system med robotarm.

En ökande trend som innebär att robotarna kan uppfatta omgivningen ännu bättre är tredimensionellt seende. Tekniken för tredimensionellt seende har utvecklats mycket sedan de första prototyperna togs fram i akademiska forskningslaboratorier, och tack vare innovationer när det gäller givare, ljussättning och inte minst användning av inbyggda system förekommer tredimensionellt seende i många olika tillämpningar.

FRÅN ROBOTAR SOM med synens hjälp plockar föremål till mätning med hög noggrannhet till mobila robotar. Den senaste processorgenerationen kan nu hantera de väldiga datamängder och de avancerade algoritmer som behövs för att få fram djupinformation och snabbt fatta beslut.

Mobila robotar mäter med hjälp av djupinformationen storleken på och avståndet till hinder och kan därigenom planera sina



Optimedica har utvecklat en maskin för ögonkirurgi med laser. Med hjälp av en kamera och Labview kan man hela tiden följa positionen på patientens öga. Informationen används för mycket exakt styrning av lasern via algoritmer som implementerats i en FPGA.



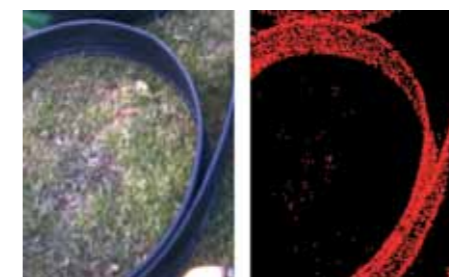
Kameror gör robotar flexibla och skalbara. Monteringslinjer kan hantera delar som får ändrad form men även plocka delar som ligger huller om buller i en låda.

rörelser och vägar noga och undvika hindren. System med stereoseende kan ge riklig tredimensionell information i navigeringstillämpningar och fungerar bra även när ljusförhållandena ändras. Stereoseende system har två eller flera kameror intill varandra som tittar på samma föremål. Skillnaderna mellan de båda bilderna gör att man kan beräkna djupinformation och därigenom uppfatta tre dimensioner.

Även om de inbyggda processorernas ökade prestanda har möjliggjort algoritmer för tredimensionellt seende hos robotar, återstår många tillämpningar där det behövs ännu högre prestanda. Ett exempel är inom medicinsk teknik, där robotkirurgi och laserstyrning samverkar nära med bildhantering.

I DEN HÄR TYPEN AV avancerade tillämpningar med seende robotar används FPGA:er vid förbehandlingen av bilderna och när bildinformationen ska återkopplas i snabba reglerloopar. FPGA:er är bra till algoritmer för deterministisk bildbearbetning med parallella beräkningar när bearbetningsresultaten ska synkroniseras noga med en rörelse eller ett robotsystem.

Detta har tillämpningar inom medicinsk



Autonoma fordon som gräsklippare och ubåtar använder kameror för att upptäcka hinder med hjälp av nyansskiftningar och formförändringar.

teknik, till exempel ögonkirurgi med laser, där små rörelser hos patientens öga upptäcks av kameran och återkopplas så att systemet snabbt kan anpassa sig. FPGA:er är också bra i övervakningssystem, robot-system och fordon där det behövs snabba beslut.

Kombinationen av robotar och synförmåga innebär en stor utmaning när det gäller programvaran. De här systemen kan bli tämligen komplicerade. Ta till exempel en mobil robot som har en industrirobotarm och automatiskt ska fylla på bränsle i ett flygplan. Här har vi inte bara roboten och

synsystemen utan även givare, hjulens motorer, eventuellt även pneumatik och säkerhetssystem.

Också i det här exemplet kan man bli tvungen att använda olika produktspecifika språk och protokoll, till och med olika utvecklingsmiljöer som inte omfattar de olika delsystemen. Programvaran ska vara klistret som håller ihop de elektriska och mekaniska enheterna, men ofta kan det ta längre tid att utforma kommunikationen mellan de olika mjukvarupaketerna och kommunikationsprotokollen än algoritmer som löser den egentliga uppgiften.

DET BEHÖVS ETT programmeringsspråk som kan hantera komplexiteten i en och samma miljö. Ett sådant språk är Labview där funktioner för seende, motorer, FPGA, I/O-kommunikation och alla andra programfunktioner som behövs kombineras i en grafisk programmeringsmiljö.

Den här sortens högnivåverktyg omfattar alla de nödvändiga delsystemen men har ändå en skalbar arkitektur, vilket kommer att bli viktiga och viktigare efter hand som de inbyggda seende systemen och robotapplikationerna blir mer och mer komplicerade. ■

Oscilloskopet som ser detaljerna

TEST OCH MÄT
Med 12 bitars upplösning i oscilloskopets AD-omvandlare blir det lättare att se de finare detaljerna i signalen. LeCroy lanserade tekniken våren 2011 och nu kommer produkter även från Agilent.

– Vi har en lösning med egen teknik som vi är ganska stolta över, liksom de tillhörande problemen, säger Jay Alexander till Elektroniktidningen.

Konkurrenten LeCroy tog hjälp av svenska SP Devices för att lyfta AD-omvandlingen från

åtta till tolv bitar. Förbättringen i upplösning ger, enligt Agilent, tre gånger lägre brus än traditionella oscilloskop som har AD-omvandlare med åtta bitar. Det är värdefullt om man till exempel vill studera strömförbrukningen i batteri-drivna apparater eller för enskilda kretsar.

Infinium 9000 H kommer i fyra modeller som alla är fyrkanaliga. Bandbredden är 250 MHz, 500 MHz, 1 GHz eller 2 GHz. Men instrumenten klarar bara att ge 12 bitar upp till 500 MHz. Däröver sjunker det till 10 eller 11 bi-



tor beroende på modell.

Den maximala samplingshastigheten beror på modell och är 1,25 GHz, 2,5 GHz, 5 GHz respektive 10 GHz. Minnet är på 100 Msa/kanal som standard men kan byggas ut till 500 Msa/kanal.

Priset börjar på 101 000 kro-

nor för den enklaste modellen i grundutförande.

Till instrumenten finns helt nya lågbrusiga prober för växel- och likström. N2820A och N2821A klarar signaler mellan 50 µA och 5 A.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Supersnål omvandlare för energiskördning

STRÖMFÖRSÖRJNING
Industrins energisnålaste nedkonverterande DC/DC-omvandlare. Det är vad Texas Instruments nu säger sig släppa. Kretsen är främst tänkt att användas i energiskördande system för att anpassa elektronik till ett uppladdningsbart batteri eller en superkondensator.

Nykomlingen, döpt till TPS62736, siktar på en plats i framtida system som skördar energi från exempelvis solens strålar,

ur vibrationer, värmeskillnader eller magnetiska fält. Det kan handla om allt från trådlösa sensornätverk, olika övervakningssystem och rökdetektorer till portabla medicinska produkter eller andra bärbara prylar.

Tanken är att TPS62736 – som har en programmerbar utspänning mellan 1,3V och 5V – ska användas för att reglera ner spänningen från en energikälla, såsom ett laddningsbart batteri eller en superkondensator, till själva elektroniken.

Omvandlaren kan leverera



mellan 10 µA och 50 mA på utgången, men förbrukar enbart 350 nA i aktivt läge och 20 nA i standby. Verkningsgraden ligger över 90 procent, då utströmmen är 15 µA eller högre. Samtidigt hävdar TI att ett energiskördan-

de system baserat på den nya omvandlaren kan utnyttja upp till 70 procent mer av den skördade energin än om alternativa omvandlare används.

TPS62736 finns att få i prover. Den kommer kapslad i en QFN som enbart upptar 3,5x3,5 mm och kostar 2 dollar styck vid köp av 1 000 kretsar. Volymproduktionen väntas vara igång mot slutet av årets första kvartal. Utvärderingsmoduler finns tillgängliga för utvalda kunder.

ANNA WENNERBERG
anna@etn.se

Yokogawa uppgraderar effektmeterna

TEST OCH MÄT
Den nya WT300-serien ersätter WT200 och blir samtidigt den femte generationen av japanska Yokogawas digitala effektmetrar. Instrumenten kan bland annat användas för att mäta effektförbrukning i viloläge (stand-by) men också för tester enligt olika standarder som EN, IEC och Energy Star.



Effektmetern kommer i tre modeller med en basnaggrannheten på 0,1 procent av mätvärdet. Mätområdet går från standby-nivåer på några få milliampere upp till strömmar på 40 A, som

används i induktionskokare.

Förutom vanliga effektmätningar kan de nya instrumenten utföra ett stort antal olika harmoniska mätningar inklusive samtidig mätning av

RMS-, medel- och DC-effekt tillsammans med mätning av harmoniska toner upp till 50:e ordningen. Det finns också en autorange-funktion för mätning och integrering.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Uppdaterad mikrovågsräknare

TEST OCH MÄT
Snabbare mätningar och mätningar på pulssade signaler upp till 60 GHz är de viktigaste förbättringarna i Spectracoms räknare Pendulum CNT-90XL.



– Det nya i den nya räknargenerationen är möjligheten att mäta på och analysera pulssade signaler, inom framförallt militär och civil radar och missilstyrning. Vi har gjort om front-end-hårdvaran så att den automatiskt genererar puls-envelopen på en pulssad mikrovågssignal. Tack vare denna kan vi enkelt mäta pulsens tidsparametrar som en vanlig basbandsmätning och vi klarar pulser med ON-tid ner till 50 ns, och med OFF-tid på 100 ns, säger

Staffan Johansson till Elektroniktidningen.

Han var tidigare försäljningschef på Pendulum men sedan den franska ägaren Orolia valde att lägga ned verksamheten i Sverige arbetar Staffan Johansson på konsultbasis åt dotterbolaget Spectracom som förvaltar det svenska arvet.

– Jag har bland annat stått för underlag till produktdefinieringen och produktlanseringen med alla dess ingredienser, säger han.

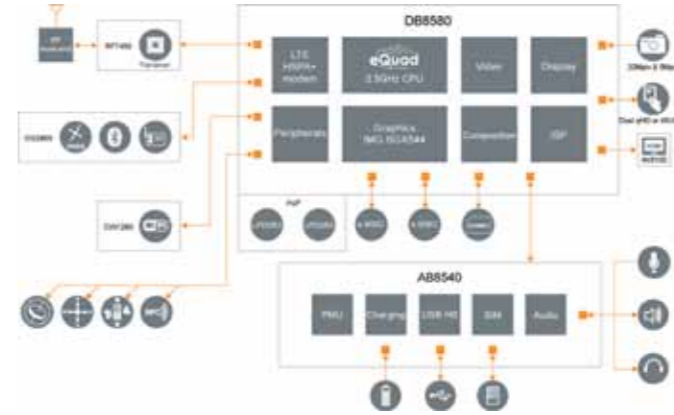
Förutom att mäta på pulssade signaler har den nya modellen betydligt snabbare frekvensmätning vilket innebär att det går att mäta frekvensinnehållet i pulser ner till 100 ns. Tidigare gick gränsen vid tidigare 100 us.

– Dessutom kan vi stappa ett mätfönster på 20 ns i 10 ns-inkrement genom pulsen och på så sätt återskapa frekvensprofilen i till exempel en chirpradar.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Snabbaste och svalaste mobilprocessorn

PROCESSORER
35 procent snabbare processorkärna och 20 procent snabbare grafikaccelerator än föregångaren samtidigt som effektförbrukningen är hälften av konkurrenternas. Det är löftet från ST-Ericsson som lanserat en mobilprocessor baserad på ST Microelectronics 28 nm kisel-på-isolator-process.



För ett år sedan började ST-Ericsson tala om fördelarna med halvledartekniken kisel-på-isolator för att öka prestanda samtidigt som effektförbrukningen hålls i schack. Nu kommer den första produkten, mobilprocessorn NovaThor L8580 för LTE.

Mobilprocessorn, kallad Mod-Ap, innehåller en tvåkärnig Cortex-A9 från Arm, grafikprocessorn PowerVR SGX544 på 600 MHz från Imagination och ett egenutvecklat LTE-modem som klarar upp till tio frekvensband för LTE, HSPA, TD-SCDMA och GSM. LTE-delen stödjer version 10 av standarden upp till kategori 4, det vill säga 150 Mbit/s.

Processordelen har så kallad eQuad-teknik. Transistorerna i Cortexkärnorna kan oberoende av varandra köras med två olika matningsspänningar, något som direkt påverkar prestanda och effektförbrukning. Därmed slipper

man ha två olika kärnor, som i Arms arkitektur Big-Little, för att fördela små och stora uppgifter på ett energismart sätt.

FULL MATNINGSPÄNNING i den nya kisel-på-isolatorprocessen ger en klockhastighet på 2,5 GHz för Cortexkärnan. I effektsparläget är matningen 0,6V vilket ska räcka till 5000 DMIPS, tillräckligt för de flesta uppgifter i smartmobilen, enligt ST-Ericsson.

När det gäller video kan kretsen koda 1080p och spela upp 60 bilder per sekund. Det finns stöd för 3D-video med 1080p liksom stöd för skärmar upp till WUXGA (1920x1200) med en bildfrekvens på 60 Hz. För stillbildskameror går gränsen vid 20 megapixel.

Novathor har funnits i volym sedan början av 2012 och den an-

dra generationen, L8540, började sampla under fjärde kvartalet i fjol. L8580 ska börja sampla under innevarande kvartal och eftersom den i stor utsträckning är ben- och kodkompatibel med föregångarna räknar ST-Ericsson med att den snabbt ska komma i volymproduktion.

KISEL-PÅ-ISOLATOR ANSES som en dyr process, exempelvis är Intel motståndare till tekniken. ST-Ericsson hävdar dock att processen till 90 procent är identisk med vanlig CMOS och att de steg som skiljer är billigare och snabbare än de som utgår. Dessutom uppges den vara skalbar ner till åtminstone 10 nm och betydligt billigare än 3D-transistorer, så kallade FinFET. PER HENRICSSON
per@etn.se

Behövs Kraft? Tänk GlobTek

Intelligent batteri laddare med tre – stadium funktion

Tilgänglig i varianter som levererar 4,2V, 8,4V eller 12,6V med 1A laddningsström för enkel- eller multipel batteri paket. Denna GlobTek GTM91128 intelligent Li-Ion laddare familj offererar tre laddningsmetoder: anpassning, konstant ström och konstant spänning. Denna universella inngångsspänning laddare har en minimum strömladdningsteknik med timer som back-up, med LED indikation som visar laddning och ferdig ...För mer info, gå till www.globtek.se



Medicinsk – godkänd switchad "open-frame" strömförsörjning upp till 240W

Angående passande för en variant av medicinsk –ITE –och PoE applikationer, levererar GTM91110P240 familj av «open-frame» AC/DC switchade strömförsörjningar från GlobTek upp till 240W i ett 3 x 5 tums print. Denna produkt familj är utrustad med fabrik – konfigurerade utgångskontakter från 12 till 55V (i 0,1-V stigningar). Tilgänglig i Class I och Class II versioner, har denna 4,4 cm höga har denna stömförsörjningsfamilj 85% effektivitet vid full last och inkluderar kännemärker som aktiv PFC, inbyggd EMI filter och en 12V fläkt utgång med DC- ingångs versioner från 130VDC till 380VDC. ...För mer info, gå till www.globtek.se

Uppladdbart batteri paket levererar Fuel Gauge data

Som leverantör av intelligenta laddare för avancerade, bärbara och fjärrstyrda anordningar, integrerar BL3100C1865004S1PSQA Li-Ion batteri paketet från GlobTek fuel-gauge funktionen för att informera om viktig prestanda status. 14,4V paketet har kapacitet på 3,1Ah och inkluderar också en inbyggd protection krets. «du kan ej längre montera ett batteri i dagens produkter utan ...För mer info, gå till www.globtek.se



www.globtek.se

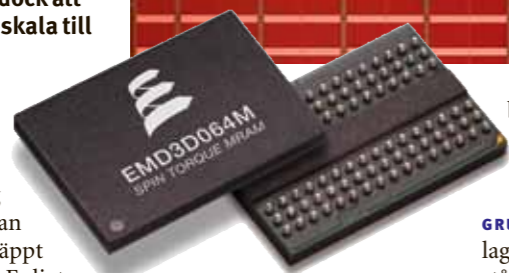
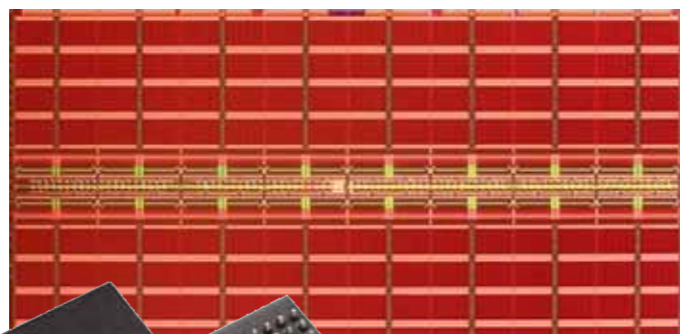
Magnetiskt minne redo matcha DRAM och flash

LAGRING

Minnestillverkaren Everspin Technologies är först ut med en ny typ av magnetiskt minne, kallat ST-MRAM, med extremt låg fördröjning. Nykomlingen lagrar 64 Mbit och stöder Jedecs specifikation för DDR3-gränssnitt. Det riktigt intressanta är dock att minnet påstås kunna skala till gigabitdensitet.

Everspin Technology bildades år 2008, då Freescale knoppade av sin teknik kring magnetiska RAM. Sedan dess har Everspin släppt kommersiella MRAM. Enligt egen utsaga har företaget sålt över 7 miljoner minnen – fast alla dessa har baserats på en äldre skrivmetod, kallad toggle write.

NYKOMLINGEN, döpt till EMD-3D064M, är istället ett så kall-



lat ST-MRAM (spin torque magnetoresistive random access memory). Under flera år har den tekniken utmålats som den minnesteknik som kan ersätta både DRAM och flashminnen, eftersom tekniken i teorin är lika

billig som DRAM, lika snabba som SRAM och icke-flyktiga som flash.

GRUNDEN I ETT MRAM är att data lagras som ett magnetiskt tillstånd, istället för en elektrisk laddning. Ett ST-MRAM skrivs genom att elektronens spinn styrs med en ström som är polariserad i samma riktning som själva elektronerna. Tekniken är betydligt strömsnålare än första generationens MRAM, där data

skrivs genom att applicera ett magnetiskt fält som alstras av en ström genom en ledare nära ett tunnlande magnetorestriktivt element.

NYKOMLINGEN är på 64 Mbit, men tekniken kan skalas till gigabit, enligt Everspin. EMD3D064M är även kompatibel med industristandarden DDR3, som ger datahastigheter – både skriv och läs – på upp till 1600 Mbit/s per IO. Det kan översättas till en minnesbandbredd på upp till 3,2 Gbyte/s, vilket enligt Everspin gör EMD3D064M till industrins snabbaste icke-flyktiga minne som dessutom har en fördröjning i nanosekunds-klass.

Minnet finns i prover och utvärderas just nu av utvalda kunder. Under nästa år planerar företaget att släppa minnet i större volymer.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se

Xilinx och Altera i samma system

PROGRAMMERBAR LOGIK

Normalt brukar man välja antingen Altera eller Xilinx när man ska utveckla ett FPGA-baserat system. Franska Reflex ställer den här regeln på huvudet med ett IP-block som gör det möjligt för en Virtex att kommunicera direkt med en Stratix via Aurora-protokollet.

–Den här IP-kärnan gör att du

kan blanda kort med FPGA-kretsar från Altera och Xilinx i samma system och använda ett enda höghastighetsprotokoll för att kommunicera mellan kretsarna, förklarar Sylvain Neveu på Reflex.

Aurora är ett öppet och skalbart protokoll från Xilinx för länklagret. Det används för att flytta data över seriella länkar och kan användas av högre lagres

protokoll för kommunikation till kretsen.

–Vi har många förfrågningar från europeiska, amerikanska och asiatiska kunder med industriella och militära tillämpningar som vill använda stora Alterakretsar samtidigt som de är kompatibla med Virtexfamiljen från Xilinx, säger Sylvain Neveu.

Till att börja med stöds kommunikation med full duplex

mellan Virtex-6 LXT och Altera Stratix IV och Stratix V GX. Det går att skapa upp till 16 kanaler med 3,125 Gbit/s vardera.

IP-blocket som placeras i FPGA:an från Altera upptar mindre än 900 ekvivalenta logikceller för en kanal. För fyra kanaler behövs lite mer än det dubbla, det vill säga 2 000 logikceller.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Fångar störsändare

TEST OCH MÄT

Den nya modellen av Anritsus handhållna och FFT-baserade spektrumanalysator Spectrum Master klarar frekvenser upp till 43 GHz.



–Man kan använda instrumentet för att hitta radiosändare som till exempel stör en mikrovågslink men också i säkerhetstillämpningar med sändare som försöker dölja sina signaler genom att sända i korta skurar, säger Jonathan Borrill på Anritsus.

Den nya spektrumanalysatorn täcker frekvensområdet 9 kHz till 43 GHz. Upplösningsbandbredden går från 30 kHz upp till 10 MHz och påverkar i princip inte större plats än en diskret Hall-krets.

Liten motor-drivare med sensorn ombord

ALLT-I-ETT

Japanska Rohm är expert på att göra små kretsar ännu mindre. Nu lanserar företaget en drivenhet för borstlösa fläktmotorer som integrerar en Hall-sensor och en funktion för automatisk styrning av förstärkningen. Det är den första i sitt slag, hävdar företaget.

Den nya kretsen, BU6904GF, som bara är 2,9×3,8×1,15 mm rymmer förutom drivenheten även digital AGC samt Hall-element. Enligt Rohm är detta den första krets som integrerar allt detta under samma skal – ändå tar den inte större plats än en diskret Hall-krets.

Tanken är självklart att denna lilla skapelse ska sitta i konsumentelektronik, som så mycket annat Rohm tillverkar. Samtidigt är det svårt att inte fascineras av denna lilla kompakta konstruktionen som kan ersätta två kretsar och även – enligt Rohm – minska bruskaraktistiken och energiförbrukningen.

Drivkretsen matas med 1,8 till 5,5 V.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se



ST med snabbast och snålast komparator

ANALOGT

Fransk-italienska ST Microelectronics kommer med första kretsen i en ny familj komparatorer som både drar mindre effekt och är snabbare än alla alternativ, enligt företaget. Siktet är ställt på hälsovårds- och säkerhetsprodukter, liksom annat bärbart.



TS881 kan matas med enbart 1,1 V över hela temperaturområdet, från -40 °C till +125 °C, och drar extremt låg ström – enbart 210 nA vid 25 °C, vilket ST hävdar är hälften av vad alternativet

drar. Därmed är den speciellt lämpad att använda i batteridrivna tillämpningar.

Nykomlingen är också snabbare än alternativa kretsar, hävdar ST som menar att TS881

fasbruset är -112 dBm vid 10 kHz offset och 1 GHz centerfrekvens.

Prestandamässigt är det handhållna instrumentet likvärdigt med många bänkinstrument men det kompakta formatet och batteridriften gör att beräkningskraften är klenare.

Den inbyggda trackinggeneratoren går upp till 20 GHz och har numera inbyggd stegdämpare vilket gör att man kan justera ut-effekten i steg om 0,1 dB utan att ta till externa komponenter.

PER HENRICSSON
per@etn.se

passar väl i avkännings- och mät-system i kombination med exempelvis gassensorer, medicinsk utrustning, säkerhetssystem och industristyrning. Komparatorn har en fördröjning på 2 µs och en EDS-tolerans om 8 kV.

Under nästa år planerar ST att lansera ytterligare familjemedlemmar, som innehåller två respektive fyra komparatorer i samma kapsel. TS881 finns däremot redan nu att få i volym. Den kommer kapslad i en SC-70 och kostar 0,39 dollar i kvantiteter om 1000 enheter.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se

Saft Batteries
Få tillförlitlighet i era applikationer

Hög kvalitet och prestanda förenat med lång erfarenhet och stabilitet.

CELLTECH
ENERGY SYSTEMS

CellTech (Distributör)
office@celltech.se
+46 (0) 8-445 78 70
www.celltech.se

Saft (Sverigekontor)
info@saftbatteries.com
+46 491 68 104
www.saftbatteries.com

CAD-Resurs Din elektronik-
CAD-resurs

- 6 erfarna mönsterkorts-konstruktörer
- Dina ändringar behandlas med hög prioritet
- Vi kan ta emot de flesta nätlisterformat
- Vi har CAD-verktyg från de ledande leverantörerna

Vi anordnar även kurser i mönster-/kretskortskonstruktion

Hertig Karlsgatan 5 A
582 21 Linköping
Tfn: 013-23 83 33

Isafjordsgatan 22 B
164 40 Kista
Tfn: 072-717 73 57

Läs mer om oss på www.cad-resurs.se – eller skicka mail till info@cad-resurs.se

SER – kontaktskaparen

SER är en intresseförening för Sveriges elektro-, data- och IT-ingenjörer.
Genom SER bygger du kontaktnät inom branschen.

- vi verkar för kompetens- och teknikutveckling
- vi arrangerar studiebesök och föredrag
- vi deltar i opinionsbildning och erfarenhetsutbyte

Aktuellt program finner du på www.ser.se/aktuellt.html
Bli medlem! Gå in på www.ser.se/medlemskap.html

EI och data håller Sverige igång

SER Svenska Elektro- och Dataingenjörers Riksförening

M3-kretsar med verktyg för snåltrimning



STYRKRETSAR
Arm Cortex M3-familjen Precision32 SiM3L1xx, från Silicon Labs, är trimmade för låg energiförbrukning. Även utvecklingsverktygen beskrivs som "energimedvetna".

Smarta elmätare, installationsövervakning, hemautomation, godssparning, personlig medicinsk apparatur och andra tillämpningar som kräver låg energiförbrukning – med koppling till Internet of Things – där kan Precision32 vara användbar, tror Silicon Labs.

175µA/MHz i aktivt läge och under 250nA i viloläge med realtidsklocka. Det är värden som Silicon Labs presenterar för sina nya styrkretsar. Det är snällare än många åttabitar, enligt företaget.

EN INBYGGD dc-dc-buckomvandlare hjälper till att reducera effekten i aktivt läge. Kryptering, dataöverföring och DMA har hårdvarustöd, vilket hjälper upp batteritiden. Och LCD-kontrollerna sänker på så sätt strömförbrukningen med nära 40 procent genom en teknik bygger på celler delar med sig av laddning till varandra.

Utvecklingsmiljön Appbuil-

der plottar energiförbrukningen grafiskt per periferienhet och ger konfigurationsvägledning för att minimera den. Dessa funktioner kallas Power Estimator och Power Tips.

Klockfrekvensen är upp till 50 MHz.

Volymen finns kapslade i QFN och TQFP, ner till 5,5x5,5 mm, och med flashstorlekar mellan 32 och 256 kbyte. Priserna börjar på 2,55 dollar. Utvecklingssatser kostar 99 dollar.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se



Tvåkanalig vågforms-generator från Siglent

TEST OCH MÄT
SDG5000 är en ny serie tvåkanaliga vågformsgeneratorer från kinesiska Siglent.

Instrumentfamiljen består av tre generatorer med frekvensområdet 80, 120 och 160 MHz. Instrumenten har två kanaler med 14 bitars upplösning. Signalminnet är 16kSa för kanal ett och 512kSa för kanal två. Signalerna genereras med med maximalt 500MSa/s.

Som standard finns sinus, fyrkant, puls, ramp och vitt brus lik-

som arbiträra signaler. Det finns en extern modulationsingång för AM, DSB-AM, FM, PM, FSK, ASK, PWM, lin och Log svep samt burst.

Instrumenten har inbyggd frekvensräknare för externa signaler. Mätområdet är 100 mHz till 200 MHz.

Instrumenten kommer med Siglents programvara Easywave 2.0 och kostar mellan 6500 och 10500 kronor.

Svensk återförsäljare är Ferner Elektronik.

PER HENRICSSON
per@etn.se

ANNONSÖRSREGISTER 1/13

Annonsör:	sid:
Blomdahls Mekaniska	34
CAD-Resurs	32
Digi-Key	1, 2
Dectron	25
Design Pack	34
Electronic Environment	21
Elproman	4
Farnell	9
Globtek	31
Inductive Components	34
LEAB	15
Linear	7
Maxim	5
Rohde & Schwarz	36
SAFT	32
SER	33
Stig Wahlström	34
TMSNet	23

Förbindnings-teknik



Stig Wahlström
Elektronik
www.wahlstrom.se • tel. 08-683 33 00

Plåt för elektronikindustrin.
BLOMDAHL'S MEKANISKA
Chassin, kapslingar, plåtar och fräsdetaljer.
Konstruktion, tillverkning, lackering, tryck, montering...
0513-223 30
www.blomdahls.com

Planera!

din annonsering för 2013!

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

UTGIVNINGSPLAN 2013

Nr	Utgivningsdag	Tema
1	28 januari	Opto & displayer
2	25 februari	Konsulter
3	25 mars	Telekom
4	22 april	Inbyggda system
5	20 maj	Sensorer och användargränssnitt
6	17 juni	Komponentdistribution
7-8	26 augusti	Test & Mät
9	23 september	Kortdatorer, processorer & FPGA:er
10	21 oktober	Strömförsörjning och energi
11	18 november	Produktion och byggsätt
12	16 december	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.

PCB Design

- Hög kvalitet, korta ledtider
- Komplexa kort
- Lång erfarenhet

design pack
08-444 78 50 www.dpack.se

Kraftfullt!

Puls- och drivtrafo
SMPS switchtrafo
Diodbryggor
Strömtrafo
Induktorer
Kylflänsar

Inductive COMPONENTS
Komponenter för kraftelektronik
Telefon 08-51014140
Telefax 08-51012893
email: info@inductive.se
www.inductive.se

SVIK INTE DAWIT ISAAK

Den svenske journalisten Dawit Isaaq sitter sedan över sex år tillbaka fängslad i Eritrea, endast för att ha bedrivit journalistik.

Vi kräver att Sveriges regering tar krafttag för att få Dawit Isaaq fri.

Stöd kampanjen på www.freedawit.com

Sveriges Tidskrifter och Föreningen för Sveriges kulturtidskrifter



Din fråga: Kan R&S®RTO också utföra logikanalys?

Vårt svar:

Ja! Testa digitala system snabbt och exakt med MSO optionen.

En ny hårdvaruoption gör ditt R&S®RTO oscilloskop till en MSO.

Den tillhandahåller ytterligare 16 digitala kanaler med en ingångsfrekvens på upp till 400 MHz.

Fördelarna i korthet:

- ▮ 5 Gsample/s samplingshastighet för detaljerad signalanalys över hela minnesdjupet på 200 Msample
- ▮ Extremt hög uppdateringshastighet på 200 000 vågformer/sekund för att snabbare hitta eventuella problem
- ▮ Hårdvaruimplementerad trigger med ett stort antal triggermöjligheter för enkel felsökning
- ▮ Mycket användarvänlig

För mer information, besök:

www.scope-of-the-art.com/ad/faq-mso

Tel: 08 - 605 19 00

info.sweden@rohde-schwarz.com



QUALITY ONLINE

Ta en titt i vår nätbutik:

www.rohde-schwarz.se/surf-in

Fram till juni 2013 har vi en inbyteskampanj där du kan spara upp till 40% på ett nytt oscilloskop!
Vi erbjuder även 5-års garanti på nya oscilloskop.
Kontakta oss redan idag på tel: 08 - 605 19 00!

