

ELEKTRONIK

TIDNINGEN

SVERIGES
ENDA
ELEKTRONIK-
MAGASIN
FÖR PROFFS

NR 4
APRIL
2016

Prenumerera
kostnadsfritt!
etn.se/pren

TEMA: MEDICINSK TEKNIK

UPPKOPPLAD PATIENT LEVER LÄNGRE

Nya Karolinska Solna planerar för uppkopplade monitorer på alla patienter och i hemmen vaktas framtidens åldringar av billiga sensorer som gör allt från att larma för fall till att uppmuntra till promenader. /14–20



SEE 19–21 APRIL:
Möten,
människor
och affärer
/10–12



UNIBAP:
Stark SoC
styr robust
kamera
/4



Digi-Key
ELECTRONICS

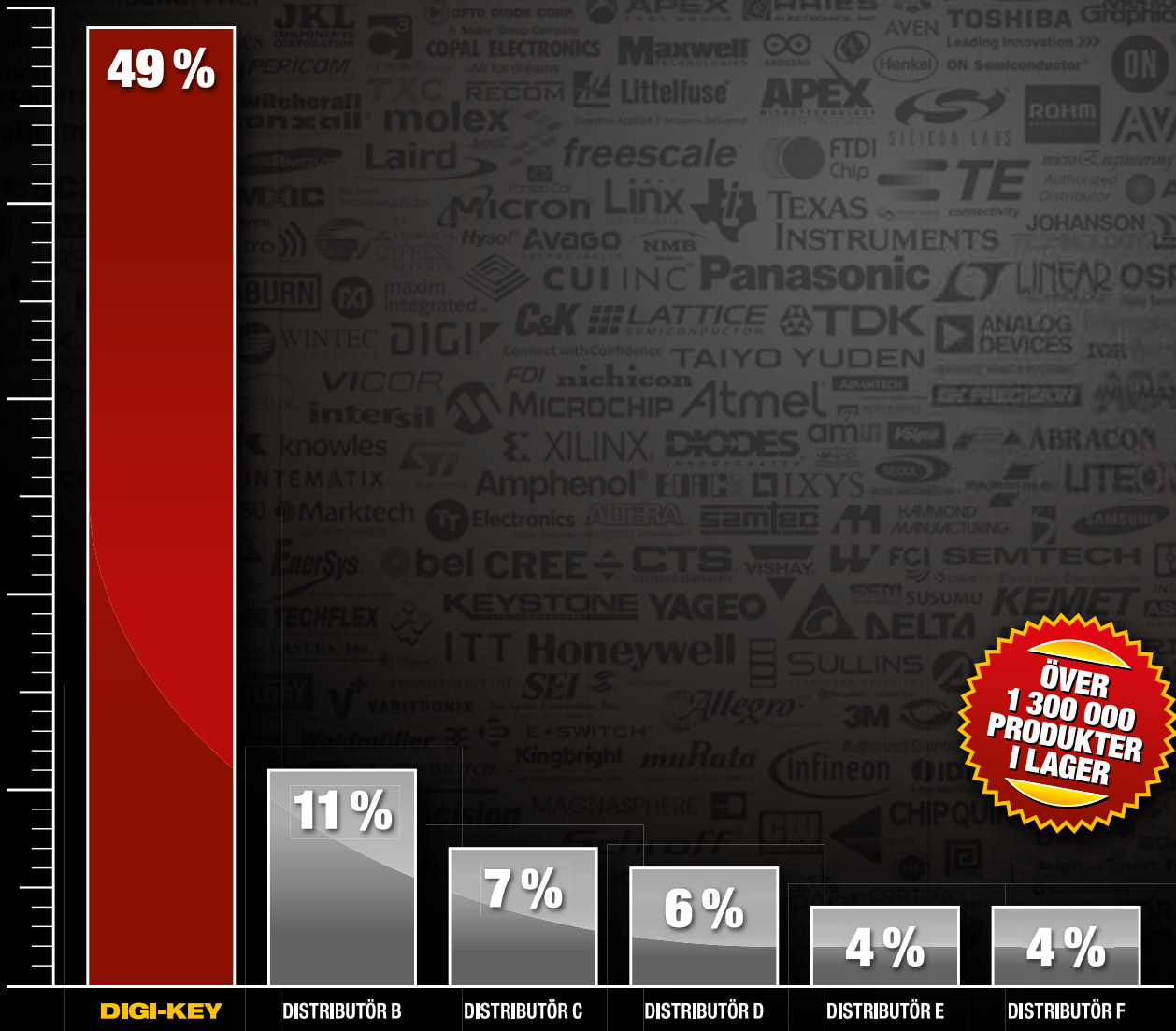
Öppna
konton
för behöriga kunder

DIGIKEY.SE

MAGASIN – WEBB – NYHETS BREV

Bäst i klassen: Det bredaste produktutbudet

Källa: AspenCore 2015 Design Engineering and Supplier Interface Study



ÖVER 1 300 000 PRODUKTER I LAGER

020-79 80 88
DIGIKEY.SE



4,8 MILJONER KOMPONENTER ONLINE | MER ÄN 650 BRANSCHLEDANDE LEVERANTÖRER | 100 % AUKTORISERAD DISTRIBUTÖR

*En fraktkostnad på 170 kr faktureras på alla beställningar på mindre än 615 kr. Alla beställningar skickas via UPS för leverans inom 1-3 dagar (beroende på slutdestination). Inga expeditionsavgifter. Alla priser anges i svenska kronor inklusive skatter och avgifter. Om övervikt eller unika omständigheter skulle kräva avvikelser från denna avgift så kontaktas kunden innan leveransen skickas. Digi-Key är en auktoriserad distributör för alla leverantörspartners. Nya produkter varje dag. © 2016 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA



LEDAREN

Kung för en dag

BÄSTA SÄTTET att undanröja en frestelse är att falla för den. Det gäller i högsta grad för SEE-mässan i Kista. Under tre dagar, den 19 till 21 april, finns ett jättelikt smörgåsbord uppdukat med 180 utställare och en fungerande tillverkningslina plus en mängd seminarier och föreläsningar.

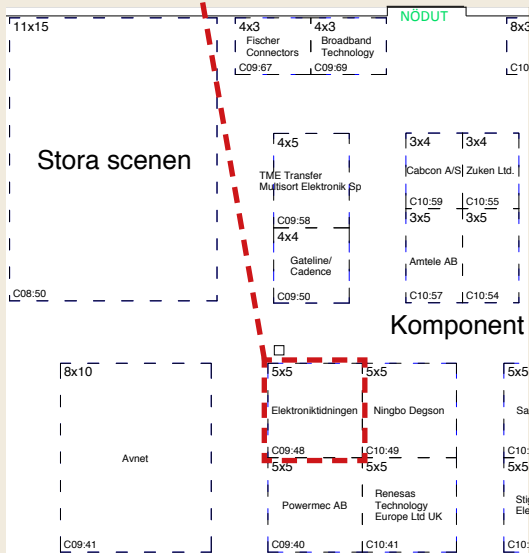
Det finns ett antal strikta regler för hur ett smörgåsbord ska angripas, men varför följa konventionen? Gör som på Finlandsbåtarna: gå direkt på godbitarna. Du kommer garanterat att hitta saker du gillar.

PÅ VÄGEN DIT kommer utställarna att försöka locka in Dig i sina montrar. Många av dem har laddat upp sedan förra mässan 2014, kanske gått på charmkurser, byggt fräcka montrar och tagit hit utländska specialister.

Det är nu Du som besökare kommer in i bilden. Du är huvudpersonen. Utan Dig är hela mäsatsningen meningslös.

SÅ TAG CHANSEN. Låt utställarna uppvakta Dig, prata om Ditt projekt, låt dom presentera sina senaste produkter, monteringsmaskiner eller mätinstrument. Ta Dig tid att tala med de hitresta specialisterna. Var kung för en dag!

PS. Som vanligt finns vi på Elektroniktidningen på plats. Du är varmt välkommen till vår monter C09:48 för att tipsa oss eller berätta vad du tycker om Elektroniktidningen.



4 Unibaps robusta AMD-kort får stereokamera
Snart kommer de som bygger datorseende att inse att deras komponenter behöver industriell tålighet. Det hoppas Unibap.



5 EMF kräver mätningar upp till 300 GHz
Den 1 juli träder EMF-direktivet i kraft som ställer krav på yrkesmässig användning av utrustning som kan skapa kraftiga fält.

10 SEE: Tre dagar som samlar branschen
Scandinavian Electronics Event eller kort och gott SEE är branschens stora kraftsamling som arrangeras vartannat år. Mässan pågår i tre dagar, den 19–21 april, i Kista.



14 Uppkopplade patienter lever längre
När universitetssjukhuset med projektnamn Nya Karolinska Solna öppnar i november ska vitala funktioner hos alla inskrivna patienter övervakas i realtid. Allt för att rädda liv.



16 Aifloo, Ruffcom och Magnea tar sensorteknik till äldrevården
I hemmen vaktas framtidens äldre av billiga sensorer som gör allt från att larma för fall till att uppmuntra till promenader.



22 EXPERTARTIKEL: Så bygger du en pulsoximeter
Pulsoximetern är alla IoT-demos moder. Zhang Feng på Microchip visar hur du kan bygga en själv.



24 EXPERTARTIKEL: Kroppen skapar energin till egna implantat
Det finns ett stort intresse för energiskördning för medicinska implantat. Utan batteri blir det möjligt att tillverka implantat som är mindre och mer tillförlitliga, skriver Rich Miron på Digi-Key.



28 EXPERTARTIKEL: Medicinsk utrustning gör hembesök
Nästa våg av portabel medicinsk utrustning kommer att erbjuda intelligenta diagnostik- och behandlingsalternativ som tidigare bara varit tillgängliga på sjukhus eller vårdcentraler, skriver Mark Patrick på Mouser.



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.
Grafisk formgivning och layout:
Joakim Flink, TYPA
jocke.flink@typa.se
Omslagsbild: Philips

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

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

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



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

anna@etn.se
0734-17 13 11



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

per@etn.se
0734-17 13 03



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

jan@etn.se
0734-17 13 09



Anne-Charlotte Sparrvik säljer annonser.

ac@etn.se
0734-17 10 99

© Elektroniktidningen 2016

Upplaga: 13 500 ex (exkl. emagasin)

Allt material lagras elektroniskt.

ISSN 1102-7495

Organ för SER, Svenska Elektro- och Dataingenjörers Riksförning, www.ser.se

Tidningen trycks på miljövänligt papper hos Sörmlands Printing Solutions AB.

Maskinseende – nu i robust version

■ INBYGGDA SYSTEM

Snart kommer de som utvecklar självstyrande fordon att upptäcka att de inte tänkt färdig vad gäller feltålighet. Det hoppas i alla fall Uppsalaföretaget Unibap, och släpper en smart stereokamera för verksamhetskritiska system.

När Unibap lanserade en kraftfull AMD-Qseven-modul för 1,5 år sade företaget att den skulle användas för exempelvis maskinseende inom rymd och flyg.

Nu har Unibap monterat en stereokamera på AMD-modulen och släpper det hela som en produkt kallad IVS-70 (Intelligent Vision System).

Ett av säljargumenten är att robustheten underlättar certifiering.

– Google liksom tillverkare av bilar och industrirobotar gör alla upptäckten nu att det inte är så lätt att få certifiering av elektronik som inte har en enda feltolerant transistor eller komponent

med spårbarhet, säger Fredrik Bruhn, som är vd för Unibap och adjungerad professor på avdelningen för intelligent framtidsteknik på Mälardalens högskola.

– Vi satsar på att det kommer gå en uppenbarhet genom marknaden, både för leverantörer och försäkringsbolag, att certifieringen av maskinseende kommer kräva samma typ av regler som för annan elektronik

NÅGRA TILLÄMPNINGSMÅN för IVS-70 är 3D-bildanalys, automation, robotar, drönare maskinverktyg och övervakning,



Fredrik Bruhn

både självstyrd och fjärrstyrd.

Unibap har utvecklat kamerorna sedan 2013 delvis på kundfinansiering.

– Det är dags nu att skala affärerna och vi tittar därför på att ta in externt kapital, säger Fredrik Bruhn.

Mycket av utvecklingen ligger i mjukvara.

– Vi är nästan mer ett mjukvarubolag än hårdvarubolag. Vill man vrida ur en heterogen arkitektur som den vi har så behöver man designa hårdvaran och mjukvaran ihop och även ofta vara inne i biblioteken och förbättra, säger.

Dessutom har företaget knutit till sig ett ekosystem av företag och akademier som jobbar med algoritmer, inom bland annat neuronnät.

STEREOKAMERAN är en förenkling av den första kundprodukten, som använde en 25 Mpixel-sensor och ska användas inom aerospace. Det kan bli fler kameror.

– Vi kan snabbt ta fram fler varianter för olika ändamål genom tillverkningen i Taiwan.

Man kan också tänka sig moduler som inte analyserar bild utan istället rf, lidar eller ultraljud.

– Vi står bra positionerade med vårt arv från aerospace och ruggade datorer. Vi håller oss hela tiden i framkanten med roliga aerospace- och rymdprojekt som draglok, säger Fredrik Bruhn.

UNIBAP HAR YTTERLIGARE en spännande produkt under utveckling. Den är en perfekt matchning för företagets certifierbara teknik. Det är den lilla självkörande sjukhustransportroboten Robcab, som Unibap köpte i februari. Den ska nu uppgraderas med Unibaps kamera.

– Vi köpte upp resterna av Robcab just för att vi har den felande delen att kunna certifiera produkten att köra bland människor.

JANTÅNGRING
jan@etn.se

FAKTA:

Inte bara tuff utan även smart

IVS-70 har två kameror på ögonavstånd med färg eller svartvit bildsensor på 5,2 miljoner bildpunkter. Pixelstorleken är 5 µm.

Kameran kan ta upp till 100 bilder i sekunden beroende på vald upplösning. Sensorn från Anafocus klarar egentligen 250 bilder per sekund men genomströmningen är strypt i IVS-70.

Hjärnan är en fyrkärnig AMD G-processor plus en FPGA från Microsemi, Smartfusion2. AMD-processorn kan använda sin GPU för att accelerera beräkningar och FPGA:n har en hård ARM Cortex M3-kärna. Modulen

kan utrustas med en mSATA-SSD-disk på 1 TB.

Den totala heterogena beräkningskraften bara i AMD G-processorn ligger på 100 Gflops. AMD-processorn kör Light weight Ubuntu Linux. Cortex M3-cpu:n kan köra FreeRTOS, certifierade SafeRTOS, RTEMS och µLinux.

Utöver egna drivrutiner för systemet stöds robotoperativsystemet ROS, bildanalysbiblioteket OpenCV, OpenCL för heterogen programmering, algoritmen vSLAM för automatisk kartering från kameradata, AI-neuronnätbiblioteket Caffe,

plus diverse kodbibliotek för numeriska beräkningar och visualisering.

Modulens robusthet ser man bland annat i felkorrigerande minne, redundanta kommunikationslänkar, mjukvaruövervakning i hårdvara och Safeboot. Enligt Fredrik Bruhn existerar inget motsvarande kort med felkorrigerande minne i hela kedjan – från sensorutläsning till TCP/IP.

Power over Ethernet 802.3at stöds på en av Gigabit Ethernetporterna och hela IVS-70-modulen matas med 9 till 60 volt likström.



När elektroniken inte fungerar, går sönder eller inte klarar EMC kraven. Då bör du kontakta

KraftDoktorn™

En gratis tjänst för rådgivning inom kraftelektronik och mönsterkortslayout
Läs mera på www.kraftdoktorn.se



Elektronikkonsult AB

Östbergavägen 20B
182 62 DJURSHOLM
Telefon: +46 8 446 56 00
info@elektronikkonsult.se
www.elektronikkonsult.se

Kräver mätningar upp till 300 GHz

■ DIREKTIV

Radarutrustning, större radiosändare, ställverk, högspänningsledningar, MRI-skannrar och vissa svetsar är exempel på utrustning som kan skapa kraftiga fält vilka potentiellt kan vara hälsofarliga. För att skydda människor som yrkesmässigt vistas i närheten av apparaterna införs EMF-direktivet den 1 juli.

Det nya direktivet 2013/35/EU omfattar elektriska, magnetiska och elektromagnetiska fält från DC upp till 300 GHz och ersätter det äldre direktivet 2004/40/EC. Bägge täcker termiska effekter av strålningen, det vill säga uppvärmning av kroppsvävnad orsakad av EMF med frekvenser mellan 100 kHz och 300 GHz.

Dessutom omfattar direktivet icke termiska effekter, bland annat nervstimulans av muskler eller sinnesorgan orsakade av EMF mellan 1 Hz och 10 MHz.

VAD GÄLLER GRÄNSVÄRDENA innebär det reviderade direktivet ingen större skillnad.

– Ändringarna har diskuterats i evigheter. Det har kommit flera versioner som alltid fallit, säger Hans Grönqvist på Swerea IVF.

Knäckfrågan har varit MRI-skannrar – magnetisk resonanstomografi – i dagligt tal ofta kallat magnetkameror. Tekniken används för att upptäcka vissa sjukdomar och skador hos djur och människor som inte går att se med röntgen- eller datortomografiundersökning.

– MRI-skannrar låg långt över

gränsvärdet och man hade varit tvungna att stänga dem om gränsvärdet legat kvar.

DET GÅR VISSERLIGEN att se cellpåverkan hos patienter som undersökts med MRI men de har gått tillbaka efter några dagar. Det har heller inte rapporterats några skador hos sjuksköterskor eller läkare som arbetet med utrustningen. Beslutet blev därför att höja gränsvärdet för statiska magnetfält från 1 T till 8 T.

– Det som företagen reagerat på är att bara tre, fyra procent av dem har utrustning som ligger över gränsvärdena ändå måste alla införa EMF i skyddsarbetet. Det handlar om väldigt mycket pengar, säger Hans Grönqvist.



Hans Grönqvist

I praktiken innebär det att företagen måste göra en riskbedömning, ”har jag någon utrustning som genererar höga fält”? Vidare behöver man ta speciell hänsyn till personer med implantat. Till hjälp finns olika dokument, sk. guidelines, som listar utrustning som genererar höga fält. Det finns heller inga krav på att göra kontrollmätningar. Väldigt få företag har dessutom nödvändiga instrument och kunskap om hur man använder dem.

En annan fråga är hur arbetsmiljöverket ska kontrollera att den nya lagen efterlevs.

Den som vill veta mer kan lyssna på Hans Grönqvist från Swerea IVF och Jan Carlsson från SP när dom pratar om EMF på SEE-mässan den 21 april klockan 14:45.

PER HENRICSSON
per@etn.se



MFM 3000 från svenska Combinova mäter och utvärderar enligt det nya EU-direktivet liksom ett flertal andra standarder.

fischer

elektronik

kylning skydd anslutning

Designhus **SECCO**

- Elegant, funktionell design med stötfasta plastskydd
- Uppfyller kapslingsklass IP 67 med integrerad tätning
- Horisontella och vertikala styrspår för styrkort eller icke standardiserade komponenter
- Kundenspecifik bearbetning, ytor och färger vid förfrågan



Läs mer på:
www.fischerelektronik.de

Fischer Elektronik GmbH & Co. KG

Nottebohmstraße 28
D-58511 Lüdenscheid
Tel. +49 (0) 23 51 43 5-0
Fax +49 (0) 23 51 4 57 54
E-post info@fischerelektronik.de



Vi ställer ut:
S.E.E. i Stockholm; 19-21 april 2016
Hall C10, monter 40

Bristen på samarbeten och standarder bromsar memsindustrin

■ SENSORER

Internet-of-things och Internet-of-everything är uttryck som det gödglas ymnigt med idag. Orden förknippas med en mängd scenarier, och alltid väldigt stora nummer. Fast hur påverkar denna hype memsindustrin? Var finns volymerna och vad hindrar framfarten? Det försökte ledare från X-fab, NXP, Robert Bosch och PlasmaTherm LCC bringa reda i under en paneldiskussion nyligen.

Årets europeiska MEMS-konferens, som gick av stapeln i hjärtat av München i mars, låg fokus på hur tillväxt ska skapas brett över hela memsbranschen.

– Enligt Cisco har vi idag i medel två uppkopplade prylar per person i världen. Om fem år förutspår Cisco att vi är uppe i sex till åtta. Vi ser alltså en massiv tillväxt för memsindustrin, om vi får tro på dessa siffror, sade Peter Merz, affärsområdesansvarig på det tyska foundryt X-Fab tillika moderatör för debatten.

FAKTA:



Under det senaste året har industrigruppen MEMS Industry Group (MIG) adderat ordet sensor i namnet. MEMS & Sensors Industry Group är en internationell branschorganisation som i dagsläget har över 180 medlemsföretag. Här ingår hela näringskedjan inom memsindustrin, från rena foundryn och kretstillverkare till maskintillverkare och användare. MIG startade med en årlig memskonferens i USA för tolv år sedan och för fyra år sedan kom den även till Europa. Årets europeiska konferens – MEMS & Sensors Technical Congress – gick av stapeln 7–8 mars i München.



Panelen, bestående av Yannick Pilloux, Markus Sonnemann och Dave Monk, anser inte att IoT skapat några jättevolymer för memsindustrin ännu.

Just orden ”tror på” är viktiga i sammanhanget. För vilkas prognoser kommer att slå in?

Får analysföretagen rätt så kommer den årliga tillväxten att ligga runt 13 procent. Industrin tror däremot på en betydligt rejälare IoT-injektion. Här har många företag tagit höjd för en tillväxt på uppåt 50 till 60 procent, menade Peter Merz och konstaterade:

– Gör vi ett överslag i prognoserna så kommer alla människor i världen i medel att använda 12 mems-kretsar om tio år. Eller 105 mems-kretsar per industrialiserad person.

En svårighet tycks dock vara att uppnå en tillräcklig volym till ett genomsnittligt styckepris som är överkomligt för gemene man och samtidigt motiverande för industrin.

PÅ FRÅGAN om nuläget hos försörjningskedjan inom memsindustrin svarade NXP:s Dave Monk:

– Jag skulle vilja säga tillräcklig, men inte möjliggörande. Det har skeppats över tio miljarder kretsar, så något måste vi göra rätt, men det handlar inte om biljoner (trillion).

Bromsklossarna är flera. En är att mems inte skalar på samma sätt som CMOS och digitalt, menade panelen. Det tar dessutom

lång tid att utveckla processerna – 5 till 15 år talades det om – och fortfarande är antalet standardprocesser begränsat.

SAMTIDIGT PEKADE panelen på att den största bärriären ändå är bristen på strategiska samarbeten och därmed standarder.

– Det finns exempelvis ingen industristandard för kommunikation, varken protokoll eller gränssnitt. Hemma hittar man wlan och zigbee. I smartmobiler finns bluetooth och andra gränssnitt. Så vi måste hantera gränssnittsfrågan, sade Markus Sonnemann på Robert Bosch.

Ytterligare en knäckfråga är säkerhet och mjukvara. Exempelvis måste det tas fram standarder som ger verkligt hög säkerhet i tillämpningar där personlig information som blodtryck eller puls monitoreras.

– För mig är det inte heller riktigt klart hur mycket vi som memstillverkare måste erbjuda mjukvarulösningar. Vi måste hantera mjukvara, vi har börjat med sensorfusion och vi vill röra oss upp i värdekedjan, men hur långt ska vi gå? frågade sig Markus Sonnemann.

Å andra sidan var det ingen i panelen som hade ett verkligt förslag på hur memsindustrins berömda 3P-lag – one product,

one process, one package – skulle kunna motverkas framöver. 3P gynnar kundanpassning och fragmentering snarare än standardisering och skalning. Samtidigt ligger den bakom en rik flora av exotiska sensorer och aktuatorer.

– Vi brukar skämta om att det är mycket dyrare att göra en kapsel som har ett hål i sig, än en kapsel utan hål, sade Dave Monk.

NÄR PUBLIKEN släpptes in i debatten var det just denna frågan tiden nyttjades till: är vi en industrigrupp som fortfarande består av oberoende företag som agerar för sig själva eller är vi en industrigrupp som börjar se möjligheter där vi verkligen kan börja med ett ärligt samarbete?

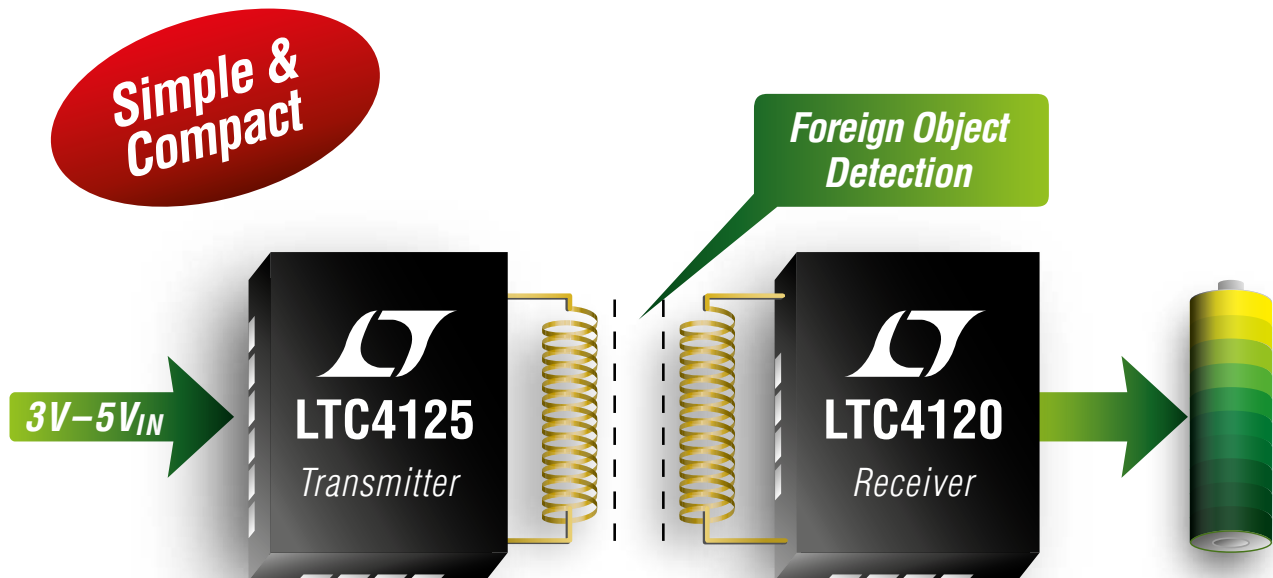
Svaret uteblev – sannolikt för att industrin inte vet vart framtiden är på väg.

Eller som Markus Sonnemann kommenterade:

– Vi hoppas att IoT ska ge ett genombrott, men vi ser inte volymerna. Jag ser inte efterfrågan på en generell lösning med verkligt stora volymer som skulle trigga oss att utveckla något verkligt nytt.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se

Complete Wireless Charging



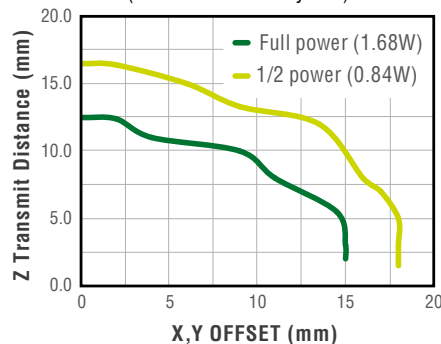
Reliable Charging Tolerant of Coil Coupling Misalignment

The LTC[®]4125 wireless power transmitter brings a new level of performance and simplicity to the transfer of up to 5W of power wirelessly to an electrically isolated receiver capable of that power level. It is a monolithic driver that controls the current flow in a series-connected transmit coil LC network. The LTC4125 features auto-resonant switching, allowing it to automatically adjust its driving frequency to match the LC network resonant frequency. It also implements foreign object detection, and auto-resonant switching improves performance with mismatched resonant components and poorly coupled coils. The LTC4125 completes a simple wireless power solution when combined with one of Linear's wireless power receiver ICs.

▼ Features

- Uses Standard Coils
- Auto-Resonant Switching Frequency Adjusts to Resonant Capacitor & Transmit Coil Inductance
- Transmit Power Automatically Adjusts to Receiver Load
- Integrated 100mΩ Full Bridge Switches
- Foreign Object Detection
- 4mm x 5mm QFN-20 Package

Power Transfer vs. Alignment (For LTC4125/4120 System)



▼ Info & Free Samples

www.linear.com/product/LTC4125

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.

SER

KRÖNIKA

Akademien och industrin behöver mötas!

I SVERIGE HAR DET OFTA debatterats varför det brister i att ta forskningsinsatserna till framgångsrika produkter. Bland annat behöver samarbetet mellan industrin och akademien förbättras och kontaktytorna breddas. Det skulle kunna ske med konferenser där akademiska områden möter industrin, d.v.s. mellan forskningsinstitut, universitet och industri.

Jag deltog i den internationella konferensen för Innovations in Clouds, Internet and Networks (ICIN) den 1–3 mars i Paris. Sammanfattningsvis tyckte jag att det var en mycket intressant konferens, som gav en översikt och ett djup av den aktuella forskningen inom 5G-evolutionen, Internet of Things och Big Data. Forskningen och utvecklingen här är mycket omfattande och därför blir det svårt att få en samlad bild av utvecklingen inom dessa tre områden.

DE DOMINERADE FÖRETAGEN på konferensen var operatörerna Orange och T-mobile som presenterade olika användningsfall i framtidens nät. Det var roligt med dessa affischpresentationer där man i mindre grupper öppet kunde diskutera med forskare från Europa och Kanada. Bland annat behövs nya grepp för att kunna förtäta radio-näten med flera olika radioteknologier och få dessa att bli självorganiserade. Här kan jag se hur forskningen för in nya analysmodeller och lösningar från neurala nät.

Ett av de mest besökta föredragen var "Future X Network: A Bell Labs Perspective" av Marcus Weldon, Nokia, USA. Presentationen var mycket visionär kombinerat med Weldons långa erfarenhet från Bell Labs och telekomindustrin. Han presenterade sin framtidsvision för telekomnätet med perspektiv mot 2020 och vidare till 2030. Här kommer alltmer av datalagring och bearbetning att flyttas ut i näten och samverka med det förtätade mobilnätet. Jag ser därför ICIN-konferensen som ett bra exempel hur man kan stimulera samarbetet mellan akademi och industri för den accelererande utvecklingen av molnbaserade kommunikationsnät och tjänster för IoT.

KANSKE FINNS DET MÖJLIGHET att ordna en liknande tvärandriktad konferens i Sverige? Idag finns ett flertal konferenser och mässor men dessa är antingen rent akademiska eller produktmässor. Här finns mycket att vinna på ett ökat samarbete som kan leda till mer framgångsrik produktutveckling.

Referens: www.icin.co.uk

STAFFAN SKOGBY

Svenska Elektro- och Dataingenjörers Riksförening
staffan.skogby@ser.se



Hänt

SEN SIST

Senaste nytt alltid på etn.se

Styr inomhusmiljön storskaligt

5 april

IoT Aldrig tidigare har det gått så snabbt och enkelt att installera ett system som styr inomhusklimatet i stora fastigheter. Det hävdar Göteborgsföretaget Swegon – specialist på ventilations- och inomhusklimatsystem – som lanserat ett helt nytt system baserat på Lumenradios plattform som trådlöst kan koppla ihop och styra tusentals sensorer, ställdon och spjäll.

Göteborgsföretaget Lumenradios frekvenshoppande teknik är en viktig pusselbit för att radiomodulerna automatiskt ska kunna kommunicera på de frekvenser som är lämpligast.

Svensk experimentlåda för FMCW-radar

16 mars

SENSOR Göteborgsföretaget Uniquesec har släppt en ny och billigare version av sin basbandsplattform för FMCW-radar som bland annat ska användas för att utveckla algoritmer som automatiskt detekterar och klassificerar olika radarmål.

Basbandskortet fungerar med tre radarmoduler från tyska Innosent som alla arbetar på 24 GHz.

80 taxibilar som varnar för halka

16 mars

FORDON Plugga in en liten dator med GSM-modem i bilens OBD-port så får du information om hur halt det är på vägen. Systemet kommer från Linköpingsföretaget Nira Dynamics och är en vidareutveckling av företagets teknik för att mäta tryck i däck.

Nira håller på att utrusta 80 taxibilar runt om i landet med OBD-pluggen för att under verkliga förhållanden testa hur systemet fungerar. På längre sikt är målet att halkvarningssystemet ska vara integrerat i bilen på samma sätt som företagets system som övervakar däcktrycket.

Thingsquare visar sin första produkt

15 mars

IoT Lampor för industriellt och kommersiellt bruk samt trådlösa sensorer – det är den första produkt som den svenska IoT-konsulten Thingsquare hjälpt tyska Riva Lighting att utveckla.

Thingsquares bidrag är den trådlösa plattform som ger belysningen sensorer och uppkoppling och gör att den kan styras via en app. Är man i närheten av en lampa behöver man inte ens vara inloggad för att styra den - systemet känner själv av närheten och ser till att bara de som faktiskt är på plats får styra lamporna.

Produktionen har åter startat.
www.we-online.com/open

Möt oss i monter
C09:30 på S.E.E.

WE
WÜRTH ELEKTRONIK

HYBRID MODE

*POWERED WITH ELECTRICITY, GAS,
AND AUTOMATICALLY-GENERATED CODE.*

THAT'S MODEL-BASED DESIGN.

To create a two-mode hybrid powertrain, engineers at GM used models to continuously verify their design, test prototypes, and automatically generate the embedded code.

The result: a breakthrough HEV, delivered on time.

*To learn more, visit
www.mathworks.se/mbd*

**MATLAB[®]
& SIMULINK[®]**

©2014 The MathWorks, Inc.

www.mathworks.se
Phone: 08-50516900

 **MathWorks[®]**
Accelerating the pace of engineering and science

S.E.E. Tre dagar som samlar

SCANDINAVIAN
ELECTRONICS
EVENT

19–21 april 2016
Kistamässan
Kista Science City

Scandinavian Electronics Event eller kort och gott SEE är branschens stora kraftsamling som arrangeras vartannat år. Mässan pågår i tre dagar, den 19–21 april och är öppen 09.00 till 17.00. Precis som de senaste två gångerna huserar den i Kistamässans lokaler.

I år finns närmare 180 utställare på plats, dessutom pågår konferenserna Kraftforum och Electronic Environment i anslutning till mässan. Att gissa hur många besökare det blir är vanskligt, senast det begav sig kom 4 331 stycken.

Ladda ner mässans app, där hittar du utställare, seminarieprogram och allt annat som händer i Kista!



252 kvadratmeter elektronik tillverkning

Vilka utmaningar står svenska tillverkare av elektronik inför när det gäller kvalitet, tillförlitlighet och renhet? Frågorna kommer att belysas på Live Production, en produktionslina som innehåller montering, lödning, tvättning och lackning samt test och analys inklusive röntgen och AOI.

Under tre dagar ska runt 300 kretskort med ”knepig” komponenter tillverkas i två varianter med en mängd olika produktionsutföranden.

Publikdragaren i 7 punkter:

1. Montering och lödning av ett fyrlayers kretskort med bl.a. BGA, QFN och 0201 komponenter i en stor modern produktionslina.
2. Montering och lödning av ett modifierat SIR-kretskort (Surface Insulation Resistance) i en liten produktionslina.
3. Tvättning och lackning.
4. Renhetsmätning av kretskort före och efter tvätt samt efter lackning.

5. Avsugning och inspektion med SPI, AOI och röntgen.
6. Rullande redovisning av resultat och teknisk information från scenen under alla mässtdagar.
7. Delar av de producerande kretskorten skickas till internationella laboratorier för analys. Resultatet kommer att redovisas på en Kvalitets-, Tillförlitlighet- och Renhetskonferens på Stockholmsmässan den 8 september 2016. **PER HENRICSSON**
per@etn.se



Blir du svensk mästare i handlödning?



I motsats till tidigare lödtävlingar handlar det inte längre om att reparera ett kort, nu gäller det att bygga ihop ett fungerande kort så snabbt som möjligt. Maxgränsen är satt till 60 minuter och dessutom bedöms kortet enligt IPC-A-610F Klass 3.

Det är nerverna som är det största problemet för de tävlande. De är helt enkelt inte vana att jobba inför publik.

På den tyska produktionsmässan Productronica i höstas var det bara 15 av de 47 tävlande som lyckades få till ett fungerande kort, samma IPC-kort som för övrigt kommer att användas i Sverige.

Ettan får 3 000 kronor, tvåan 2 000 kronor och trean 1 000 kronor.

Vinnaren kommer också att erbjudas att delta i Europeiska Handlödningmästerskapen på SMT2016 i Nürnberg veckan efter SEE.

För att attrahera kommande generationer arrangeras dessutom SM i handlödning för elever på landets tekniska gymnasier, yrkesskolor och högskolor. Det sker med ett nykonstruerat kretskort där deltagarna ska löda fast både hål- och ytmonterade komponenter med professionella verktyg.

Varje dag koras en vinnare som får en professionell lödstation.

PER HENRICSSON
per@etn.se

elektronikbranschen

Kraftforum kommer till Kista

För tre år sedan drog Kraftforum igång i Göteborg. Nu är det premiär för Stockholm med en heldag som går parallellt med första dagen av SEE.



– Vi är verkligen glada över att vi lyckats etablera det här samarbetet med Kraftforum. Det är en högklassig och aktuell konferens och tillsammans skapar vi goda synergieffekter för våra respektive besökarmålgrupper, säger Magnus Eriksson, projektchef för SEE-mässan.

I fjol tog konferensen steget från Ericssons lokaler på Lindholmen i Göteborg, till mässan



Magnus Eriksson

Elektronik 2015 i Svenska Mässans lokaler i staden.

– Intresset under dessa tre år har gått från 60 till 300 besökare vilket är väldigt roligt. Vi ser verkligen fram emot att nu också starta upp nätverkanter i Stockholmsområdet, säger Martin Andréasson, en av initiativtagarna till Kraftforum.

Grundtanken med Kraftforum är att vara en nätverksplats för

alla som håller på med kraft och strömförsörjning och närliggande teknikområden från 400 mV till 400 kV. Hela idén är att ge konstruktörer, systemingenjörer, inköpare och forskare ett tillfälle att utbyta information över företagsgränser.

– Ett ingenjörssamarbete mellan exempelvis Volvo och Ericsson främjar utvecklingen för båda företagen, de konkurrerar inte med sina produkter men har gemensamma utmaningar. Genom att utbyta erfarenheter kan problem lösas snabbare och alla bolagen kan utnyttja samma idéer i sin utveckling, säger Martin Andréasson.

ANNA WENNERBERG
anna@etn.se

Förverkliga din idé

Matchmaking är inte en ny företeelse på elektronikmässor men aktiviteten har tidigare syftat till att företag ska hitta affärspartners. Denna gång handlar det om att experter ska hjälpa alla som har en idé att förverkliga.

Som besökare skapar du en personlig profil som experterna sedan kan gå in och titta på. Där ser de bland annat vilka behov du har. Du kan också se andras profiler och boka möten med de personer som verkar intressanta. Tanken är att du på plats ska kunna diskutera idéer till konkreta innovationsprojekt och se vilket finansiellt stöd som finns att söka.

Experterna kommer från de strategiska innovationsprogrammen Smartare Elektroniksystem och IoT Sweden samt forskningsinstitutet under Swedish ICT:s hatt.

Projekt inom Smartare Elektroniksystem kan exempelvis handla om att implementera och utveckla tryckt elektronik, kraftelektronik, byggsätt eller inbyggda system.

Inom Internet of Things ligger fokus på sensorer, kommunikation, energiförsörjning, säkerhet och användargränssnitt.

– Det här ligger helt i linje med de höga ambitioner vi har för SEE. som vi skapat för att vara branschens samlade arena för kompetens, inspiration och affärer. SEE görs med stort engagemang av, med och för branschen och vi är mycket glada över det goda samarbetet kring matchmaking, säger Svensk Elektronik vd Lena Norder.



Lena Norder

PER HENRICSSON
per@etn.se

Träffa Yumi

I julas hjälpte Yumi till att slå in julkappar på elektronikkedjan Mediamarkt och hos Myfc monterar den tvåarmade roboten bränsleceller. På SEE kommer den att stå i utställningen Showcase Sweden.

– Det är riktigt roligt att vi får hit den, säger projektledaren Magnus Eriksson i en kommentar till Elektroniktidningen.

Yumi – ”You and Me” – är en tvåarmad robot tänkt att arbeta sida vid sida med människor.

Roboten, utvecklad av ABB, kan röra sig med en så hög precision att den exempelvis kan trä en tråd i en nål.

Yumi är tänkt som en framtida jobbarkompis som kan hjälpa till vid montering av olika produkter, och som både kan känna och se. De mjuka vadderade armarna i kombination med beröringskänslig teknik gör roboten ofarlig att vistas vid och samarbeta med.

PER HENRICSSON
per@etn.se



Elmiljökonferens parallellt med SEE

Fortbildning, inspiration och möten. Så marknadsför elmiljökonferensen Electronic Environment, EE 2016, som för första gången går parallellt med SEE.

Årets upplaga blir den femte i ordningen sedan starten 2007 i Göteborg.

– En av de tydligaste nyheterna förra gången var adderandet av det nya elektronikområdet energilagring som väldigt naturligt kompletterar de övriga disciplinerna, säger Dan Wallander,



projektledare för EE 2016 och fortsätter:

– Elektronikområdet blev väldigt väl mottaget av konferensens deltagare, så energilagring är här för att stanna. Likaså att konferensprogrammet delades in i temaområden som i sin tur var uppdelade i de aktuella elektronikområdena. Effekten blev ett konferensprogram i två dimensioner, vilket var väldigt

uppskattat. Så även detta kommer att finnas med i programmet för 2016.

Förutom energilagring innehåller programmet EMC och miljöåtlighet medan tillämpningsområdena är indelade i fordon, telekom och säkerhet & försvar.

Den första dagen utgörs av workshops. De efterföljande två dagarna har muntliga presentationer varvat med posterpresentationer. Konferensdeltagarna kan gå en eller flera dagar.

PER HENRICSSON
per@etn.se

Seminarieprogrammet finns på nästa sida!



Paneldebatt om hållbar innovation

Mässan öppnar med en paneldebatt kring frågan om hur Sverige kan öka innovationskraften och underlätta för företag att snabbare komma ut med sina idéer på marknaden.

Diskussionen är tänkt att ta ett helhetsgrepp som omfattar olika aspekter på temat innovation för hållbar tillväxt, inklusive kompetensförsörjning, effektivare värdekedja, teknik inom hård- och mjukvara, miljö, marknad och finansiering.

Vilka utmaningar och

möjligheter innebär det här?

Vad är värt att veta och tänka på?

– På debatten på S.E.E. 2016 tar vi därför också upp problematik och roller i elektronikbranschens värdekedja – hur olika kompetenser behövs för att stärka den utveckling som efterfrågas i modern industri och i ett digitaliserat samhälle, säger branschföreningen Svensk Elektronik vd Lena Norder.

– Men också hur vi ska få kompetens och företag att stanna i Sverige.

Panelen består av:

– Ericssons forskningschef

Sara Mazur

– Vinnovas generaldirektör

Charlotte Brogren

– Ordföranden i Smartare

Elektroniksystem **Mats Odell**

– Branschföreningen

Svensk Elektrons ordförande

Maria Månsson

– Kontraktstillverkaren Inissions

marknadschef **Olle Hultheberg**

– Vd:n för forskningsbolagen i

Swedish ICT **Hans Hentzell**.



Sara Mazur



Charlotte Brogren



Mats Odell



Maria Månsson



Olle Hultheberg



Hans Hentzell

PROGRAM STORA SCENEN, Co8:50

TISDAG 19 APRIL

10.15 Utveckla dina smartare elektroniksystem

Tre kompetensnav från Smartare Elektroniksystem presenteras: Mikro- & nanoelektronik, Tryckt Elektronik och Fotonik.

11.00 Paneldiskussion: Innovation för konkurrenskraftigt smart industri

13.00 Prisutdelning Inission Innovation Award

14.00 Keynote: 5G – nästa generation av kommunikationsnät

Arbetet med de utveckling och standardisering av 5G-näten är i full gång och det planeras för kommersiell start år 2020, men redan 2018 kommer det finnas viss 5G-funktionalitet i Stockholmområdet. Vad kommer 5G-teknologierna medföra? Varför är 5G så viktigt för industrin och hela det uppkopplade samhället? **Talare: Sara Mazur, Vice President and Head of Research at Ericsson.**

15.00 Från idé till verklighet och finansiering via Kickstarter Genom att kombinera ljud och miljödata med avancerade algoritmer kan Point känna igen händelser i hemmet, som att ett fönster lämnats öppet eller om brandlarmet tjuver. Point kopplar då upp sig mot wifi och skickar ett meddelande till användarens mobil. För att finansiera projektet valde företaget att använda sig av Kickstarter och blev en av Sveriges mest framgångsrika crowdsourcingkampanjer. **Talare: Nils Mattisson, VD Minut.**

15.45 Real IOT innovation: Transforming the logistics chain The IoT effect on Business and the development of the MOST-system which provides new invention solutions for Supply chain monitoring in a number of industries covering perishables to dry goods.

Talare: Erich Hugo, Mobile and Sensory Technology.

ONSDAG 20 APRIL

10.00 Utveckla dina smartare elektroniksystem

Fyra kompetensnav från Smartare Elektroniksystem presenteras: Kraftelektronik, Inbyggda system, Tillförlitlig elektronik och Byggsätt.

11.00 Därför tillverkar vi i Sverige

Sverige har en stor befintlig tillverkningsindustri och beslutsfattare ser många fördelar med Sverige inom tillverkning. En ökad regionalisering av tillverkning och inköp sätter dock fokus på vikten av att i ord och handling sätta tillverkningslandet Sverige på kartan.

Talare: Magnus Runnbeck och Klas Ericson, Business Sweden.

12.15 Key-Note: En ny värld med samarbetande robotar

Världens första samarbetande tvåarmade robot har sett dagens ljus. ABB:s nya robot YuMi inleder en ny milstolpe av robotmedarbetare där robotar och människor kan arbeta tillsammans sida vid sida. YuMi är en framtidsvision och kommer att förändra vårt sätt att tänka när det gäller monteringsautomation.

Fler och fler industriella styrsystem är uppkopplade mot internet trots att de ursprungligen installerades isolerade. Detta leder till risker då hackare börjat leta efter denna typ av system av olika skäl.

Talare: Göran Manske, ABB AB Robotics.

13.15 Smartare produktion med IoT-baserad automation

Dagens automationssystem har en rad begränsningar samtidigt som de kommande IoT-systemen med lätthet kan bilda komplexa automationssystem som öppnar helt nya möjligheter.

EU-projektet Arrowhead

baseras på ett öppet system med grundläggade byggblock inklusive övervakning, styrning, optimering och analys.

Talare: Jerker Delsing, professor Luleå Tekniska Universitet.

14.00 Cybersäkerhet i industriella styrsystem – Vilka är riskerna?

Fler och fler industriella styrsystem är uppkopplade mot internet trots att de ursprungligen installerades isolerade. Detta leder till risker då hackare börjat leta efter denna typ av system av olika skäl.

Talare: Hans Grönqvist, Swerea IVF.

14.45 Kan gamingteknik stärka processindustrin?

I projektet Incode används tekniker som augmented och virtual reality i olika arbetssituationer som är typiska för processindustrin. De ger möjlighet att visa rätt information vid rätt tillfälle.

Talare: Stig Larsson, SICS Västerås.

15.30 Industri 4.0 – politik eller teknik?

Vad är egentligen Industri 4.0 och på vilket sätt påverkar det tyska initiativet svensk industri? Vad följer sig bakom buzzwords som:

- Smart Factories
- Internet of Things – eller Industrial Internet of Things
- Big Data
- Cloud Computing
- Cyber Physical Systems

Talare: Andreas Rosengren, Prevas.

TORSDAG 21 APRIL

10.00 Strategiska Innovationsprogrammet IoT Sverige

Målet med det strategiska innovationsprogrammet IoT Sverige är att Sverige ska bli ledande på att utnyttja fördelarna med sakernas internet. Här presenteras programmet, dess kommande inriktning och några

korta sammanfattningar av ett antal projekt som finansierats från programmet.

11.00 Digitalisering av svensk industri – nu gör vi det på riktigt!

Lyftet av svensk industri in i framtiden med hjälp av digitalisering och elektronik pågår för fullt. Här får vi konkreta exempel från bland annat SKF och Boliden.

Talare: Björn Ekelund, Ericsson.

12.00 Sakernas internet (IoT) – vad är det och varför är IoT inte en realitet ännu?

Internet of things (IoT) är på högst upp i Gartners Hype Cycle för ny teknik, många pratar om det och varje forskningsenhet verksamma inom informations- och kommunikationsteknik är involverad i IoT-aktiviteter. Så varför detta buzz kring sakernas internet och vad är det egentligen? Och framförallt – finns IoT i praktiken?

Talare: Claus Popp Larsen, Acreo Swedish ICT.

12.45 Key-note: Framtiden för Volvo är självkörande bilar

Att inte förlita sig på föraren i alla lägen ställer helt nya krav bilens datoriserade elsystem. Vilka utmaningar står vi inför med avseende på exempelvis arkitektur, mjukvara, hårdvara, och elektrifiering? Och vad kan vi göra för att möta utmaningarna? I DriveMe-projektet utforskar vi just dessa frågor och under de kommande åren kommer vi att släppa ut många självkörande bilar på vägarna runt Göteborg. **Talare: Martin Hiller, Technical Leader Logical Elements and Software Architecture, Volvo Cars.**

13.45 Scania – Extern forskning; bakgrund, nuläge och framtid

En presentation av Scantias verksamhet i forskning och utveckling. Presentation avslutas med ett antal konkreta exempel.

Talare: Magnus Hahn, Scania.

ENGINEER
OF THE MONTH

Become your company's most valuable player.

Elevate your status with Keysight's InfiniiVision oscilloscopes.

Get your projects on the fast track with features such as zone triggering, built-in analysis software and super-fast waveform update rates. Plus Keysight has a team of experts ready and available to help you overcome any test and measurement obstacles. You already have the talent, and with Keysight you have the tools you need to become your company's MVP.



Keysight InfiniiVision oscilloscopes	2000 X-Series	3000T X-Series	4000 X-Series	6000 X-Series
Bandwidth	70 MHz–200 MHz	100 MHz–1 GHz	200 MHz–1.5 GHz	1 GHz–6 GHz
Instrument integration	Arbitrary waveform generator, digital voltmeter, protocol analyzer, FFT, counter, MSO			

Ready to achieve MVP status? Go to the Scopes Learning Centre:
www.keysight.com/find/OscilloscopeMVP

Telefon 0200 88 22 55 Fax 0201 20 22 66

© Keysight Technologies, Inc. 2016



Unlocking Measurement Insights

Agilent's Electronic Measurement Group is now **Keysight Technologies**.

När det toppmoderna universitetssjukhuset – projektnamn Nya Karolinska Solna – slår upp dörrarna senare i år ska alla inskrivna patienter monitoreras, så att vitala funktioner som andning och puls automatiskt kan samlas in. Syftet är kristallklart – här ska de dödsfall och komplikationer som går att undvika hindras.

Uppkopplad patient lever längre



— **V**arken jag eller mina medarbetare känner till något patientmonitoreringssystem i världen som har vår ambitionsnivå eller potential, säger David Konrad som är verksamhetschef och överläkare vid Karolinska sjukhuset och en av dem som driver arbetet med att införa det nya systemet.

Bakgrunden till beslutet att i realtid mäta vitala parametrar såsom puls, blodtryck, syrgasmättnad och andningsfrekvens är strävan efter ökad patientsäkerhet. Idag vet man att förändringar i dessa kan vara en tidig indikation på en försämring hos en patient, med ökad risk för död.

KAROLINSKA ÄR ETT av flera sjukhus i världen som sedan tidigare forskat kring mobila intensivvårdsteam, som tittar på just vitala parametrar. Det har visat sig att patienter som avviker i någon av de vitala funktionerna har tio gånger ökad risk att dö inom 30 dagar om inte åtgärder vidtas snabbt. Forskning på annat håll, exempelvis Storbritannien, visar på liknande resultat.

– Vår vision är att helt och fullt

undvika de dödsfall och komplikationer som är potentiellt undvikbara och många fall går att identifiera i tid med kontinuerlig monitorering, säger David Konrad.

INFÖR BESLUTET om vilket monitoreringssystem Nya Karolinska

Solna, NKS, skulle välja har gedigna tester gjorts inom Karolinska universitetssjukhusets väggar. Efter en offentlig upphandling skrev Stockholms läns landsting i februari ett avtal med Philips, som ska leverera

ett skräddarsytt system i samarbete med NKS.

En viktig ingrediens är skalbarhet. Patienter på en vårdavdelning behöver inte samma övervakning som patienter på en intensivvårdsavdelning, även om systemet i sig är detsamma överallt.

– När man ser att ett behov finns skalar man upp systemet. Tanken är att patienten ska ha rätt monitorering vid rätt tillfälle, säger Håkan Skytt, medicinteknisk ingenjör och projektansvarig på



David Konrad



Håkan Skytt

Philips Health Systems Sverige.

Idag sker redan kontinuerlig monitorering av patienter på intensivvårds-, operations- och intermedieärvårdsavdelningar. Den stora skillnaden på framtida Karolinska är att även patienter som är uppe och går ska övervakas. Det ska ske smidigt via en batteridrivna dosa med skärm som väger 300 gram och bärs i en påse runt halsen.

TYPISKT KOMMER en patient på en vårdavdelning att gå runt med den lilla dosan, kopplad till en liten enhet på fingret som mäter puls och syremättnad. Genom att addera EKG-elektroder går det även att mäta hjärtfrekvens samt andningsfrekvens genom impedansmätning mellan två av elektroderna.

Andra vitala parametrar är svårare att övervaka kontinuerligt hos patienter som är fullt mobila. Istället är tanken att vårdpersonal besöker dessa minst tre gånger per dygn med en något större monitor på rullstativ som kopplas till patienten.

– Med den går det att ta blodtryck och kon-

trollera andningsfrekvens, parametrar som automatiskt förs in i systemet. Samtidigt bedöms medvetandegraden, som manuellt direkt skrivs in i systemet, förklarar Mattias Nilsson på Philips Health Systems Sverige som ansvarar för lösningarna på patientövervakning och själv har bakgrund som intensivvårds-sjuksköterska.

Som tillbehör till monitorn på rullstativ finns även en örontermometer. Den kan kontaktlöst mäta temperaturen i örat och sedan skicka informationen trådlöst direkt in i systemet.

Framtidsversion av Karolinska universitetssjukhuset när projektet NKS är avslutat.



ILLUSTRATION: WHITETENGOM TEAM



I framtiden kommer alla inskrivna patienter att monitoreras. På en vårdavdelning ska en liten dosa användas som trådlöst kommunicerar mätvärden över sjukhusets wifi.

PHILIPS

Alla mobila patientnära enheter samlar in mätdata och skickar sedan informationen via sjukhusets wifi till en central arbetsstation på den egna avdelningen. Där presenteras individens mätdata i en liten ruta på skärmen, exempelvis som en grafisk trend. På en avdelning med 28 patienter, ryms 28 rutor.

OLIKA AVDELNINGAR sammanställer mätdata på lite olika sätt. På hjärtintensiven är övervakningen betydligt mer omfattande än på en vårdavdelning. De olika avdelningarna tittar också ef-

ter olika typer av förändringar. Utgångsläget är därför att olika vårdgrupper övervakas utifrån normalvärden, så kallade profiler.

– Det är dessa saker vi jobbar med nu för att förbereda driftsättningen. Vi går igenom exakt hur det ska se ut per avdelning och patientgrupp, förklarar Håkan Skytt.

Samtidigt går det att individanpassa övervakningen. Via de olika centrala arbetsstationerna kan behörig personal justera larmgränser för en viss patient. Därefter skickas informationen

trådlöst till den berörda enheten som uppdateras automatiskt.

OM DEN TRÅDLÖSA uppkopplingen mellan patient- och centralenhet av någon anledning bryts, batteriet kanske tar slut i den lilla dosan, går larm både hos patient och centralt. Om larmet däremot utlöses för att en patient blir sämre hörs det endast vid centralenheten.

– Det går också att logga in och granska data från andra datorer på Karolinska eller så kan man använda en app i sin mobil, vilket kan vara bra om man jobbar jour, säger Mattias Nilsson.



Mattias Nilsson

Krävs ytterligare övervakning för att en patient blir sämre kan sladdarna från dosan runt halsen kopplas över till den monitor som vårdpersonalen går runt och tar kontroll med.

– På baksidan av den sitter en mindre transportmonitor på cirka 1,5 kg. Den kan tas loss och kopplas då direkt upp trådlöst. Den har 3,5-tumsskärm som visar mätvärden och larm lokalt, säger Mattias Nilsson.

EN FULLT UPPKOPPLAD patient på exempelvis intensivvården, där hjärtslag för hjärtslag övervakas, genererar cirka en gigabyte data per dag. Även om de flesta patienter övervakas med mindre resurser förstärker man att det handlar om en väldigt stor mängd data som ska hanteras.

– All data samlas in i vårt system och data som används för att behandla patienten sparar vi i sju dygn, säger Håkan Skytt.

Samtidigt kan insamlad mätdata nyttjas på annat sätt än för monitorering i stunden.

Just nu pågår olika projekt för hur data ska användas. Ett urval av mätvärden kan exempelvis skickas direkt till det befintliga journalsystemet för intensivvård på Karolinska. Systemet kan också integreras med den stora patientjournalen på sjukhuset, dit relevant data skickas.

– Sen har vi en exportfunktion för långtidslagring som kan användas för forskning. Då sparas all data i realtid. Det är nytt och oerhört intressant, men hur denna funktion ska användas är upp till Karolinska att besluta, säger Håkan Skytt.

NÄR SJUKHUSET ÖPPNAR i november är ambitionen att alla patienter som skrivs in ska kunna monitoreras från första stund.

Till en början handlar det om mellan 200 och 300 berörda patienter. På sikt, när sjukhuset är fullt utbyggt kommer antalet vårdplatser att ligga runt 750.

– Vid start av sjukhuset kommer systemet inte att vara färdigutvecklat till sin fulla potential, men vi har ett innovationspartnerskap med Philips som skall realisera våra mål, säger David Konrad och han fortsätter:

– Vi hoppas komma långt inom ramen för innovationsarbetet men jag kan inte säga när allt är helt klart. Det kan dröja två till fyra år, men det kan också gå snabbare.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se

FAKTA:

Nya Karolinska Solna (NKS)

Nya Karolinska Solna (NKS) är projektnamnet på det högspecialiserade universitetssjukhus som just nu byggs invid Karolinska universitetssjukhuset i Solna. Här planeras för avancerad sjukvård med ett tydligt fokus på patientsäkerhet och integritet. Likaså har kopplingen mellan vård, forskning och utbildning haft en central roll i planeringen av sjukhuset, då dagens forskning är en del av morgondagens sjukvård.

När NKS öppnar för de första

patienterna den 20 november i år övergår det till att heta Karolinska universitetssjukhuset. Sjukhuset beräknas vara helt klart år 2018. Kostnaden för att bygga och utrusta det beräknas till 22,8 miljarder kronor.

Tillsammans med andra stora satsningar som Stockholms läns landsting gör på KI campusområde i Solna och Huddinge kommer Karolinska universitetssjukhuset att få en FoU-verksamhet av mycket hög internationell klass.



Skärmen på den lilla dosan kan visa utvalda mätvärden.

PHILIPS

Inom vården duger inte fitnessband

Kring enkel elektronik – gyro, accelerometer och Bluetooth LE – bygger Stockholmsbolaget Magnea en lösning för självvård idag och AI-styrd monitorering i morgon.

Sensorerna i sig är standard, men placeringen höjer precisionen och Magnea levererar dessutom en komplett vårdlösning.



Sensorerna fästs på kroppen och loggar vilka aktiviteter vårdtagaren ägnar sig åt – sover, sitter, ligger på sida, går med rullator, går själv, ramlar omkull, och så vidare. Det finns inget särskilt nydanande i själva elektroniken – sensorerna är av samma slag som du hittar i ett fitnessband eller en smartklocka. Men Magnea känner ingen konkurrens från dem.

– De är inte utformade för att mäta det vi mäter, säger Johan Hedevåg, Magneas vd.

MAGNEA SÄTTER rörelsesensorerna på bålen eller övre delen av armen, vilket höjer precisionen. Företaget har kategoriserat 29 olika aktiviteter. Med sensorerna kring handleden blir felprocenten 25–30. På bålen eller överarmen sjunker den under 10 procent.

– För ett fitnessband ligger fokus på användarupplevelsen. Noggrannhet och precision vid aktivitetsklassificering är inte lika viktigt. Fitbit är värdefull för en privatperson som springer,

men inte så användbar för att mäta om gamla Agda tar sig ur sängen eller hasar fram med sin rullator.

Johan Hedevåg är läkare. De andra tre grundarna är ingenjörer med olika bakgrund: en elektrotekniker, en industriekonom och en medicinsk ingenjör.

Sammanlagt elva personer jobbar på företaget, plus externa konsulter, som en industridesignbyrå. Tillverkning av de första begränsade volymerna sker i Sverige. Flex gör slutmonteringen. Kärnan i företaget är algoritmerna och mjukvaran.

– Vi är ett mjukvaruföretag i grunden.

Exakt hur sensordata tolkas till rörelser vill inte Johan Hedevåg berätta. Det handlar om maskininlärningsalgoritmer. Resten är affärshemligheter.

Elektroniktidningen fångar Johan Hedevåg försenad efter ett möte med Microsoft. Det är i Microsofts molntjänst Azure som algoritmerna snurrar.



Johan Hedevåg

– Microsoft är väldigt intresserat av området healthcare och IoT och ser potential i att starta samarbeten med unga hungriga företag som oss. Potentialen för oss är att Microsoft har en fantastisk räckvidd och skalbarhet på sina lösningar.

Enligt en utvärdering är systemet med algoritmer och sensorer patenterbart.

– Men vi vill hellre behålla algoritmerna som företagshemligheter och vill inte spendera pengar på patentering idag, mest för att tillfredsställa investerare. Rätt investerare förstår att detta inte är ett patent play utan handlar om att få ut en bra lösning på marknaden.

MAGNEA BERÄTTAR heller inte vad produkten kostar att tillverka eller exakt hur betalningsmodellen ser ut.

Utöver sensorerna finns appar både för vårdpersonal och vårdtagare i systemet. Personalen kan följa patientens aktivitetslogg och

dessutom få larm som kan programmeras för olika scenarier.

Larmet behöver inte vara något så dramatiskt som ett fall, utan kan gälla exempelvis att Astrid har legat på höger sida i en timme. Eller ännu mer sofistikerat, att det sker förändringar i aktivitetsmönster över tid, som att en person som brukar vara aktiv plötsligt tillbringar två dagar mycket stillaliggande.

– Då kan det vara rimligt att höra sig för om personen mår bra, kanske är deprimerad eller känner av en infektion. Personalen kanske kan behöva ta ett blodprov.

Fysiska sjukdomar kan manifesteras sig tidigt via ändrade aktivitetsmönster. Tekniken kan alltså hjälpa ställa tidiga diagnoser.

– Kroppen reagerar snabbare än omgivningen. Vi kan ofta dra slutsatser om att någonting inte är rätt bara via rörelsemönstren.

MAGNEA HOPPAS också kunna göra förutsägelser, som att larma redan innan fallet kommer. Kanske Arne ramlat två gånger under natten det senaste halvåret när han varit uppe och kissat. Systemet kan till exempel identifiera att Arne är på väg upp ur sängen och redan larma personal att hjälpa till. Också brukaren eller patienten får en app för att kunna ta ansvar för sin aktivitet.

– Den fungerar lite som en traditionell activity tracker, men anpassad för ett äldre klientel och andra rörelsemönster. Vi bygger



Magnea ser sig huvudsakligen som ett mjukvarubolag, med sina system, appar och AI-teknik.

upp ett motivationsbibliotek med olika verktyg för att hjälpa äldre att vara aktiva och på så sätt minska risken för följsjukdomar.

Magnea har flera AI-utmaningar kvar att jobba vidare med. För det första att fintrimma identifieringen av aktiviteter och incidenter från gyro- och accelerometerdata.

För det andra att hitta meningsfulla mönster i aktivitetsloggen. Det räcker inte med generella kunskaper, utan krävs också stora mängder data för anpassning till enskilda patienter.

– Vi vet att 30 procent av alla fall sker mellan 21 och 06, men att från sensordata larma strax innan fallet sker – det är en spännande utmaning.

FÖRETAGETS FÖRSTA produkt lanserades i början av april. Den har den enklare funktionaliteten att kunna känna igen aktiviteter och slå larm för relativt enkla mönster, som fall.

– Som i all mjukvaruutveckling blir produkterna aldrig färdiga utan vi kommer att bygga på nya features allteftersom.

Magnea testade sin första produkt på Karolinska sjukhuset i föl. Patienterna blev 30 procent mer aktiva än gruppen med traditionell vård. Också vårdpersonalen gillar tekniken enligt enkäter.

Ekonomiskt är lösningen enligt en extern utvärdering ”dominant”, det vill säga både billigare och bättre än existerande vårdlösningar. Ett trygghetslarm av



Flex gör slumoneringen.

idag, där patienten själv trycker på knappen, är ett mycket trubbigare verktyg. Det går inte att veta om patienten ramlat eller vill ha en kopp kaffe. Hos vårdpersonalen lagras knapptryckningarna i en kö och hanteras en efter en.

– Brukare med kognitiv nedsättning kanske trycker ofta på knappen. Det bli i stort sätt omöjligt att gallra och veta vad som är farligt.

Magneas system ger tydligare besked, av typen ”fall på rum två”.

Kunder idag är Attendo, Skandinavians största privata vård- och omsorgsbolag, och Karolinska institutet.

– Vi säljer till vårdinrättningar och inte till privatpersoner eller patienter.

Två affärsänglar har gått in med 1,9 miljoner. Vinnova ger mjuk finansiering och så har Magnea ett Almi-lån.

– Vi kommer att sikta på att ta fram mer externt kapital inom en förhållandevis snar framtid.

När går ni med vinst?

– Det handlar om valet mellan att fokusera på tillväxt eller lönsamhet. Vi har fokus på tillväxt och kommer att ha det ett tag framöver.

Aifloo, se artikel på sidan 18, är en av många konkurrenter.

– Vi är ju kollegor i Sting och vi känner varandra. Det jobbas en del inom den här nischen. Men ingen har blivit stor spelare eller tagit stora andelar och läst in marknaden. Det är ett ruskigt bra window of opportunity för tillfället.

Varför?

– Jag tror det är en kombination av att tekniken har blivit stabil och tillgänglig, och att vårdparaten blivit mer intresserad av att ta teknik i bruk. Tekniken har blivit skalbar till rimliga kostnader och det finns en allt större förståelse för nyttan med tekniska lösningar.

– Det är inte en fråga om huruvida vård av detta slag blir standard, utan om när. Vi ser ett otroligt stort intresse från aktörer, även större bolag som traditionellt inte arbetat inom området, som teleoperatörer, som ser att IoT-healthcare är intressant och nu vill gå in i det.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Save Your Design Cost

with Non-isolated Switching Regulator K78-R3

- Wide input voltage range: 6~36VDC
- DC output current: 500mA/1000mA
- High efficiency up to 96%
- Standby input current as low as 0.1mA
- Pin-out compatible with LM78XX regulator
- Negative output available



K78-R3 Series

Product Lines



1-240W AC/DC Converter



0.25-150W DC/DC Converter



IGBT Driver



EMC Auxiliary Device

• For the detailed information, please refer to datasheet.

MORNSUN®

E-mail: info@mornsun.cn

Website: www.mornsun-power.com



Anders Widgrens senaste AI-projekt:

Vaka över äldre

Mot en månadskostnad kan barnen via en app hålla koll på sina gamla föräldrars hälsa och få larm för akuta problem, som fall.

Föräldern har ett armband med temperatursensorer och accelerometrar. Monitoreringen kompletteras med ett positioneringssystem installerat i hemmet.

Alla data slussas till självlärande AI-system (artificiell intelligens) som tolkar vad patienten gör och larmar när något går snett.

Tekniken kommer från svenska Aifloo, vars teknikchef Anders Widgren berättar att det finns innovativ teknik både i hårdvaran, protokollen, systemarkitekturen och server-systemets analysfunktioner.

– Sammantaget leder det ”med ränta på ränta” till helt nya möjligheter och funktioner.

EN AV DE FÖRSTA utmaningarna är att med sensordata från armbandet som input avgöra den äldres aktivitet. Analysen sker med AI-algoritmer.

– Det finns redan idag appar till smarttelefoner och smartklockor där accelerometrar används för att larma exempelvis ifall patienten faller omkull. Men AI-analysen ger data av högre kvalitet.

Det innebär färre falska larm och exaktare rapporter om patientens förehavanden.

Dagens vårdlösningar kan bestå av övervakning via videokamera eller hembesök.

– Viss information som vårt system ger kan man över huvud taget inte följa upp idag.

Kunder är både vårdföretag och anhöriga. Mot privatpersoner tänker företaget sig en prenumerationsmodell med en månadsavgift.

– När det gäller B2B så kommer vi att ha olika modeller bero-

ende på typ av kund.

Just nu inleds omfattande installationer med partners i Sverige.

INNAN SOMMAREN räknar Aifloo också med att komma igång med tester tillsammans med en samarbetspartner på kontinenten.

Aifloos algoritmer är besläktade med standardteknik inom AI-området, som genetiska algoritmer och deep learning, men i egna versioner som Anders Widgren på egen hand utvecklat under många år.

Han blev intresserad av signalbehandling redan i mellanstadiet då han utvecklade radiosändare och metall-detektorer. Självlärande system använde han i tonåren för att implementera talstyrning till sin dator.

På 90-talet som yrkesverksam använde han neurala nät i röststyrda handikaphjälpmiddel. De blev en världssäljare för rehabkoncernen Gewa. Permobil integrerade Gewas fjärrstyrningsmoduler i sina elrullstolar.

Under 00-talet flinlade Anders Widgren metoderna ytterligare för värdepappersförvaltning i IT-företaget Visolvia. Han landade i algoritmer besläktade med den teknik som idag kallas deep learning.



Anders Widgren

– Jag upptäckte att det drastiskt förbättrade analysen av finansiella marknader jämfört med alla andra metoder jag provat.

Medgrundarnas bakgrund är inte mindre intressant.

Michael Collaros och Felix Etzler är journalister kända för sin dokumentär om den svenske uppfinnaren Håkan Lans och hans kamp mot företag som använder datorgrafik utan att betala licensavgifter för hans patent.

De två är dessutom teknikinnovatörer med bland annat idéer om att presentera individuellt anpassad information för kunder i butiker.

– Michael och Felix insåg att de behövde tillföra något unikt till sitt erbjudande och fastnade för artificiell intelligens.

NÄR DE FRÅGADE RUNT i sitt nätverk av uppfinnare dök Anders Widgrens namn upp flera gånger.

Michael, Felix och Anders fann varandra. Också Anders Widgren har ett intresse för intellektuella rättigheter. Han är involverad i egna IPR-twister, bland annat mot sin tidigare arbetsgivare Uponor, och är ordförande i uppfinnarförbundet IPR Forum.

Årsskiftet 2014–2015 inledde de ett samarbete och fastnade för e-hälsa som tillämpning.

Företaget Aifloo och dess monitorering av vårdbehövande blev



FAKTA OM FÖRETAGET:

Aifloo AB bolagiserades i mars 2015 och i juni 2015 blev det ett inkubatorföretag på Sting.

Företaget består idag av drygt 10 heltidsekvivalenter varav 6 personer jobbar heltid från kontoret på Things, KTH.

Utveckling av elektronik och programvara sker till största delen på Aifloos kontor på Things.

För app-utveckling, mekanik och IPR tar Aifloo hjälp av konsulter som Evidente, Prevas och Acando. Note sköter tillverkningen och Intertek kommer att göra diverse provning och certifiering.

– Vi tar nu även hjälp av en ledande industridesignfirma i San Francisco. Och vi har stor hjälp av vårt internationella nätverk av forskare och uppfinnare.

Våren 2015 bootstrappade de tre grundarna och tog alla kostnader själva. Under 2015 tog Aifloo in finansiering på nära 9 miljoner kronor, merparten från ett konsortium av privata investerare.

Två emissioner hann företaget med under 2015, plus att ta ett lån från Almi.

Under våren har Aifloo säkrat ytterligare finansiering för att kunna öka takten något, och under hösten räknar man med att genomföra en betydligt större finansieringsrunda än de man hittills gjort.

därmed den senaste i en rad tillämpningar av AI-metoder som Anders Widgren samlat på sig.

Ljud, finansiella data, rörelsedata – allt är i grunden bara olika typer av signaler som det gäller att försöka hitta meningsfulla mönster i. Det kan göras med samma analysverktyg.

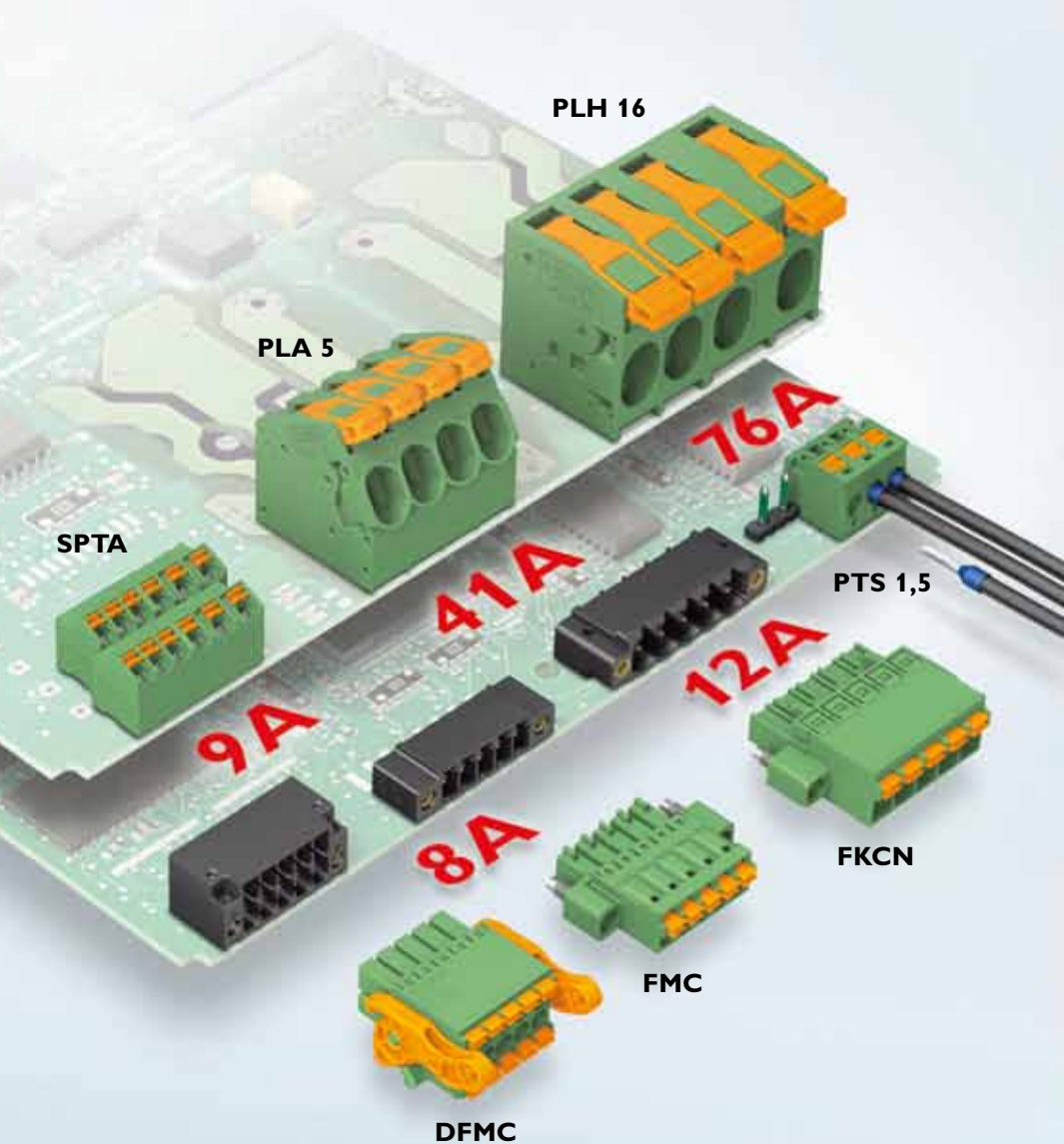
Det myllrar av konkurrenter inom området IoT-vård. De etablerade leverantörerna av trygghetslarm moderniserar sina produkter, sport- och aktivitetsarmband lägger till nya funktioner för e-hälsa, och så finns start-ups som Aifloo med wearables och andra produkter för e-hälsa.

Varför det stora intresset just nu?

– Tekniken har blivit mycket billigare, radiotekniken har standardiserats, teknikmognaden har ökat både hos användare och företag. Och inte minst bär i princip alla omkring på en smartphone.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Enkelt att ansluta



Apparatanslutning med Push-In teknik

Med Push-In teknik från Phoenix Contact kan både flexibla ledare med trådändhylsa och solida ledare anslutas snabbt och enkelt utan några verktyg. För att enkelt lossa ledaren trycks lösgöringsknappen ner. Från DFMC två-vånings miniplinten till kraftplintarna i PL-Serien, kan Phoenix Contact erbjuda rätt lösning för ert kretskort. Utbudet rundas av med Push-In plintar för elektronikkapslingar i ME och ME-MAX serien.

För mer information ring 08-608 64 00 eller besök phoenixcontact.se

Push-in Technology

Designed by PHOENIX CONTACT

S.E.E.
SCANDINAVIAN
ELECTRONICS
EVENT

Besök oss i monter C11:40

Övervakar sovrummet med teknik från vardagsrummet

En av huvuduppgifterna för nattpatrullerna är att förvissa sig om att allt står rätt till hemma hos vårdtagarna, så kallad natttillsyn. Det tar bara några minuter och skulle lika gärna kunna göras med en IR-modul av samma typ som sitter i TV-spel och som inte inkräktar på integriteten. Kalixföretaget Ruffcom har visat att tekniken fungerar men behöver kapital för att kunna ta nästa steg.



Ett nattligt besök väcker troligen patienten och skulle det ha hänt något så kan patienten ha fått vänta många timmar på hjälp.

– Patienterna störs, de kan bli rädda eller skrämnda. Det är ett ineffektivt, omodernt sätt att jobba på, säger Arto Brushane som driver Ruffcom.

Dessutom ser kostnaderna för nattpatrullerna ut att öka snabbt. För ett par år sedan låg den totala

omsorgskostnaden på 20 miljarder per år för personer över 80 år. År 2025 förväntas den ligga på 45 miljarder kronor per år och natttillsynen är en betydande del.

– Det är visserligen ett par år gamla siffror men visar på storleksordningen.

Då är det bättre att övervaka sängen med teknik hämtad från spelvärlden och skicka ett meddelande till nattpatrullen när nå-

got onormalt har inträffat.

Det kan handla om att patienten ramlat ur sängen, varit borta från sängen längre tid än vad som är normalt eller inte stigit upp på morgonen.

RÄCKVIDDEN FÖR SENSORN är upp till åtta meter och normalt riktas systemet mot sängen. Med hjälp av IR-sensorn går det att räkna ut var exempelvis huvud, fötter och händer befinner sig. Därmed går det att bestämma om personen ligger med huvudet på kudden eller sitter i sängen. Det går också att se rörelser och lära systemet vad som är normala händelser och vad som ska generera ett larm.

I och med att det handlar om intelligent sensorteknik och inte kameraövervakning så slipper man misstanken om att någon kan gå in och tjuvkika, systemet skickar bara ett meddelande när något avvikande inträffar.

– Vi funderar också på att

komplettera systemet med data om boendemiljön, som temperatur, syresättning, fukt med mera. Man kan använda informationen för att styra klimatet, säger Arto Brushane.

Systemet kan kopplas upp trådbudet, via mobilnätet eller wifi beroende på vad som finns tillgängligt hos patienten. Data som genereras landar i molnet och kan sedan generera ett meddelande till exempelvis nattpatrullen, en anhörig eller fastighetsförvaltaren.

Systemet är utvecklat i samarbete med två konsultföretag och testat på äldreboenden i Skellefteå och Arvidsjaur.

– Vi har legat lågt ett tag men pratat om att köra igång igen. Det finns fortfarande en del att utveckla och så försöker vi hitta medel för att kommersialisera systemet, säger Arto Brushane.

PER HENRICSSON
per@etn.se

NOTHING STANDS BETWEEN OUR CUSTOMERS' BEST IDEAS AND THE FINISHED PRODUCT.

1

PCB COMPLEXITY MANAGEMENT

2

ORGANIZATIONAL COLLABORATION & CONCURRENCY

3

RELIABILITY & QUALITY

4

IP & DATA MANAGEMENT

➔ Learn More at: www.mentor.com/PCB

Mentor
Graphics®

xpedition®

Prisvärd Prestanda med fingertoppskänsla

Med Keysights oscilloskop i InfiniiVision X-serie kan du lösa de tuffaste mätproblemen och trigga på de mest gäckande signalerna med fingertoppskänsla på de stora touchdisplayerna.

X-serien har imponerande prestanda med marknadens snabbaste skärmuppdatering, så att du aldrig missar en "glitch".

Keysight erbjuder en uppsjö av inbyggda applikationer för avancerad mätning, analys samt verifiering mot olika standarder.

Alla Keysights oscilloskop är framtidssäkra och fullt utbyggbara av användaren via mjukvarulicenser; även bandbredden!

Sist, men inte minst, har X-serien marknadens bästa prestanda/pris-förhållande i sin respektive klass.

T.ex. 2000X-seriens priser börjar på ca.10 k SEK!



	Keysight 2000 X-serien	Keysight 3000T X-serien	Keysight 4000 X-serien	Keysight 6000 X-serien
Bandbredd	70 MHz–200 MHz	100 MHz–1 GHz	200 MHz–1,5 GHz	1 GHz–6 GHz
Samplingshastighet	2 GSa/s	5 GSa/s	5 GSa/s	20 GSa/s
Skärmuppdatering	>50 000 vågformer/s	>1 000 000 vågformer/s	>1 000 000 vågformer/s	>450 000 vågformer/s
Antal applikationer	9	13	17	17
Display	8,5"	8,5" kapacitiv touch	12,1" kapacitiv touch	12,1" kapacitiv touch
Zone Touch Trigger™	✘	✓	✓	✓
Inbyggda instrumentfunktioner	AWG generator, digital voltmeter, protokollanalysator, räknare, MSO (optioner) och FFT (standard)			

Testhouse Nordic AB

är Nordens största oberoende leverantör av test- och mätlösningar, och Keysight Technologys auktoriserade partner i Sverige, Finland och Estland.

Vi säljer och supportar hela Keysight-programmet - från handhållna basinstrument till avancerade analysatorer i THz-området.

Just nu kan du GRATIS uppdatera ett nytt 3000TX- eller 4000X-oscilloskop med ytterligare 16 digitala ingångar till en MSO (Mixed Signal Oscilloskop)

besök www.testhouse.se

välj "Campaigns" och "Get the Mixed Signal Oscilloscope (MSO) option for free"

Testhouse Nordic



Så bygger du en pulsoximeter



Du har säkert redan sett den i otaliga wearables-demos. Så här kan du bygga din egen.



Av Zhang Feng, Microchip

Zhang Feng är senior applikationsingenjör på Microchip Technology inom området medicinska produkter. Han har en BSEE från Pekings tekniska universitet och en MSEE från Illinois tekniska institut. Han bor i Phoenix, Arizona, och har jobbat på Microchip sedan år 2005. Zhang Feng har utvecklat flera medicintekniska referenskonstruktioner och demonstratorer, såsom blodtrycksmätare, pulsoximetrar och Bluetooth LE-stegräknare.

Så här kan du i utvärderings- och utvecklingssyfte bygga en pulsoximeter av analoga kretsar och digitala signalstyrkretsar.

En pulsoximeter är en noninvasiv medicinsk utrustning som mäter syremättnaden i blodet och pulsfrekvensen hos en patient.

En sådan utrustning kan skapas med hjälp av analoga kretsar och digitala signalstyrkretsar.

Historiskt sett har oximetrar funnits sedan 1935 då den tyska läkaren Karl Matthes utvecklade den första syremättnadsmätaren baserad på två våglängder och för bruk på örat. I början av 1940-talet uppfann den amerikanska fysiologen Glenn Allan Millikan den första portabla pulsoximern. Dagens utrustningar kan mäta den perifera syresättningen (SpO₂) i en människas blod med hjälp av hur rött ljus på mellan 600 och 750 nm och infrarött ljus på mellan 850 och 1 000 nm absorberas av syresatt hemoglobin (HbO₂) respektive icke-syresatt hemoglobin (Hb).

En mycket noggrann pulsoximeter kan implementeras med analoga kretsar och

digitala signalstyrkretsar, som exempelvis Microchips dsPIC-familj. Figur 1 visar hur en sådan fungerar.

FUNKTION. Pulsoximern blinkar rött alternativt infrarött ljus genom ett finger till en fotodiod. HbO₂ absorberar mer infrarött ljus och låter mer rött ljus passera genom fingret. Hb absorberar å andra sidan mer rött ljus och låter mer infrarött ljus passera. Fotodioden tar emot det icke-absorberade ljuset från vardera LED. Signalen inverteras med hjälp av en inverterad operationsförstärkare och resultatet, som visas i figur 2, representerar det ljus som har absorberats av fingret.

Pulsamplituden (V_{pp}) för de röda och infraröda signalerna mäts och omvandlas till V_{rms} för att ge en kvot som ges av

$$\text{Kvot} = \frac{(\text{RED_AC_V}_{rms} / \text{RED_DC})}{(\text{IR_AC_V}_{rms} / \text{IR_DC})}$$

SpO₂ kan bestämmas med hjälp av kvotens värde och en uppslagstabell gjord med hjälp av empiriska formler. Pulsefrek-

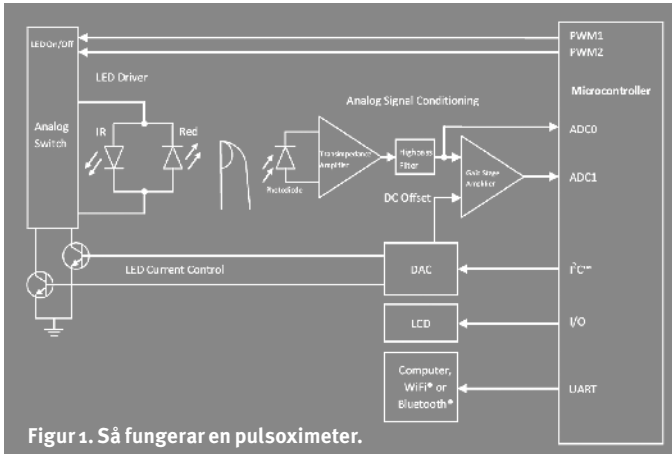
vensen beräknas utifrån AD-omvandlarens provantal och samplingsfrekvens.

Uppslagstabellerna är en viktig del i systemet. Tabellerna är specifika för varje pulsoximeterkonstruktion och baseras vanligtvis på kalibreringskurvor som inhämtats från många mätningar utförda på en frisk människa vid olika SpO₂-nivåer.

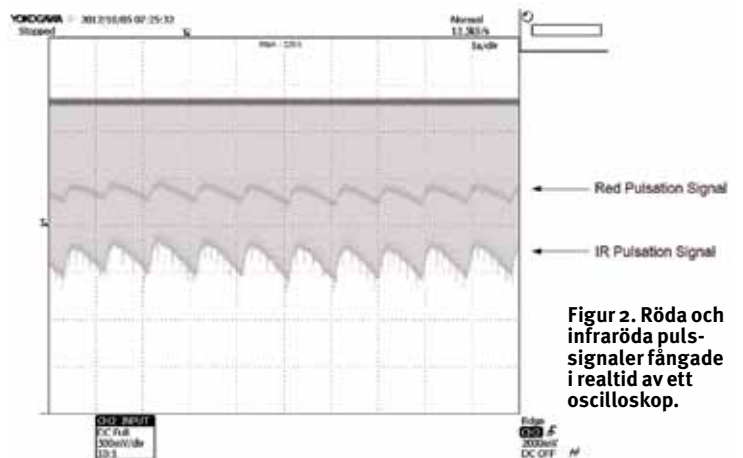
KRETSAR. Den SpO₂-prob som används i exemplet är en hyllfärdig Nellcor-kompatibel fingerklämma, som integrerar en röd LED, en infraröd LED och en fotodiod. LEDerna styrs av LED-drivkretsen.

Det röda och infraröda ljus som passerar genom fingret detekteras av signalbehandlingskretsen och matas sedan till en 12-bitars AD-omvandlarmodul i styrkretsen, där procentsatsen SpO₂ kan beräknas.

En dubbel analog switch som drivs av två PWM-signaler från styrkretsarna slår på och av röda alternativt infraröda LEDer. För att få rätt antal AD-omvandlarprov och ha tillräcklig tid att behandla datan innan nästa LED slås på switchas LEDerna på och av enligt timing-diagrammet som visas i figur 3.



Figur 1. Så fungerar en pulsoximeter.



Figur 2. Röda och infraröda puls-signaler fångade i realtid av ett oscilloskop.

LEDernas ström och ljusstyrka styrs av en 12-bitars digital-till-analog omvandlare som drivs av styrkretsen.

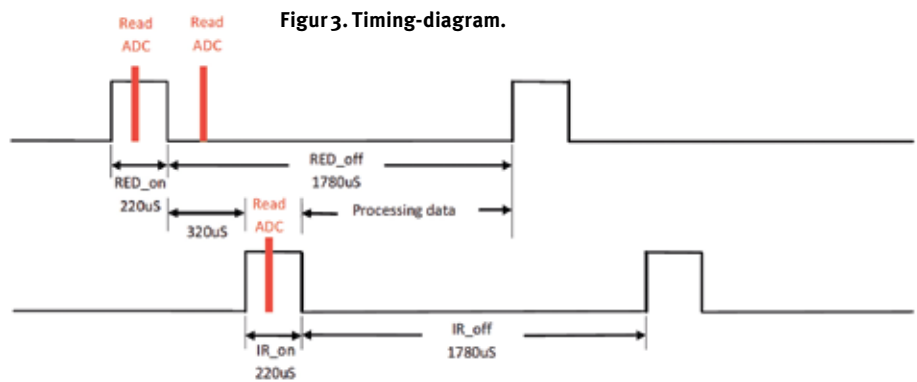
Signalbehandlingskretsen har två steg – en transimpedansförstärkare och en vanlig förstärkare. Ett högpasfilter placeras mellan de två stegen.

Transimpedansförstärkaren omvandlar den ström på några få mikroampere som genereras av fotodioden till några få mikrovolt.

SIGNALEN SOM MOTTAS från första stegets förstärkare passerar genom högpasfiltret, som är utformat att minska störande bakgrundsljus. Från filtret skickas signalen till det andra stegets förstärkare som har en förstärkning på 22 och en DC-offset på 220 mV. Värdet för förstärkning och DC-offset ställs in så att förstärkarens utgående signalnivå hålls inom styrkretsens AD-omvandlingsområde.

Utgången från den analoga signalbehandlingskretsen är kopplad till AD-omvandlarmodulen hos de digitala dsPIC-signalstyrkretsarna. Ett AD-omvandlarprov tas under varje period som en LED är på och ett prov tas under varje period som en LED är av.

Figur 3. Timing-diagram.



Genom att dra nytta av den kraftfulla digitala signalbehandlingsmotor som är integrerad i de digitala signalstyrkretsarna, kan ett digitalt FIR-bandpassfilter implementeras för att filtrera data från AD-omvandlingen. Det filtrerade datat används för att beräkna pulsamplituden. Digital filterkod kan genereras med hjälp av Microchips konstruktionsverktyg för digitala filter.

FIR-bandpassfiltret har en samplingsfrekvens på 500 Hz, passbandfrekvenser på 1 och 5 Hz, stoppbandfrekvenser på 0,05

och 25 Hz, Kaiser FIR-fönster, passbandrippel på 0,1 dB, stoppbandrippel på 50 dB och filterlängden 513.

DATA FÖR SPO₂ och pulsfrekvensen kan skickas till en dator via en UART-port med den seriella analysatorn PICKIT.

Pulssignalen kan plottas med hjälp av en tillämpning som exempelvis Microchips generiska grafiska användargränssnitt för seriell data. Datat kan också skickas till en Wifi- eller Bluetooth-modul via UART-porten. ■

Detta är SER

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

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

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

Eller mejla ser@ser.se!



För smart och hållbar samhällsutveckling



Rf-, sensor- och beräkningstekniker för implantat blir snabbt allt mindre, smartare och energisnålare



Av Rich Miron, Digi-Key

Rich Miron arbetar på Digi-Key i Thief River Falls, Minnesota och har titeln Technical Content Engineer. Tidigare har han arbetat på Bettis Atomic Power Laboratory utanför Pittsburgh, Pennsylvania, som Senior Engineer. Där var hans huvuduppgift att upprätthålla handböcker för reaktorsystem i den amerikanska marinens kärnkraftsdrivna fartyg samt undersökning och felsökning av instrumentering och styrsystem.

Piezoelektrisk energiskördare som kan drivas av ett hjärta, utvecklad av forskare vid University of Michigan.

Kroppen skapar energin

På senare tid har rejäla framsteg gjorts inom området energisnål ultraminiaturiserad elektronik – inklusive rf-kretsar och trådlösa sensorer. Det har i sin tur skapat ett stort intresse för energiskördning för medicinska implantat. Om det går att ta bort batteriet helt, eller förlänga batteritiden avsevärt, blir det möjligt att tillverka implantat som är mindre, mer praktiska, mer tillförlitliga och som dessutom har längre livslängd.

Pacemakrar drivna med piezoelektrisk energi som skördats från hjärtslagen går numera att göra. Ett europeiskt konsortium av forskare, under ledning av CEA-Leti i Frankrike, utvecklar en energisnål pacemaker som drivs av energi som alstras av patientens hjärtslag. Eftersom inget batteri används behöver enheten inte bytas ut regelbundet, samtidigt som den blir mindre.

TEAMET SIKTAR PÅ att minska storleken till under 1 cm³, vilket skulle göra det möjligt att implantera den direkt på epikardium. Konsortiet utreder både piezoelektriska och elektrostatiska (elektret) metoder för omvandlingsprocessen från mekanisk till elektrisk energi. Till en början förväntas metoderna kunna ge en uteffekt på omkring 10 µW.

I USA testar forskare från Department of Aerospace Engineering vid University of Michigan en enhet som skördar piezoelektrisk energi och som utnyttjar hjärtslagen för att driva en pacemaker. Enheten är omkring hälften så stor som de batterier som idag brukar användas i pacemakrar. Forsök har visat att enheten kan generera ungefär 10 µW, vilket är åtta till tio gånger mer än vad som krävs för en modern pacemaker.

Cochleaimplantat som rapporterats vara effektivare än traditionella hörhjälpmedel

har funnits i några år. Normalt består de av en intern och en extern sektion, där mikrofonen, ljudprocessorn och batteriet finns i den externa enheten. Batteriet är fortfarande en begränsande faktor, speciellt som processorerna blir allt kraftfullare och beräkningarna alltmer komplexa.

FORSKNING PÅGÅR FÖR ATT få mer integrerade enheter. Forskare vid University of Utah har t.ex. demonstrerat ett Proof of Concept i form av implantat av mikrofonen i mellan-

”Ett europeiskt konsortium av forskare utvecklar en energisnål pacemaker som drivs av energi som alstras av patientens hjärtslag”

örat. De hävdar att detta delvis kan eliminera behovet av ett yttre hörhjälpmedel, men batteriet måste fortfarande laddas under natten med en laddare bakom örat.

På andra ställen har forskare undersökt möjligheten att konvertera kemisk energi i innerörat för att driva cochleaimplantat. Ett forskarlag lett av en grupp från Massachusetts Institute of Technology (MIT) arbetar med att utnyttja innerörats biologiska batteri, som finns i cochlea.

Spänningen är dock än så länge för låg för att kunna driva dagens kretsar, trots att de är energisnåla. Det återstår också att lösa hur laddningen som skapats ska lagras, liksom hur effekthanteringskretsarna skall utformas. Men när dessa problem

lösts kan enheten göras självförsörjande, hävdar forskarna.

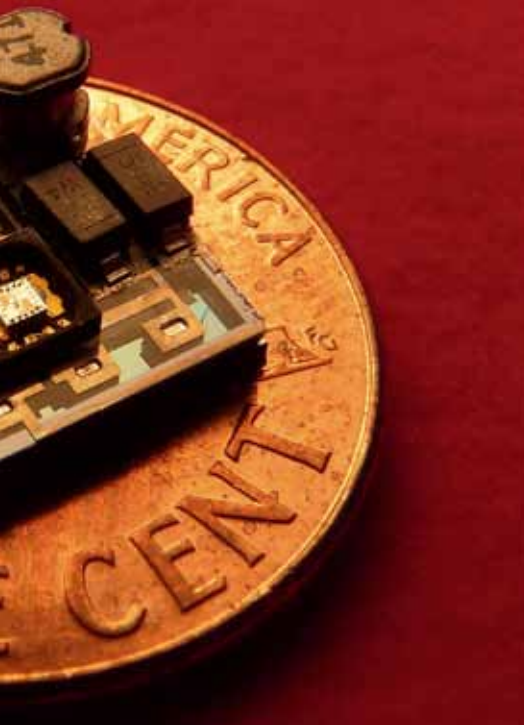
Ingenjörer vid MIT utvecklar också glykosbaserade bränsleceller för att driva neuroimplantat. Bränslecellen fungerar genom att den drar ut elektroner ur glykosmolekyler och alstrar på så vis en svag elektrisk ström. Bränslecellen kan integreras tillsammans med den mycket energisnåla kiselkretsen för att på så sätt skapa en helt självförsörjande enheter, till exempel ett hjärnimplantat. Sådana implantat har utvecklats för att hjälpa personer som har ryggmärgsskador eller har drabbats av en stroke.

Framsteg inom neuromodulation har lett fram till implantat som påverkar nervsystemet för att kontrollera smärta, och de kan också hjälpa till att eliminera skakningar hos patienter med Parkinson.

Sväljbara elektroniska enheter som utnyttjar energiskördning och/eller små halvledarbatterier kan utföra ett antal olika uppgifter. Miniaturkameran Pillcam, som har storleken av en stor vitaminkapsel, kan användas som ett endoskop för att ge en bild av matsmältningssystemet. Kameran upptäcker avvikelser när den passerar förbi, varvid den besparar patienten en långvarig och obehaglig procedur.

LOKAL LÄKEMEDELSBEHANDLING av vissa cancervarianter är ett annat viktigt användningsområde för sväljbara implantat. Möjligheten att styra en aktiv enhet till en exakt plats, i syfte att minimera mängden läkemedel och undvika att skada närliggande celler, visar sig ge ytterst effektiva resultat.

Att ta tillvara kroppsvärmen för att driva elektronisk är en uppenbar kandidat för energiskördning. För medicinska implantat är utmaningen att alstra energi internt.



Kameran Pillcam som sväljs av patienten har utvecklats av Given Imaging.

till medicinska implantat

Chipbaserade termoelektriska generatorer (TEG) förutspås kunna appliceras under huden eller i huvudet för att utnyttja den lilla temperaturskillnaden som uppstår.

Rf-teknik kan också användas för att driva implantat. Radio- eller elektromagnetiska signaler som sänds till en liten spole kan producera tillräckligt mycket ström för att aktivera en liten enhet. Pågående forskning förutspår att små enheter kan injiceras direkt i blodet, där kan de sedan med hjälp av ett externt magnetfält förflyttas till en viss plats för att utföra specifika uppgifter.

MEASUREMENT SPECIALITIES tillverkar piezoelektriska filmsensorer till en mängd medicinska tillämpningar. Kundenpassade komponenter tillverkas i ISO13485-certifierade fabriker för att uppfylla de medicinska kraven. Sensorer för mätning av tryck, kraft, temperatur, fuktighet och position konstrueras in i en mängd utrustningar för patientövervakning och behandling.

LDT-028K Piezoelectric Film Transducer är en enhet för vibrationsavkänning med många användningsområden. Det piezoelektriska filmelementet producerar en elektrisk utsignal när en kraft anbringas på den avkännande ytan. Via ett trådpar anslutet till sensorn kan signalen övervakas och bearbetas.

Ett utvecklingspaket finns tillgängligt som demonstrerar hur dessa enheter kan användas – liksom andra sensorer från Measurement Specialities – för experimenterande och utveckling av olika medicinska och icke-medicinska tillämpningar.

I VISSA TILLÄMPNINGAR är alternativet att använda energiskördning tillsammans med någon form av återuppladdningsbar energilagring. Det tunnfilmsbaserade halvledarbatteriet EnerChip från Cymbet Corporation tillverkas på en kiselwafer med hjälp av halvlederprocesser. Det betyder att det omonterade batteriet kan integreras och kapslas tillsammans med konventionella kretsar för att spara både utrymme och kostnad. I denna form är dessa batterier upp till etthundra gånger mindre än icke uppladdningsbara knappceller, och de varar tre gånger längre.

Kapslade batterier, som är tio gånger mindre än knappceller, finns också med eler utan laddningsstyrning och effekthanteringsfunktioner. CBC050-M8C är till exempel specificerat för 50 µA vid 3,8V, vilket gör batteriet till en idealisk inbyggd kraftkälla för kretsar och smarta sensorer med mycket låg effektförbrukning. Det kan återuppladdas tusentals gånger och även anslutas till olika former av energiskördning.

Batterierna EnerChip är biokompatibla med implanterbara enheter. För experiment med dessa batterier finns utvärderingspaketet CBC-EVAL-05B, komplett med ett urval av batterier som kan anslutas på många olika sätt. Ett universellt utvärderingspaket för energiskördning, CBC-EVAL-09, kan ta emot ström från piezoelektriska, TEG-baserade och elektromagnetiska energikällor och använder EnerChip-batterier.

EXTREMT ENERGISNÅLA rf-transceivrar är avgörande för att sensorer baserade på energiskördning ska kunna kommunicera. Ett exempel är Texas Instruments lågenergi rf-transceiver CC1101 med frekvens under 1 GHz. Primärt är den avsedd för ISM- och SRD-frekvensbanden (Industrial, Scientific and Medical resp. Short Range Device). Men den kan programmeras för frekvenser mellan 400 och 406 MHz, normalt allokerade för kommunikation mellan implanterade enheter och extern utrustning.

Rf-transceivern är integrerad med ett konfigurerbart basbandsmodem. I ett typiskt system används CC1101 tillsammans med en extremt effektsnål MCU, som TI:s MSP430. För ultralågeffektstillämpningar med batterier och energiskördning kan den användas tillsammans med stepdown-omvandlaren TPS62730 med bypass. ■

COMPOMILL
Nordic Components ((·))


sales@compomill.com
www.compomill.com

Visit our new website www.compomill.com

Download our Line Cards including products from over 60 leading manufacturers worldwide.

STATEK
Est. 1978

MORNSUN®



Medicinsk utrustning gör hembesök



Snart kan du titulera dig doktor



Av Mark Patrick, Mouser Electronics

Mark Patrick började på Mouser Electronics i juli 2014 som marknadschef för EMEA. Han kom närmast från RS Components. Innan dess arbetade han åtta år hos Texas Instruments inom tillämpningsstöd och teknisk försäljning.

V i är redan bekanta med många portabla medicinska utrustningar som digitala termometrar, blodtrycksmätare, blodsockermätare, syresättningsmätare och puls-/hjärtfrekvensmätare. De är alla non-invasiva. Sådana redskap har med tiden flyttat ut från läkarmottagningen till våra hem. Denna trend fortsätter i takt med att det utvecklas utrustning för allt känsligare mätningar och med avancerade algoritmer.

En viktig del i detta är "intelligenta" bruksanvisningar som gör det lättare att använda instrument som betraktas som mycket komplicerade. Redan idag kan exempelvis viss medicinsk utrustning vara till hjälp i nödsituationer även om ingen medicinskt kunnig person är närvarande. Sådan utrustning kan agera ersättare för sjukvårdspersonal och ge vård på en nivå som tidigare endast var möjlig på sjukhus. Genom att studera utformningen av ett sådant intelligent medicinskt redskap kan vi lättare se hur denna nya våg kommer att fortlöpa och vilka typer av möjligheter vi kan förvänta oss.

EN AUTOMATISK EXTERN defibrillator (AED) är en av de mest uppenbara intelligenta portabla medicinska utrustningarna och finns ofta på flygplatser, konferenscenter och andra allmänna platser. En AED används i nödsituationer som svar på plötsliga hjärtstillestånd. Med hjälp av en elektrisk stöt kan den få hjärtat att återgå till sin normal funktion. Dessutom är AED:er på allmänna platser utformade så att de kan hanteras av lekmän. Utrustningen kan ge enkla audiovisuella instruktioner och råd till operatören som guidas genom procedurer för inställning, diagnos och behandling, samtidigt som utrustningen även larmar räddningstjänsten. Utrustningen gör automatiska avläsningar, ställer diagnoser och tar beslut rörande bästa ingrepp.

De viktiga delarna i en AED – exem-



Exempel på en AED-utrustning. BILD FRÅN DEFIBTECH

pelvis avancerade sensorer, analog signalbehandling, digital filtrering, trådlös kommunikation, datalagring, avancerade användargränssnitt med ljud och grafik, batteridrift och redundant felsäker bearbetning – kommer alla att bli vanliga komponenter i intelligent medicinsk utrustning.

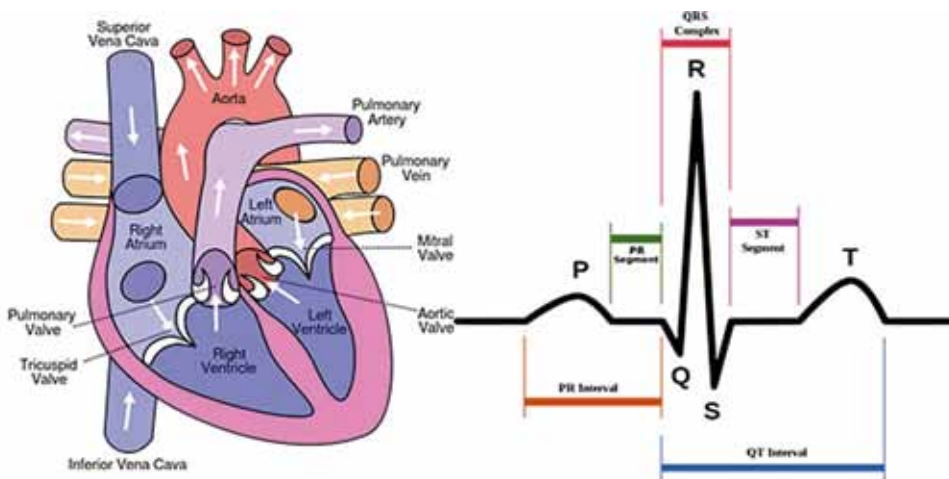
De delar av en AED som kanske är mest illustrativa, eftersom de även gäller för annan medicinsk utrustning, är funktionerna för analog avkänning och filtrering, digital signalbehandling, användargränssnitt och kommunikation. Genom att studera dessa i detalj kan den teknik som utnyttjas i nästa generation av portabel medicinska utrustning tydliggöras.

DE TVÅ VANLIGASTE oregelbundna hjärtrytm (hjärtrytmier) som en AED-utrustning för närvarande kan hantera är hjärtkammarritm (ventrikulär fibrillering) och hjärtrusning (ventrikulär takykardi). Vid båda dessa AED-behandlingsbara tillstånd är hjärtat fortfarande igång, men arbe-

tar inte på rätt sätt, vilket kan leda till ett hjärtstillestånd. Vid hjärtrusning (V-Tach) slår hjärtat för snabbt för att blodet ska pumpas effektivt. Långvarig obehandlad hjärtrusning leder till hjärtkammarritm (V-Fib). Vid hjärtkammarritm blir den elektriska aktiviteten som styr hjärtat kaotisk och avbryter hjärtkammarritms normalt effektiva pumpning av blod. Hjärtkammarritm minskar med tiden och kommer så småningom att nå ett överksam tillstånd, ett hjärtstillestånd (asystoli). För att bättre förstå hur en hjärtfrekvensmätare är konstruerad kan det vara bra att snabbt gå igenom hur hjärtat fungerar elektriskt sett.

När den elektriska aktiviteten sprids genom hjärtats förmak (atria) förs den från SA-noden till den atrioventrikulära (AV) noden. AV-noden fungerar som en viktig fördröjning i ledningssystemet och ges som PR-segmentet i EKG-kurvan. QRS-delen av EKG:et visar den snabba depolariseringen av högra och vänstra kammaren. På grund av aortans betydligt större muskelmassa ger QRS-komplexet ett mycket större utslag än P-vågen. T-vågen visar kammarnas återpolarisering. P-vågens längd ligger på runt 80 ms, QRS-komplexets mellan 80 ms och 120 ms och T-vågen varar cirka 160 ms.

I FLERTALET AED-UTRUSTNINGAR används två sensorer för att mäta hjärtats elektriska aktivitet. Sensorerna kan även fungera som källa för den elektriska chock som används för att ändra en oregelbunden hjärtrytm tillbaka till en regelbunden, säker rytm. Vid avkänningen mäter sensorerna den spänning som genereras av hjärtat vid polariseringen och avpolariseringen av hjärtats delar. Spänningsnivåerna är mycket låga och ligger normalt på runt 10 mV. Eftersom signalen kommer att variera från en individ till en annan samt beror på sensorernas placering, är noggrann mätning kritisk för att utrustningen ska fungera så effektivt som möjligt. En högpresterande AD-omvand-



Hjärtats uppbyggnad och EKG-kurva för normal hjärtfunktion.

KÄLLA: WIKIMEDIA COMMONS

lare krävs för att se till att signalen fångas så noga som möjligt. Samplingsfrekvensen är inte så hög eftersom det handlar om en fysiologisk process så en AD-omvandlare som fungerar vid audio-frekvenser borde vara mer än tillräckligt (kom ihåg att tidsperioderna för de olika vågorna i EKG:et ligger på runt 80–160 ms). Moderna styrkretsar har normalt inbyggda AD-omvandlare som

tillräcklig förmåga att hantera audio-frekvenser.

Viss medicinsk utrustning kan behöva mer komplicerade mätningar så användningen av en analog ingångsenhet (AFE) kan eventuellt krävas. För bärbar utrustning, som exempelvis konditions- och medicinska övervakningsenheter, har en ny teknik som utnyttjar lysdioder för pulsoxi-

metri och hjärtfrekvensavkänning utvecklats. Den tekniken kommer troligen att utnyttjas även i andra portabla tillämpningar på grund av sin låga energiförbrukning och kompakta storlek. I Maxims MAX30100 har exempelvis sensorn och LED:en integrerats i en enda enhet. Sensorn har ett högt signal-till-brus förhållande för att ta bort rörelsestörningar, hög samplingshastighet och snabb datautgång, vilket gör den till en lämplig AFE för en styrkrets.

AED:ER KRÄVER I LIKHET med flertalet intelligent medicinsk utrustning flera filter för signalbehandling. Den första filtreringen används för att ta bort bakgrundsbrus från de kritiska signalkomponenterna. Ett högpassfilter används ofta för att ta bort oönskad lågfrekvenssignaler och kan normalt ställas in på 0,05 Hz i en AED. Ett lågpassfilter används för att ta bort oönskad högfrekvenssignaler och för en AED ställs detta normalt till 150 Hz. Annan medicinsk utrustning använder eventuellt andra filterinställningar, men i princip all utrustning måste ställa in filter för att "zooma-in" på den del av signalen som är av största vikt för diagnostikens algoritmer.

När signalen väl har isolerats från samtliga brusällor kan mätningar utföras av

Orbit One är en av Skandinavien största kontraktstillverkare av kretskort, förpackad elektronik och elektromekanik. Vi är internationellt verksamma med fyra tillverkningsenheter i Sverige, Ryssland och Polen. I Sverige finns enheterna i Ronneby och Stockholm.

Besök oss på S.E.E.
Scandinavian Electronics Event
19-21 april i Kista
Vi finns i monter C06:38
Välkomna!

orbitone™

Din produkt förtjänar enbart det bästa. Vi ger den det.

Orbit One är en av Skandinavien ledande kontraktstillverkare av elektronik och elektromekanik. Vi vet hur man maximerar en produkts livscykel oavsett om det gäller kretskortstillverkning, box build eller kompletta lösningar med avancerad systemintegration. Vi analyserar komponenter, konstruktion och tillverkningsätt.

Vi skräddarsyr kostnadseffektiva tjänster för NPI, tillverkning och logistik-tjänster. Och du får tillgång till hela vår bredd och kompetens inom elektronik-tillverkning. Vårt mål är att du ska se oss som en förlängning av din egen organisation.

Stockholm
Elektronvägen 4
SE-141 49 Huddinge
Tel +46-8-587 511 00

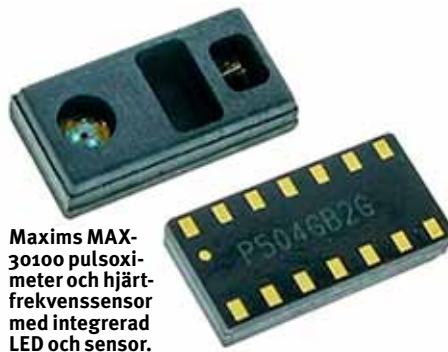
Ronneby
Angelskogsvägen 2
SE-372 21 Ronneby
Tel +46 457-742 00

Your product is our mission

www.orbitone.se

kritiska timing- och amplitudegenskaper hos EKG-kurvan. Mätningen av tidsperioderna och amplituderna för P-, QRS- och T-delarna är viktiga för att bestämma rytmen (eller avsaknaden av rytm) när hjärttillståndet börjar och fortlöper. Andra mätningar kan användas för att förbättra funktionen ytterligare. Exempelvis kan riktningen för hjärtats genomsnittliga elektriska vektor (istället för endast amplituden) utnyttjas för att bestämma om det handlar om en blockering eller en hjärtsjukdom; viktiga faktorer för korrekt diagnos. En ordentligt fungerande AED kommer inte att ladda ur (chocka) om den inte känner av en hjärt-rytm som kräver att den gör det. En AED bör givetvis helst användas av utbildad personal. Men om alternativet är att patienten dör är det värt att följa AED:ns instruktioner, framför allt om personen i fråga uppmanas göra det av (möjligtvis fjärrbaserad) medicinsk personal.

PÅ GRUND AV DET KAOS och den osäkerhet som är förknippad med ett hjärtstillestånd är det viktigt att AED:n vägleder användaren med tydliga, enkla och lättanvända instruktioner. Ett av de bästa sätten är med en serie av talade anvisningar, uttalade med säker och övertygande röst. Anvis-



Maxims MAX-30100 pulsoxi-meter och hjärt-frekvenssensor med integrerad LED och sensor.

ningarna bör ges på användarens språk, som eventuellt väljs från en pekskärm vid starten. Videoinstruktioner kan nyttjas till stöd för talade instruktioner och tillgången på högupplösta LCD-paneler med enkla gränssnitt till styrkretsar gör att den funktionen lätt kan inkluderas. Den stora lagringsmängd som är tillgänglig i seriella flashminnen kan lätt tillhandahålla en rad olika videoinstruktioner som täcker en mängd möjliga scenarier för diagnos och behandling. Seriell flash kan även lagra audio och video inspelad vid behandlingstillfället för att assistera den som är först på plats, för att kontrollera att audio- och video-anvisningar följts samt för att hjälpa sjukhuspersonal att fatta beslut rörande bästa möjliga fortsatta behandling.

Intelligent övervakning och kommunika-

tion mellan en operatör och larmtjänsten kan också förbättra behandlingens resultat. Lättillgängligt placerade AED:er bör laddas och funktionstestas med jämna mellanrum och en utrustning som inte klarar något test skulle kunna larma en serviceorganisation som kan byta ut den. Om någon försöker använda en utrustning som inte har klarat ett sådant självtest skulle AED:n kunna utnyttja det lokala kommunikationsnätet för att automatiskt hitta närmaste fungerande utrustning och automatiskt hänvisa användaren till denna. Detta kan vara av kritisk vikt vid en allvarlig nödsituation som exempelvis en jordbävning eller brand, då utrustningen kan ha skadats eller förlorat kraft.

NÄSTA VÅG AV PORTABEL medicinsk utrustning kommer att erbjuda intelligenta diagnostik- och behandlingsalternativ som tidigare bara varit tillgängliga på sjukhus eller vårdcentraler. Sådan utrustning kommer att vara lätt att använda i hemmet eller i nödsituationer, i allmänna byggnader och på kontor även av lekmän. Det lär inte dröja länge innan frågan "Finns det en doktor i huset?" alltid kommer att besvaras med "Ja". Och den doktorn skulle kunna vara just du. ■

Tillfälliga EMC-problem?

Hyr vår EMC-scanner och hitta störningskällan.

VI SES I KISTA PÅ S.E.E

MONTER C12:39




See it before you € it!

+46 280 41122
+46 280 4116

info@detectus.com
www.detectus.com

S. Hantverkargatan 38B
782 34 Malung



Därför

läser jag Elektroniktidningen!



”Självklart val för att hålla sig uppdaterad om vad som händer i Elektroniksverige. ETN kombinerar de senaste nyheterna i branschen med bra expertartiklar.”

KRISTOFFER HERMANSSON, Försäljnings- och Marknadschef Rohde & Schwarz

”Jag trivs bäst när jag har ’koll’ och med Elektroniktidningen samt webbsidan etn.se slipper jag surfa runt för att skaffa mig den kollen på branschnyheter. Speciellt viktigt för mig är Nya Produkter-sidorna.”

SOFIA PERSSON BJÖRK, OEM chef Data Respons Sverige



”Det jag uppskattar mest med Elektroniktidningen är den stora bredden och variationen. Här kan jag läsa allt från nya små spännande svenska projekt till viktiga lanseringar från de stora jättarna.”

CHRISTIAN KLEMETSSON, grundare till DeviceRadio AB



Vill du också läsa tidningen **Gratis?**
Gå in på **etn.se/pren**

ELEKTRONIK
TIDNINGEN

Armprocessor i adaptibel Box-PC

■ FLEXIBILITET

Taiwanesiska Technexion släpper en DIN-monterad dator på NXP:s Cortex A9-processor i.MX6. Gränssnitt och strömförsörjning sitter i utbytbara kort.

Tek3 heter datorn, som har HDMI, VGA, Ethernet, audio, två USB Typ-C-anslutningar samt kortplatser för SIM, Micro-SD och mPCIe. Minnet kan utökas via mSATA-anslutning inuti burken.

Därutöver sitter IO-portarna på utbytbara kort. Standardkortet har två Can, mjukvarukonfigurerbar RS-232/422/485 och GPIO:er. Ett möjligt tillval är galvanisk isolering.

OCKSÅ STRÖMFÖRSÖRJNINGEN är en separat modul. Du kan bland annat välja att stödja Power over Ethernet.

Kort kan dessutom skräddarsys på beställning.

Möjliga tillämpningar är automation, digital skyltning och in-



Box-PC:n har utbytbara tilläggs-kort.

passeringskontroll.

Taiwanesiska Technexion sköter all tillverkning på egen hand och har just uppgraderat två av sina SMT-linor till ny utrustning från Panasonic med stöd för bland annat PoP. Ägaren är nederländsk, säljchefen är belgare

och mjukvaruutvecklingschefen är svensk. Alla sitter i Taiwan.

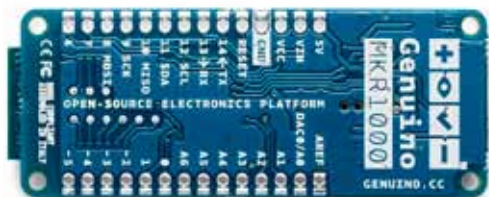
Sedan tidigare erbjuder Technexion en familj i.MX6- och i.MX7-moduler i Pico- och EDM-moduler.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Arduino med wifi och laddarkrets

■ GENUINO

Det existerande Arduinokortet Zero har uppgraderats med wifi och släpps under namnet MKR1000 för 31 euro. Ett anslutet litiumjonbatteri laddas när det inte driver kortet.



Wifisköld har visat sig vara ett så pass populärt tillbehör att Arduino finner för gott att uppgradera SAMD21-processorn i Arduino Zero till modulen ATSAMW25, som kombinerar SAMD21 i 32MHz med WINC1500 för 802.11n, en 1x1-antenn och kryptokretsens ECC508.

Arduino Zero och MKR1000 är Arduinokort på Atmels 32-bitare SAMD21 som använder en

Cortex Mo+-processor.

Den nya produkten heter MKR1000. Internet of Things är en tillämpning, ATSAMW25 tillhör Atmels familj Smartconnect som är inriktad på just IoT.

PROCESSORN STÖDS av 256 kbyte flash och 32 kbyte SRAM. Kortet har åtta digitala IO-pinnar, sju analoga ingångar, 8-, 10- och

12-bitars AD-omvandlare och en 10-bitars DA-omvandlare.

Kortet drivs via USB eller batteri. Det har en laddarkrets som laddar ett anslutet litiumjonpolymerbatteri på minst 700mAh när batteriet inte driver kortet.

MKR1000 ska utläsas "Maker 1000" som en minne av att en första batch på 1000 enheter skänktes som vinster i samband

med en maker-tävling arrangerad tillsammans med Microsoft för att marknadsföra den senares molntjänst Azure för IoT.

Nyheten är att MKR1000 nu är allmänt tillgänglig. Utanför USA heter produkten Genuino MKR1000.

Konstruktionen är öppen källkod.

JAN TÅNGRING
jan@etn.se

Medicalline

Kontaktidon för potentialutjämning.
Petsäkra kontakter Ø1,5 mm, Ø2 mm och Ø4 mm.
Universal elektrodhållare.

Vi levererar kontakter för såväl rumsinstallation som för inbyggnad i medicinska apparater.

Polerna är märkta med symbol enl IEC 60417-5021 eller med gul/grön märkning. Kontaktterna är testade av TÜV.

elroman.
specialkabelhuset

Tel. 08-97 00 70 info@elroman.se www.elroman.se





Håller tiden med minimalt fotavtryck

MEMS

Sitime, som utvecklar mikro-mekaniska kretsar som ersätter kvartskristaller i timing-tillämpningar, har lanserat vad företaget påstår är industrins minsta, noggrannaste och energisnålaste timinglösning för wearables, IoT och mobila prylar.

Den nya familjen, SiT156x/7x, består i nuläget av tre temperaturstyrda kristallosillatorer (TCXO) – SiT1566, SiT1568 och SiT1576 – alla med en frekvens på 32,768 kHz. De kommer i en minimal CSP-kapsling som upptar 1,5x0,8 mm, vilket enligt Sitime gör dem upp till 85 procent mindre än alternativa kvartsoscillatorer.

Genom Sitimes teknik Temp-Flat MEMS får familjemedlemmarna en frekvensstabilitet på ±5 ppm, vilket enligt företaget ger kronometerkvalitet i tidtagningen och är grunden till den långa batteritiden. SiT1568 erbju-

der även en funktion för autokalibrering, som gör att kunderna kan eliminera tidsfel som smugit sig in under produktion och assembly.

De matas med 1,5 till 3,63 V, drar typiskt 990 nA och finns att få för temperaturområdet 0°C till 70°C eller -40°C till +85°C.

SITIME PEKAR PÅ att nykomlingarna passar väl som referens i RTC-funktioner, som "sleep"-klocka i förbindelser uppkopplade med Bluetooth, Bluetooth LE och wifi liksom som referens för audio-system.

Prover finns att få medan produktionsvolymen väntas under årets andra kvartal.

Sitime startade i december 2004. Genom åren har memsmikrofonspecialisten Knowles Electronics, timingspecialisten Vectron och tyska Bosch investerat i företaget. I oktober 2014 köptes Sitime av japanska Megachips.

ANNA WENBERG
anna@etn.se

20 GHz i spetsen

PROB

Det räcker inte med tillräcklig bandbredd i oscilloskopet, den måste nå hela vägen ut i prob-spetsen för att vara praktiskt användbar. Tektronix har tagit fasta på det och utvecklat en prob med 20 GHz bandbredd.

I motsats till andra probar som har långa avstånd mellan spetsen och förstärkaren har P7700 mindre än 4 mm mellan de båda, påpekar Tektronix.

Därmed blir förlusterna minimala liksom kapacitansen och bruset. Signalvägen är fullt karakteriserad och kan därmed automatiskt subtraheras från signalen.

Ett annat problem med probar är att få fysisk access till den punkt på kretskortet där den intressanta signalen finns. I takt med att komponenterna blir mindre och avståndet mellan anslutningarna krymper blir det allt svårare.

Snabba signaler brukar inne-

bära att probspetsen måste lödas fast på kortet vilket medför en risk att det skadas. Dessutom behövs ofta ett par probpunkter för att felsöka på exempelvis en buss.

P7700 har en kompakt spets som gör det enklare att löda fast den och som dessutom minskar belastning på kortet.

Priset startar på 8500 dollar och fem extra spetsar för inlödning går på 250 dollar.

PER HENRICSSON
per@etn.se



Laser Diodes & Modules



- OEM Laser Modules
- Laser Diodes
all sorts available
- Pulsed Laser Diodes
850 / 950 / 1550 nm



lasercomponents.se

STRÖMFORSÖRJNING BATTERILADDARE

DC/DC omvandlare • Växlariktare • Kundenpassning

Kontakta oss för offert!

☎ 0526-140 25 • salg@mascot.no

Kvalité sedan 1938

www.mascot.com



Kraft med patientfokus

■ **STRÖMFÖRSÖRJNING**
Kraftspecialisten Powerbox har släppt nya kraftaggregat för medicinska tillämpningar med extra fokus på patient- och operatörssäkerhet. Serien finns att få i sju olika utspänningar, från 24 V till 48 V, och har enligt Powerbox marknadens bästa effekttäthet.

När svenska Powerbox lanserar OBS01-serien tar företaget fasta på säkerhet. För att säkerställa att aggregaten i serien varken stör eller blir störd av annan ut-

rustning uppfyller de standarden IEC60601-1-2 2014 (utgåva 4) som har ett utökat fokus på elektromagnetiska störningar. Från och med april 2017 måste all medicinsk utrustning i USA uppfylla dessa nya krav.

TVÅ ÅR HAR DET tagit Powerbox att utveckla den nya serien, som har en isolation på 4 000 Vac (2×MOPP) mellan in- och utgång, 1 500 Vac (1×MOPP) mellan ingång och jord och 1 500 Vac (1×MOPP) mellan utgång och jord. Det kan jämföras med

många konventionella produkter som enligt Powerbox bara har en isolation på 500 Vdc. Ytterligare en viktig faktor i säkerhetsavseendet är den låga läckströmmen till jord på under 300 µA.

Serien omfattar de sju utspänningarna 24V, 28V, 32V, 34V, 36V, 42V och 48V. Kraftaggregaten har standardstorleken 5×9,5 tum och i normal drift ger de 1100 W, även om de kan leverera upp till 1 250 W under 10 sekunder. Detta kan jämföras med dagens kraftaggregat i samma storlek som enligt Powerbox hittills som mest

kunnat leverera 1kW. Vid normaldrift och en inspänning på 230 Vac har OBS01-serien verkningsgraden 89 procent.

EN ANNAN INTRESSANT detalj är den inbyggda hastighetsstyrningen av kraftaggregatens fläktar. Den gör att fläkthastigheten kan justeras efter behov, vilket skruvar ner ljudnivån i de flesta driftfall. Enligt många sjuk- och hälsovårdsorganisationer är just ljudnivån i vårdmiljön en viktig faktor för patienternas upplevda välbefinnande.

OBS01-serien har ett skärmat metallhölje och mätten 150×235×61 mm (5,91×9,25×2,4 tum). MTBF (mean-time-before-failure) är på över 300 000 timmar beräknat enligt MIL-HDBK -217 F vid full last och 25 °C.

Varianten kallad OBS01046C med utspänningen 24V är tillgänglig som lagervara, medan övriga utspänningar finns att få vid förfrågan.

ANNA WENNBERG
 anna@etn.se

Från Idé till Produkt

Elektronikdesign, EMC test, Produktion

Electronic Components
KEMET
 CHARGED!

Utveckling

Hårdvara
 Mjukvara

Produktion

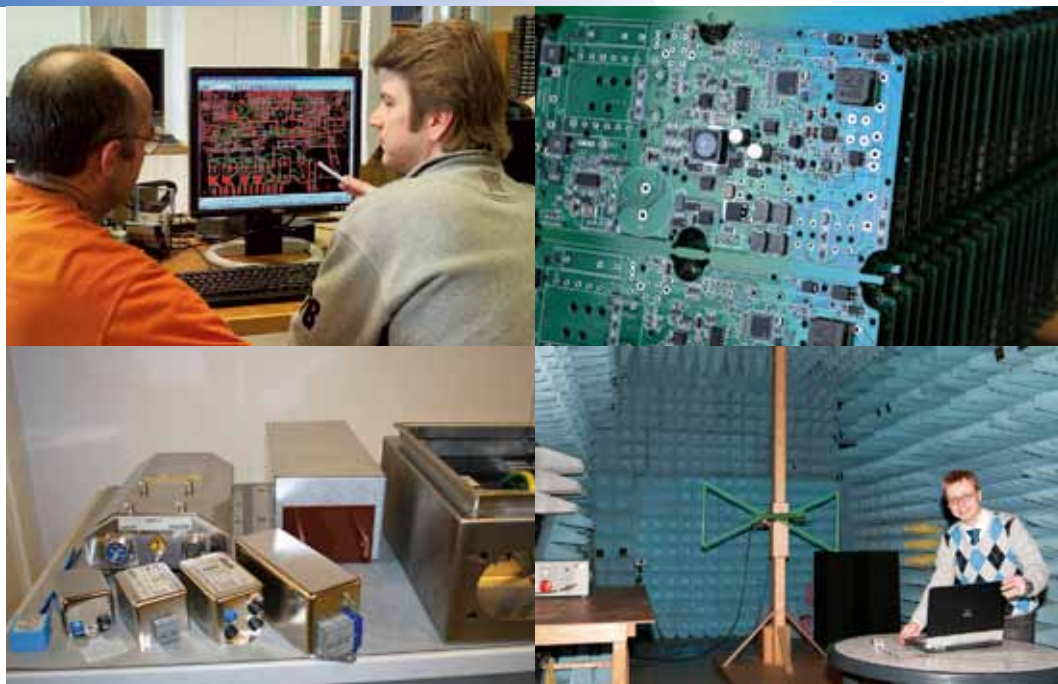
SMD
 Hålmontage
 Slutmontering

EMC

Ackrediterat lab
 Filter design
 Filterproduktion

Test

Klimat
 Mekanisk



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



Mindre och smartare

■ OPTOKONTAKT

Robust 1-poligt fiberoptiskt kontaktdon med 13 millimeters diameter. Så presenterar Fischer Connectors Fo1, som är det senaste tillskottet i företagets utbud av cirkulära push-pull kontaktdon- och kablagerlösningar.

Den nya kontakten uppfyller de växande behoven av en högre dataöverföringshastighet över långa avstånd, i kombination med montering i mindre utrymmen och garanterad prestanda genom robusta små lösningar, skriver Fischer i sitt pressmeddelande.

Fo1 är tillgänglig som kablage, antingen upprullad på kabelvindor eller integrerad i anpassade kablage till applikationer som

instrumentering, avkänning, telekommunikation, försvar och videoproduktion.

NÅGRA TEKNISKA SPECIFIKATIONER:

- IP68 tät som matad och IP67 tät som omatade (IEC 60529).
- UPC & SM APC polerad.
- Enkel att rengöra, även fältmässigt.
- Högt optiskt prestanda för stor precision och höga dataöverföringshastigheter.
- Tuffa & extrema miljöer för fiberoptiska lösningar (IEC 61753-1 Cat. E).
- Push-pull användarvänlig matning av både plug & tag.
- Tillgänglig som gastätt paneltag, samt för SM & MM fiber.
- Storlek: Ø13 mm.

PER HENRICSSON
per@etn.se



TILLVERKNINGS- INDUSTRINS FRAMTID STAVAS AUTOMATION.

10-13 MAJ 2016

Elmia, Jönköping
elmia.se/automation

Förregistrera
dig för fri entré.
Använd kod:
A101019

ÖKAD AUTOMATION är lösningen på den allt tuffare konkurrens som råder i tillverkningsindustrin. Genom en effektiv och automatiserad produktion ökar både produktiviteten och lönsamheten.

Möt framtidens tillverkningsindustri på Elmia Automation, Sveriges ledande automationsmässa för den styckes-tillverkande industrin. Här visar de största komponent- och robotleverantörerna den modernaste tekniken och de senaste nyheterna.

Under Elmia Automation kan du boka tid hos Automationscentralen för rådgivning, tips och information.

Se framtidens lösningar i drift och hitta affärerna på Elmia Automation – mässan du inte får missa.

Fyra mässor under samma tak.

Nordens största arena för tillverkningsindustrin.



Arrangeras parallellt med:



HYBRID!

Nu är det inte bara bilen som är hybrid, vi har både **hybridkondensatorer** och **hybridinduktorer!**



Your Electronic Component Partner

EC Partner as

www.ecpartner.se
Tel: (+46) 08-437 376 69

Styr LED-ljuset effektivt

■ LJUSSTYRNING

Analog styrning och drivning i kombination med digitala gränssnitt. Så vill Microchip förbättra styrningen av framtida LED-belysningar.

Ingen har väl gått miste om att lysdioder har längre livslängd och högre verkningsgrad än alternativa belysningar. Samtidigt är LED-ljusets kvalitet och styrbarhet också viktiga parametrar som industrin arbetar med.

Microchips senaste tillskott inom detta gebit är de två kret-

sarna MCP19116 och MCP19117, som båda innehåller en PWM-styrenhet och en PIC-processor-kärna. Den analoga styrenhetens uppgift är att leverera hög effekt och prestanda, medan den digitala delen adderar flexibilitet.

GENOM DET DIGITALA gränssnittet kan kretsarna även kommunicera och konfigureras, vilket betyder att ett subsystem enkelt kan få att rapportera status eller fjärrstyras. I många tillämpningar är detta nödvändigt, såsom i fordonssystem som har hög till-

förlitlighet och i fjärrstyrda IoT-prylar.

MCP19116 kommer kapslad i en 4x4 QFN, medan MCP19117 rymms i en 5x5 QFN. Båda finns att få i prover och volym.

Likaså erbjuder Microchip utvärderingskortet MCP19117- Flyback EB och GUI för att demonstrera MCP10177 i en synkron flybackkonstruktion – något som ofta är passande för att driva i LED-strängar. Utvärderingskortet kostar 49,99 dollar.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se



Ånyo en vässad PowerTrench

■ MOSFET

Krafthalvledarspecialisten Fairchild har släppt flaggskeppet i sin nya PowerTrench-generation: en Mosfet-arkitektur med trenchstruktur som företaget lanserade första gången för närmare 25 år sedan och som sedan dess förbättrats i omgångar. Nykomlingen är en 100V-transistor.

Fairchild är en pionjär när det gäller Mosfet:ar med trenchstruktur; en design som ger klart lägre förluster än planara alternativ. Idag har företaget en portfölj som rymmer flera tusen olika varianter.

FDMS86181, en 100V N-kanal Mosfet, är först ut i en ny PowerTrench-generation. För man tro Fairchild så är den nya kretsen bättre än alternativen i det mesta – den erbjuder enligt företaget väsentliga bättre verkningsgrad, minskad spänningsringning och lägre EMI i kraftmoduler, motor-drivenheter och andra tillämpningar som kräver 100 V.

MER KONKRET pekar Fairchild på två fördelar hos FDMS86181. Dels ett Rds(on) som skruvats ner med 40 procent, vilket i sin tur sänker ledningsförlusterna. Dels en minimerad gate-laddning (Qg) som ger lägre switchförluster.

Samtidigt har transistorn exceptionellt lågt QRR (reverse recovery energy), vilket praktiskt taget eliminerar den så kallade spänningsöverslängningen (voltage overshoot) som skapar spänningsringning. Det gör i sin tur att man kan minska på eller helt ta bort så kallade snubbers (dämpare) i konstruktioner och även minska EMI.

Planerar du att besöka kraftmässan PCIM i Nürnberg den 10–12 maj i år? I så fall kan du se kretsen demonstreras där.

ANNA WENNBERG
anna@etn.se

Billig burk fångar spektrum i realtid

■ TEST & MÄT

I november 2014 lanserade Tektronix en billigare variant av sin realtidsanalysator RSM utan skärm, knappar och beräkningsdel. Nu kommer en lite vassare modell för analys av spektrum upp till 7,5 GHz.

Realtidsanalysatorer var länge stora och dyra instrument förundade ett fåtal. Hösten 2014 ställde Tektronix invida begrepp på huvudet med RSA306, en liten och förhållandevis billig burk som kopplas till en dator eller kraftfullare surfplatta.

Instrumentet klarade signaler från 9 kHz till 6,2 GHz med en analysbandbredd på 40 MHz. Nu kommer en förbättrad version som går till 7,5 GHz.

– Idag är det få signaler i kom-



munikationssystem som är repetitiva därför behöver alla en realtidsanalysator, sade Dean Miles på Tektronix till Elektroniktidningen i november 2014.

Brusgolvet mätt som DANL ligger på -161 dBm/Hz mellan 1 GHz och 7,5 GHz. Instrumentet klarar signaler upp till +30 dBm.

De nya modellerna finns i två varianter. RSA500 är tänkt för fältet och kommer med batteri medan RSA600 drivs med nätspänning. Bägge modeller-

na finns i två varianter upp till 3 GHz respektive 7,5 GHz.

Instrumenten går att komplettera med trackinggenerator för exempelvis kabeltest liksom en GPS-mottagare.

RSA500 specificerad enligt MIL-STD 28800 klass 2 för slag och vibrationer och dessutom vattentålig enligt IP52.

Instrumenten kommer med en grundversion av Tektronix analysprogram SignalVu som också kommer i en ny version. Den som vill göra mätningar enligt olika standarder eller behöver mer avancerade funktioner kan köpa till olika moduler.

Priserna för 3 GHz-modellen startar på 5900 dollar och för 7,5 GHz-modellen på 9900 dollar.

PER HENRICSSON
per@etn.se

BLOMDAHL'S MEKANISKA

Kapslat och klart!



Skräddarsydd mekanik för elektronikprodukter

blomdahls.com

Ingenjör? Vässa kunskaperna inom inbyggda system!

Kostnadsfri ettårig yrkeshögskoleutbildning på distans med flexibelt lärande. Utmärkt kompetensutveckling för ingenjörer i hela Norden!

- Konstruktion med VHDL
- Hårdvarunära C-programmering
- FPGA-design
- Avancerad HW/SW-systemkonstruktion
- Teknisk dokumentation



Utbildningsstart: 29 augusti 2016
Sista ansökningsdag: 15 maj 2016,
CSN-berättigande
www.yh.agstu.se



Svensk Elektronik visar upp branschen.

Nu är det dags för vår affärsarena Scandinavian Electronics Event. Jag hoppas vi ses i vår monter, C04:10, nära entrén.

För mig är S.E.E. möten med gamla vänner och nya kontakter. När detta skrivs ser jag fram emot alla de presentationer, keynotes och panelsamtal som kommer hållas. Jag hoppas även att jag hinner gå runt mycket och se alla de finurliga lösningar som visas upp i montrar, besöka Showcase Sweden och få möta många lärare och SYV:ar som besöker Lärar- och SYV-dagen som Smartare Elektronik-system arrangerar i samarbete med Svensk Elektronik m.fl. Vi vill hjälpa skolorna att kunna berätta för ungdomarna om vår bransch.

S.E.E.
SCANDINAVIAN
ELECTRONICS
EVENT

19-21 april 2016
Kistamässan
Kista Science City

Tips under S.E.E. är:

- Passa på att träffa experter genom att matchmaka med de strategiska innovationsprogrammen
- Se på live produktion och lyssna på Lars Wallin som pratar om produktion
- Se de tävlande i SM i handlödning.
- Allt spännande som händer hittar du även i mässappen "SEE Scandinavian Electronics Event", som finns till både Iphone och Android.



Lena Norder
VD Svensk Elektronik

KALENDARIUM

28 april

Studiebesök ABB, Västerås.

17 maj

Sektionsmöte, Utbildning & Forskning, Västerås.

23 maj

Turné kompetensnav, Västerås.

31 maj

S.E.E. uppföljning och årsmöte, Stockholm.

2 juni

Elektronikgolven 2016, Stockholm.

1 september

Turné kompetensnav, Luleå.

8 september

Tillförlitlighet 2016, Stockholm.

15 september

Stora Elektronikdagen med SUMMIT, Stockholm.

Läs mer i kalendarier på
www.svenskelektronik.se

Följ oss på
www.linkedin.com

Swedish Embedded Award – ett bra sätt att synas.



Swedish Embedded Award är ett utmärkt tillfälle att synas. Delta med era embedded-lösningar i de tre kategorierna **Företag**, **Micro/Nano** och **Student**. Bästa bidragen nomineras och får ställa ut på ECS, där också prisutdelningen hålls. Tipsa studenter som ni känner – bästa studentbidrag får ett **stipendium på 50 000 kronor** och får något riktigt fint till CV:t. **Sista anmälningdag är 17 augusti.** www.embeddedpriset.nu.

Tillsammans skapar vi branschens framtid.

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

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

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

Välkommen i ett nätverk som stärker dig och ditt företag.

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



**SVENSK
ELEKTRONIK**

POSTTIDNING B

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

Experience our handheld scope for 2 minutes and you'll never look back

The R&S®Scope Rider, the most powerful handheld oscilloscope on the market, offers lab performance in a rugged and portable design:

- 60 MHz to 500 MHz at up to 5 Gsample/s
- 10-bit ADC
- Isolated channels: CAT IV 600 V
- 500 ksample memory depth
- 5 in 1: lab oscilloscope, logic analyzer, protocol analyzer, data logger and digital multimeter

Read more at www.2-minutes.com/lab

2 MIN
2 be
sure.
2-minutes.com



Invest 2 minutes
and you'll never
look back.



ROHDE & SCHWARZ