hin - since 1897
UDSTYR & MASKINER TIL ELEKTRONIKPRODUKTION

De dele, vi sælger, hjælper dig med at komme sikkert frem
DigiKey Se indenfor for flere detaljer.



Prevas
Hello Possibility.
Software
Hardware
Mekanik
Cyber Security
Projektledelse
QA/RA

aktuel elektronik

Nr. 11 - november 2024 - Årgang 46

Design | Udvikling | Produktion | Embedded | IoT | Test | Måling

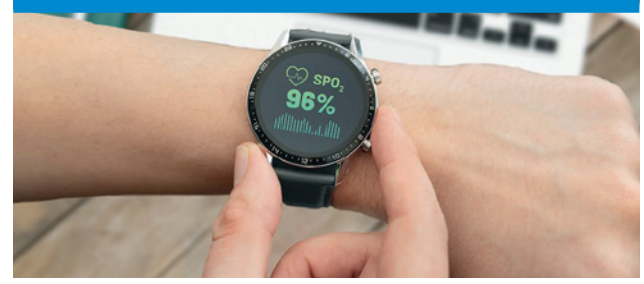
MESSER



Sådan overlever man Electronica

Electronica Survival Guide til at tage med til München, siderne 16-22

MEDICO/SIGNALBEHANDLING



Her skal man ikke belyse problemet

Hvis et wearable-produkt skal kunne måle PPG (fotopletysmografi) i en klinisk kvalitet i forbindelse med måling af puls og iltmætning af blodet, så er lyset udefra den største designmæssige udfordring.

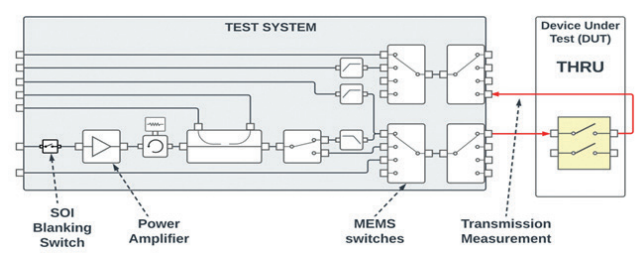
Siderne 24-26

KOMPONENTER/MEMS

MEMS til tuning af antennekarakteristik

Det er svært at vurdere næste generation af teknologi med de nutidige tekniske værktøjer. Det var den situation, National Instruments stod i under opgaven med at karakterisere de harmoniske og s-parametre i en ny cutting-edge antennetunings-switch (ATS).

Siderne 30-32



Tildelt "1,5°C Mærkecertificatet" for 2024
MW MEAN WELL
1.5C
• I evalueringen "TRIPs"
• Anerkendt for aktiv CO2 – reduktion
Vores hovedleverandør af bl.a. strømforsyninger, LED-drivere, invertere, konvertere mv.
Power Technic ApS
powertechnic.dk
70 208 210
følg os LinkedIn

PRODUKTION



Nye legeringer letter pastatryk for de mindste komponenter

CK – Christian Koenen – er vant til at levere stencils til de fineste strukturer inden for elektronikfremstilling. En ny metallegering, Nanovate Nickel, gør pastapåtrykning til selv 01005- og ultra fine-pitch komponenter præcis og sikker med et knivskarpt mønster – og plasmacoating kan give et endnu bedre slip af pastaen.

Side 6

HÅRDT ELLER BLØDT?
Vi udvikler det indviklede
software - elektronik - mekanik
CIRCLE CONSULT
NÆRUM AARHUS SØNDERBORG ODENSE OSLO
WWW.CIRCLECONSULT.DK 45 56 10 56

Elektronikbranchens grå guld bør give samfundet grå hår

Hvorfor har "industriens mest attraktive branche" udviklet sig til at blive til et old boys-netværk? Unge mennesker burde kaste sig ind i elektronikbranchen, som er blandt verdens største branchesegmenter med mest indflydelse på samfundet. Og vi skal i branchen kunne give erfaringerne videre til den næste generation. Det er af afgørende betydning ikke kun for elektronikken, men for hele samfundet

Af Christian Girbo-Sørensen, Repcomp og Professionel Elektronik

Som samfund har vi igennem årene mange gange brugt udtrykket "det grå guld" om folk, der er lidt oppe i årene. Folk med erfaring og købekraft. I medarbejdermæssig forstand er købekraften ikke så vigtig, men de mange års erfaring er guld værd for virksomhederne. For et årtier langt arbejdsliv gør os i stand til at gennemskue problemstillinger med udgangspunkt i erfaringer og viden og ikke kun teorier. Vi ved, hvordan vi udfører vores arbejde effektivt, korrekt og fornuftigt.

Den danske elektronikbranche har mange af den type medarbejdere. Folk, der har arbejdet i årtier, og som er gode til deres job. Denne mængde af erfaring og oparbejdede personlige relationer imellem folk på tværs af leverandører, kunder og konkurrenter er en styrke for danske virksomheder. Men … medaljen har en bagside.

Tilbage i starten af september var vi i Professionel Elektronik-regi på udstilling i Odense på E-24, og vi havde da også en udmærket messe, hvor vi havde lejlighed til at tale med nogle potentielle nye medlemmer. Men når vi går rundt på en messe som E-24 og taler sammen om vores erfaringer med kunder og branchens rekrutteringsudfordringer, så er der noget, der går igen. Vores kunder og kolleger bliver mere og mere grå- og tyndhårede. Bevares, ikke noget ondt om det. Vi ser det også, når vi kigger os selv i spejlet. Men det er lidt bekymrende, når man midt i 40'erne er en af de yngste i branchen. Og når man kombinerer en stigende gennemsnitsalder med rekrutteringsproblemer af kvalificerede medarbejdere, så er der et uvejr under opsejling. For om en stød faldende mængde år begynder en ikke ubetydelig del af branchens erfarne ansatte at gå på pension, og med sig tager de en livstid af viden, erfaringer og relationer, samt deres arbejdskraft. Og som tingene er lige nu, så bliver de folk svære at erstatte. Kan virksomhederne ikke det, bliver de nødt til enten at lukke, importere medarbejdere udefra eller selv flytte ud.



Når Electronica-messen i anledning af sit 60-års jubilæum på sin website bringer et interview med den danske elektronikpionér, Erling Nielsen, der har deltaget i samtlige 60 år på messen, så bliver "det grå guld" pludselig meget tydeligt. Behovet for at give et helt livs brancheerfaring videre står også klart. Da elektronikken i Danmark omsætter for mere end landbrug og fiskeri tilsammen, er det en samfundsopgave at få de unge ind i branchen – ikke mindst inden for hardware-udvikling.

Brancheforening skal give viden videre

Professionel Elektronik (PE) vil gerne blive det forum, som kan medvirke til at få erfaringer og viden delt imellem medlemmerne. Vi vil gerne være med til at hjælpe elektronikbranchen med at kunne finde den næste generation af medarbejdere. For det danske samfund har brug for elektronikbranchen, uanset om man er klar over det eller ej. Selv om mobile apps, AI og andet software kan bruges til meget, så er det intet værd uden den hardware, de skal køre på. Hvad er Android/IOS og Windows værd uden en computer, en skærm, et tastatur og en strømforsyning? Vindmøllen får ikke meget strøm ud i elnettet uden elektronik, og hvad med de "kolde hænder" der skal redde vores sundhedssektor?

Den menneskelige evne til at håndtere de problemstillinger, vi står med i fremtiden, er uundværligt bundet tæt sammen med elektronikbranchen, og behovet for flere er stort. Desværre synes interessen for hardware at mangle iblandt de unge. Det er en problemstilling, vi som branche skal forsøge at løse i fællesskab. Ikke i morgen eller i dag, men i går. Og det starter helt nede i folkeskolen. Så hjælp PE med at hjælpe jer selv.

Målt i omsætning er elektronik- og komponentbrancherne blandt de allerstørste markedssegmenter, og det er en vækst, som kun kan holdes i gang, hvis vi får næste generation sat i spil. Det kan blandt andet ske ved at puste nyt og mere liv i brancheforeningerne, da det er i alle virksomheders interesse, at der bliver tiltrukket nye, dygtige folk.



Branchenyt

Danisense opdaterer sin it-infrastruktur i det nye hovedkvarter



Efter for nylig at have fuldført sin 800 kvadratmeter store udvidelse af hovedkvarteret i Taastrup opdaterer Danisense, en førende virksomhed inden for højpræcise strømmålingstransducere til de mest krævende applikationer, nu hele sin it-infrastruktur i sit hovedkvarter.

CRM-systemet, PLM (Product Lifecycle Management)-systemet, projektstyrings- og -planlægningssystemet samt EAG-afrapporterings- og -managementsoftware har alle fået massive opgraderinger for at sikre, at Danisenses it-infrastruktur er fuldt ud fremtidssikker.

- Vi har haft nogle særdeles spændende og succesrige år i forretningen i både 2022 og 2023, hvor flere store projekter er blevet til reel forretning. Derfor har vi nu besluttet, at det efter færdiggørelsen af vores nye hovedkvarter var på sin plads at investere i vores it-infrastruktur for at opdatere det og sikre, at det kunne opfylde alle de nyeste standarder og krav. Især det netop opdaterede PLM-system er en stor hjælp for vores fortsat voksende ingeniørteam for at hjælpe dem til at udvikle, designe, producere, levere og servicere vores produktportefølje af højpålidelige og præcise strømmålingstransducere på den hurtigste og mest effektive måde, kommenterer Loic Moreau, salgs- og marketingdirektør for Danisense.

Danisenses ingeniørteam arbejder for tiden intensivt på nye tilføjelser til produktprogrammet med en målsætning om lancering af nye produkter i slutningen af 2024 og tidligt i 2025.

Anglia nu på den globale top 50 over distributører

Anglia Components rangerer nu som #32 i den globale Top 50 Electronics Distributor-liste for 2024, efter den seneste registrering hos Supply Chain Connect, der hvert år rangerer hver distributør efter årlig global omsætning. Det er første gang, at Anglia optræder på denne globale liste. Virksomheden er den eneste privatejede britiske distributør, der er placeret på Top 50.

- Det er en stor anerkendelse, der afspejler det engagement og den ekspertise, som vores loyale og kyndige medarbejdere har demonstreret på alle områder af virksomheden. Vi står også i gæld til vores leverandører og vores aftaler med dem, som sikrer, at vi har evnen til at designe de nyeste teknologier og opretholde lageret i dybden, hvilket har været – og er – vitalt for Anglias succes gennem de sidste 50+ år, siger Steve Rawlins, administrerende direktør hos Anglia..

Anglia fornyer sig konstant i alle aspekter af sin forretning. Der er gjort store fremskridt for at gøre Anglia til en bæredygtig handelsvirksomhed – fra introduktionen af ny emballage, der reducerer spild og er både genbrugelig og genanvendelig, til smart byggepraksis og miljøvenlige transportpolitikker. Et andet initiativ, Anglia Live EU – designet til at støtte kunder i Europa og lanceret på foranledning af både leverandører og kunder – har også en positiv grøn effekt ved at reducere komponentlogistikken. Anglia Live eCommerce-platformen, som nu er åben for EU-kunder såvel som kunder i Storbritannien, betyder, at ordrer, der er placeret op til kl. 17.00 (CET) mandag til torsdag og kl. 12.30 (CET) fredag, afsendes samme dag og bliver leveret toldbetalt til EU-kunder på én eller to dage.

- Anglia står aldrig stille. Vi tror på, at ved at levere fremragende service til både kunder og leverandører og ved at behandle vores folk godt og lytte til dem, opfylder Anglia en vital del i forsyningskæden for elektroniske komponenter, og vi føler, at denne liste i Supply Chain Connect-toppen 50 bekræfter vores tilgang, tilføjer Steve Rawlins.

Yderligere informationer kan ses på: www.anglia-live.com.

TechMedia
Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28

Ledelse:
Adm. dir. Peter Christensen
Direktør Rikke Marott Schelde

aktuel elektronik

Formål:
At give det danske elektronikmarked koncentreret og nyhedspræget brancheinformation om relevante forhold, herunder produktomtaler.

Redaktion:
Rolf Sylvester-Hvid (ansvh.)
Jørgen Sarlvit-Larsen

Bladsekretær:
Pia Nielsen
pn@techmedia.dk
Tlf. 43 24 26 72

Layout:
Trine Plass

Annoncer:
Johnny Elmeskov
je@techmedia.dk
Tlf. 43 24 26 65

Annonceproduktion:
Marianne Dieckmann
md@techmedia.dk
Tlf. 43 24 26 82

Abonnement:
Bestilling og ændring/opsigelse skal sendes til:
abonnement@techmedia.dk

Produktion:
TechMedia A/S

Tryk:
OTM AVISTRYK

Udkommer:
12 gange om året

Oplag:
4.674 stk.

Online læsere pr. måned:
1.693 stk.

ISSN 0105-2373 (tryk)
ISSN: 1901-4449 (online)

Citater fra Aktuel Elektronik skal ske med tydelig kildeangivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse.

Redaktionen kan ikke påtage sig ansvaret for materiale, der indsendes uopfordret.

Læs bladet online via www.aktuelelektronik.dk
Scan og kom direkte til seneste udgave

Scan og hent aktuel elektroniks medieinformation 2024 hér!
Scan med kameraet på din smartphone

De dele, vi sælger, hjælper dig med at komme sikkert frem



Nutidens banebrydende køretøjer kan indeholde hundredvis af sensorer til systemer, der holder dig komfortabel, underholdt, informeret og vigtigst af alt sikker.

De sensorer, vi sælger, hjælper ingeniører med at skabe disse systemer, men det der virkeligt driver os er at hjælpe dig med sikkert at kunne nyde rejsen.

Find sensorer til enhver applikation på digikey.dk

DigiKey

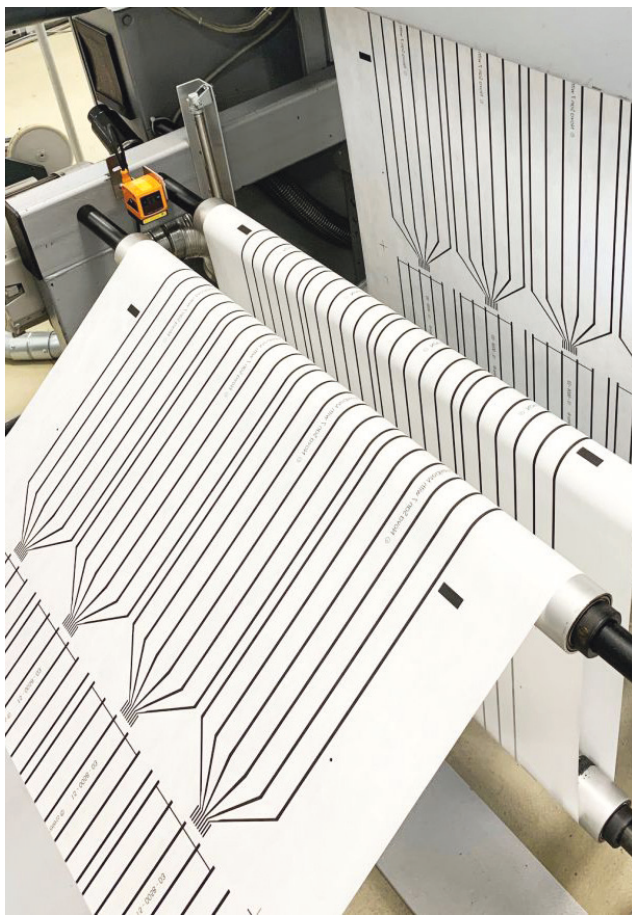
we get technical

DigiKey er franchise-distributør for alle leverandørpartnere. Nye produkter tilføjes dagligt. DigiKey og DigiKey Electronics er registrerede varemærker tilhørende DigiKey Electronics i USA og andre lande.
© 2024 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel

Stort potentiale inden for prisbillige healthcare-komponenter

Mekoprint oplever en stor interesse fra healthcare- og plejeområdet for prisbillige sensorer og komponenter, der kan fremstilles i store styktal med reel-to-reel produktion. Trykt elektronik giver desuden en fysisk fleksibilitet i sensorerne, der giver færrest mulige gener for brugere, som ofte er ældre eller besværede patienter



Reel-to-reel produktion er i dag kommet så langt frem, at man kan fremstille trykte komponenter, der er særdeles pålidelige og ekstremt prisbillige at fremstille. Det åbner døren for helt nye muligheder på markedet.



Fordelen ved trykt elektronik er ikke mindst fleksibiliteten i materialet, som gør brugen af elektroniske sensorer mere behagelige for brugere og patienter.

Ultratynde sensorer og elektroder bliver i stigende omfang indbygget i produkter, der benyttes i innovative produkter i sundhedssektoren. Det globale marked for sensorer til sundhedssektoren er estimeret til cirka 300 milliarder kroner i 2023 og forventes at stige med 19 procent årligt frem til 2030. Det smitter af på den danske industrivirksomhed Mekoprint, som er førende inden for sensorer og elektroder, der kan bøjes og strækkes uden at



Branchenyt

Distributionsaftale om højtydende memory-produkter

Mouser Electronics, Inc. har indgået en distributionsaftale med Macronix International Co., Ltd., en førende leverandør af non-volatile memory-løsninger. Macronix designer og producerer et stort udvalg af NOR Flash- og NAND Flash-produkter til applikationer lige fra computer-, forbruger-, netværks- og industrimarkederne til mobile, embeddede, automotive, medicinske og IoT-produkter (Internet of Things).
Mouser lagerfører en lang række af Macronix' memory-løsninger. De serielle MX25S 1,2V NOR-flash-produkter har et ultralavt forbrug, som udvider batterilevetiden betydeligt. MX25S-komponenter leveres i densiteter mellem 4Mb og 128Mb i kompakte hustyper som USON, WLCSP eller Known Good Die (KGD), der lan bruges i system-in-package (SiP)-løsninger. Disse komponenter er ideelle til healthcare-monitering, trådløst udstyr, IoT samt wearables og meget mere.
Macronix' MX25R-serie af ultra low-power serielle NOR-flash er memory-produkter, der understøtter en lang række input-spændinger (1,65V til 3,6V), der egner sig til en række IoT- og andre energioptimerede applikationer som wearables og mobile produkter.
MX25Ux/MX66Ux 1,8V- og MX25Lx/MX66LM 3V-OctaFlash NOR flash-produkterne, som også leveres gennem Mouser, er ekstremt hurtige memory-produkter bygget på SPI-protokollen med omfattende muligheder for udbygning af I/O-faciliteterne. Macronix OctaFlash, baseret på OctaBus-teknologien, er ideel til busdeling, hvilket forenkler systemdesign og optimerer brugen af plads på printet, som igen giver betydelige prisbesparelser. Disse NOR flash-komponenter er ideelle løsninger til over-the-air (OTA) opdateringsapplikationer, der vinder stadig større udbredelse inden for især automotive- og IoT-løsninger.

For flere informationer om Macronix' memory-løsninger fra Mouser, se venligst: https://eu.mouser.com/manufacturer/macronix/.



Et samarbejde mellem Mekoprint og engelske Firstkind har ført til nu over 1,5 millioner fremstillede sensorer til apparater, der anvendes inden for bedre sårheling af patienter. Et godt eksempel på, hvordan elektronikken kan gavne healthcare-miljøet.

tage skade. Mekoprint har for eksempel netop rundet 1,5 millioner elektroder leveret til en kunde, der har udviklet en applikation, som fremskynder heling af sår.

Antallet af ældre stiger betydeligt i disse år, og det er vanskeligt at rekruttere tilstrækkeligt mange medarbejdere til plejesektoren. Det øger behovet for velfærdsteknologi, og der er fuld fart på udviklingen inden for intelligente produkter, der sidder direkte på kroppen, inden for sundhedssektoren. Den danske industrivirksomhed Mekoprint bidrager i stigende omfang til løsninger, som gør tilværelsen lettere for patienter i hele verden.

Mekoprint udvikler og producerer kundespecifikke komponenter til elektronik- og industrivirksomheder og har en portefølje med ikke færre end 40 produktionsteknologier. Medico- og life science-området er blandt andet blevet interessant for Mekoprint, fordi virksomheden har stor erfaring med trykt elektronik og derfor kan fremstille sensorer og elektroder, der kan indarbejdes i healthcare-produkter.

- Vi oplever stor efterspørgsel på sensorer til sundhedssektoren, fordi vi kan fremstille ultratynde sensorer og elektroder, som kan strækkes og tåle at blive udsat for mange andre belastninger uden at tage skade. Strækbare sensorer og elektroder bliver i stigende omfang bygget ind i fleksible materialer og er en vigtig del af fremtidens sundhedspleje, siger salgsdirektør Morten Kjær fra Mekoprint Graphic Electronics.

Mekoprint har løbende raffineret produktionsteknologierne og står derfor stærkt i konkurrencen på globalt plan inden for blandt andet life science-området.

> Der er ikke mange virksomheder, der har kapacitet til hurtigt at producere så store mængder, som vi har brug for. Det er selvfølgelig afgørende, at kvaliteten er helt i top, når vores produkt benyttes af patienter, som har brug for hjælp.

1,5 millioner sensorer til engelsk kunde

Mekoprints salg til healthcare-segmentet er steget markant i de seneste år. Virksomheden har for eksempel netop rundet 1,5 millioner eksemplarer af en elektrode til en applikation til den engelske koncern Firstkind. Elektroden sidder i en lille bærbar enhed, der bliver placeret på patienternes ben og får sårene til at hele hurtigere.

- Vi har gennem flere år haft et meget spændende samarbejde med Firstkind, fordi vi har et effektivt, automatiseret produktionssetup, som betyder, at vi kan kontrollere hele processen og kan leve op til den meget høje kvalitet, som Firstkind efterspørger, siger Morten Kjær.

Firstkind samarbejder med Mekoprint på grund af Mekoprints evne til at producere et meget stort antal elektroder i en høj og ensartet kvalitet med en meget høj automationsgrad.

- Der er ikke mange virksomheder, der har kapacitet til hurtigt at producere så store mængder, som vi har brug for. Det er selvfølgelig afgørende, at kvaliteten er helt i top, når vores produkt benyttes af patienter, som har brug for hjælp, tilføjer produktions- og logistikchef, Mark Whalley fra Firstkind.

Mekoprint har sideløbende med produktionen af elektroder ageret sparringspartner for Firstkind om den næste generation af produkterne, og det er netop en hjørnesten i Mekoprints strategi at udvikle produkter i samarbejde med kunderne.

Sensor i bleer giver bedre pleje

Mekoprint samarbejder allerede med en række virksomheder om udvikling af banebrydende sensorapplikationer, som er på vej på markedet. Mekoprint har blandt andet udviklet en fremstillingsteknologi, der muliggør masseproduktion af en sensor, som sidder i verdens første digitale inkontinensprodukt fra virksomheden Abena. Mekoprint producerer også sensoren, som registrerer, når bleen er våd. Herefter bliver der sendt en besked til plejepersonalets smartphone eller tablet, og patienten får hurtigt hjælp. Mekoprint og Abena finder i fællesskab de gode løsninger for at være foran konkurrenterne.

- Det er umådeligt vigtigt, at produktet virker hver gang, for det handler om at give brugerne en bedre pleje. Sensorerne må ikke revne eller knække, så kvalitetsniveauet skal være utroligt højt. Det er en af årsagerne til, at vi gennem en årrække har samarbejdet med Mekoprint, som foretager de nødvendige investeringer i produktionsudstyr, når der er behov for det. Vi har stor glæde af Mekoprints udviklingskompetencer og samarbejder om at gøre produktet endnu bedre, siger Arne Terp-Nielsen, direktør og indehaver af Abena.

Morten Kjær forventer yderligere fremgang inden for healthcare i de kommende år:

- Abenas sensor til den intelligente ble er et godt eksempel på den udvikling, vi ser inden for sundhedsområdet. Vi ser et stort potentiale i sensorer til produkter, der kan forbedre sundhedsplejen, slutter Morten Kjær.

RSH



Nye legeringer letter pastatryk for de mindste komponenter

CK – Christian Koenen – er vant til at levere stencils til de fineste strukturer inden for elektronikfremstilling. En ny metallegering, Nanovate Nickel, gør pastapåtrykning til selv 01005- og ultra fine-pitch komponenter præcis og sikker med et knivskarpt mønster – og plasmacoating kan give et endnu bedre slip af pastaen



Pastarester kan holdes på et absolut minimum i ned til 0,3mm åbninger på en kun 0,15mm "tyk" stencil i CK Nanovate Nickel-serien. Det giver bedre pastatryk på pads til selv de mindste komponenter.

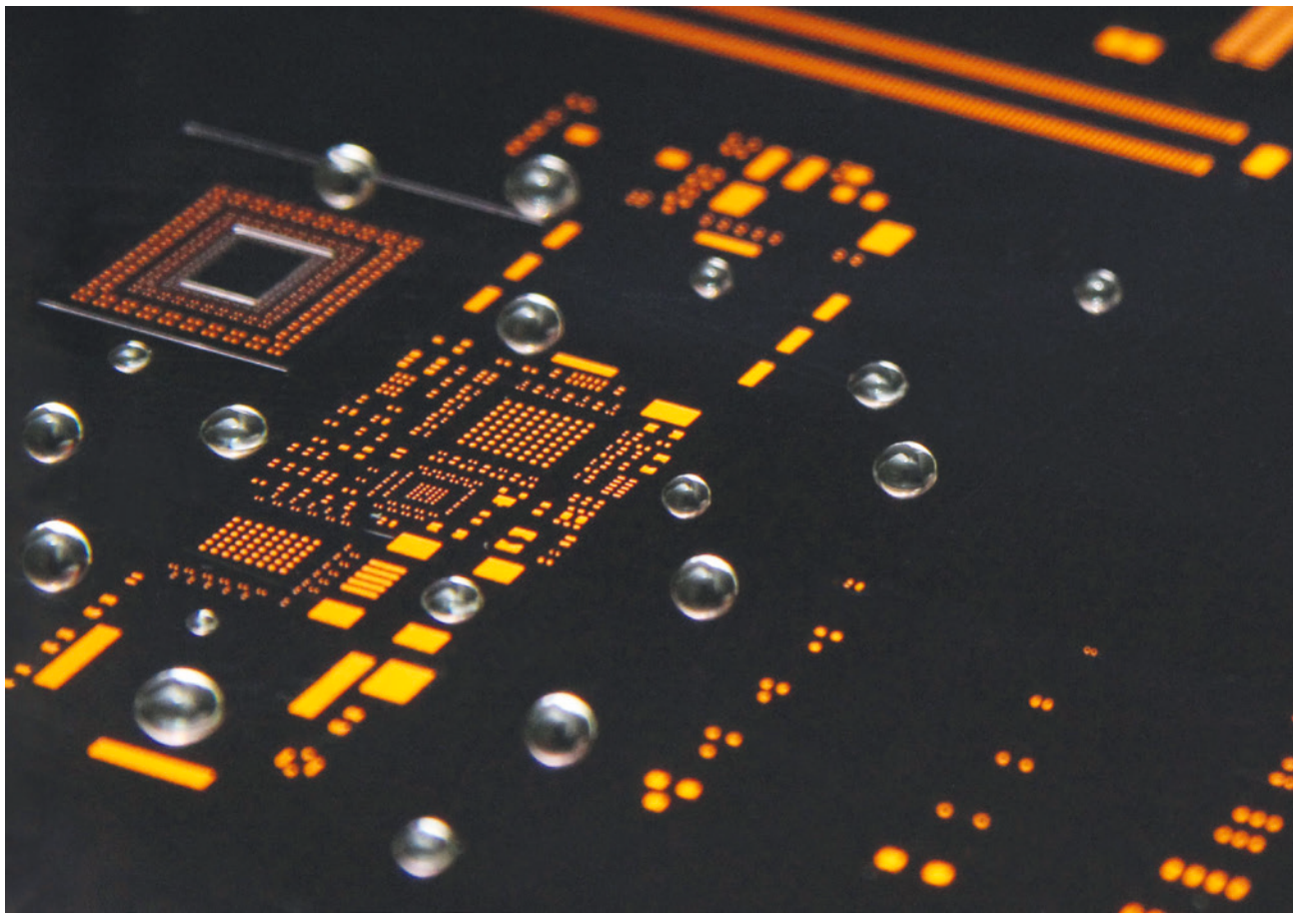
Af Rolf Sylvester-Hvid

Der er i denne verden kun nogle få virksomheder, der kan levere laserskårne masker, der er i stand til at generere de ultrafine tryk, som er nødvendige for fremstillingen af halvlederchips ned til atomare strukturer. En af disse virksomheder er Bayern-firmaet, CK, der sammen med nogle få andre producenter i verden leverer masker til en lang række af verdens halvledergiganter. Hos CK er der dog en udtalt teknologisk ping-pong mellem masker til halvlederfremstilling og de stencils, der i årtier har været udgangspunktet for pastatryk i forbindelse med montage og lodning af især SMD-komponenter.

Et fællestræk – trods store teknologiske forskelle mellem halvlederproduktion og komponentmontage – er de stadigt finere strukturer, der er en stor udfordring, uanset om man skal belyse substrater i chipfremstilling eller mekanisk påtrykke print et mønster af pasta, der siden fastholder de ofte meget små komponenter, som indgår i designet – og produktionen. Med de finere strukturer – og mindre komponenter – kommer også udfordringerne til hullerne i masker og stencils. For sidstnævntes vedkommende er forholdet mellem x- og y-størrelserne af hullerne og stencilens tykkelse afgørende for, om pastaen bliver på printet eller bliver trukket med op, når stencilen fjernes fra det print, hvorpå pastaen er blevet påtrykt.

Man skal tænke på, at pastaen er en substans med iblandede bittesmå tin-/sølvkugler, som med en squeegee – en slags high-tech vinduesskraber – presses gennem hullerne i stencilen ned på printet – hvor pastaen jo helst skal forblive efter trykning. Med de mindste komponenter er disse huller i dag så små, at man ikke kan presse et menneskehår igennem sådan et hul. Og i processen skal pastaen trykkes igennem tusindvis af huller på nogle få sekunder – og hvis blot én pad på printet ikke bliver forsynet med pastaen, så er det en "ommer", som enten kræver rework eller en ny trykning, hvilket i begge tilfælde fordyrer processen. Det ved producerende elektronikvirksomheder selvfølgelig godt, men det er værd at blive imponeret over, selv om man er i dele af elektronikbranchen, som måske ikke udfører den fysiske montage.

Men det er så hér, at en virksomhed som CK anvender både nye metallegeringer, der sikrer holdbare, laserskårne metalstencils ned til "tykkelser" mindre end et flækket hår (disse stencils skal opspændes særdeles stramt på deres rammer), og kemi, som giver det bedst mulige slip af pastaen.



Plasma 3 er en coating, der giver den mindst mulige mekaniske og kemiske adhæsion mellem stencil, loddepasta og værktøjer. Det er en optimal teknologi til fine-pitch komponenter, uanset om man anvender CK's rustfri stål- eller Nanovate Nickel-stencils.

Nikkellegering er perfekt til de mindste åbninger

- Både dansk og nordisk elektronikindustri har været meget hurtig til at tage de nyeste og mindste komponentstrukturer til sig. Jo mindre prosesstrukturer, desto sværere bliver påtrykning af pasta før komponentmontagen. En stor del af udfordringen ligger i forholdet mellem aperture (åbning) og tykkelse af stencils til pastapåtrykningen, men mindre kendt er det nok, at materialet af stencilen også spiller en rolle, siger Jørn Tønder fra HIN i Horsens.

Heldigvis er løsningen på den stadigt mere vanskelige pastapåtrykning tættere på, end de fleste nok regner med: HIN-agenturet, CK – en forkortelse for Christian Koenen – leverer stencils til utallige opgaver inden for elektronikken og masker til den nyeste IC-fremstilling, og derfor er CK producent af nogle af verdens fineste processtrukturer. Nyt på CK's program er nu også Nanovate Nickel, som er en metallegering, der giver stencilen nogle fremragende egenskaber.

Materialet er egentlig oprindeligt udviklet til aerospace-applikationer, og med de gennemprøvede funktioner i dét segment står det klart, at Nanovate Nickel også egner sig til ultratynde stencils til pastapåtrykning. De tidligste forsøg gav næsten med det samme meget overbevisende resultater.

Metallegeringen tillader fremstilling af 0,15mm "tykke" stencils med åbninger så små som ned til sidelængder/pitch på 0,3mm, hvor der ikke afsættes pastarester i stencilens apertures, når squeegeen har trukket pastaen hen over stencilen. Samtidig er duktiliteten og hårdheden medvirkende til at give stencilen en langt længere levetid under praktisk brug, og dermed bliver Nanovate Nickel også en økonomisk fornuftig løsning.

Ved laserskæring af mønstret i en stencil fremstillet i Nanovate Nickel bliver apertures på printsiden knivskarpe, så pastaen ikke tværer på printet, men står så skarpt, som stencilen indikerer. Materialer giver desuden en glat overflade i stencilens apertures, så pasta ikke bliver hængende ved aftrækning af stencilen fra det trykte substrat. Ydermere betyder metallegeringens egenskaber, at stencilen ikke buler eller strækker sig ud af form, hvis substrat eller print er ujævnt.

- Det er HIN's opgave at skabe kontakt mellem nordiske elektronikkunder og CK for fremstilling på kortest mulige tid af CK Nanovate Nickel-stencils til konkrete opgaver, forklarer Jørn Tønder.

Nanocoating giver meget lang levetid for de tyndeste stencils

Noget af det mest irriterende og fordyrende i montageprocessen for de nyeste og mindste komponentteknologier er fejl under påtrykning af loddepastaen. Medmindre man har en meget effektiv SPI (Solder Paste Inspection), så kan selv små mangler i pastaen før montagen af komponenter føre til misplaceringer og tabte komponenter – og med fine-pitch ned til 0,3mm og 01005-komponenter kan fejlene være svære at opdage.

Det ideelle er selvfølgelig at forebygge fejlene, så de slet ikke optræder, og CK har udviklet flere teknologier, som netop skal sikre en optimal pastapåtrykning. Nyt på CK's program er, ud over den førnævnte metallegering Nanovate Nickel, som giver de producerede stencils nogle fremragende egenskaber, en nanobelægning, der giver et endnu bedre slip af den påtrykte pasta.

CK har henad vejen udviklet og optimeret en plasma-coating, hvor den seneste Plasma 3-coating kan pålægges stencils i både rustfrit stål og i Nanovate Nickel. Plasma 3 er en stærkt friktionsnedsættende kemi, som sikrer en meget konsistent volumen af pasta, så den rigtige mængde bliver trykket ned igennem stencilens apertures uden at hænge fast i selv de mindste åbninger.

Brugen af Plasma 3 kan omfatte stencil, screen, squeegee og de andre værktøjer i loddepastaprocessen, og på grund af den lave mekaniske og kemiske modstand bliver resultatet yderst præcist selv ved større vinkelforskelle i processen. Desuden slipper man med Plasma 3-coatingen elektropolering i/efter pastaprocessen, ligesom CK understreger, at levetiden af Plasma 3-coatede stencils bliver længere – og man kan udføre flere tryk, når undersiden af stencilen skal renses.

Med Plasma 3 kan HIN derfor tilbyde sine nordiske elektronikkunder stencils og værktøjer fra CK, som giver en effektiv påtrykning af pasta for komponenter ned til 01005, 0201, QFN 0,3mm uBGA og lignende komponenter med de fineste strukturer.

hin - since 1897 UDSTYR & MASKINER TIL ELEKTRONIKPRODUKTION RING 76259090

DOCK.
TEST.
DONE.

Reliable connector solutions

for mass interconnect

Renesas periferiløsning til avanceret embedded vision

I det følgende skal vi se på klassen af mikroprocessorer til billedfangstperiferi, kaldet CEU eller Capture Engine Unit, inden for Renesas Advanced-familie af 32-bit mikrocontroller – specifikt RA8M1- og RA8D1-komponenterne. Disse cross-over controllere er designet til at give forbedret billedbehandling på systemniveau, hvilket er et stort ønske i mange nye applikationer

Af Eldar Sido,
stabsingeniør,
produktmarketing,
Renesas Electronics

Hidtil har embeddede visionsystemer været udfordret af mange flaskehalse i forhold til ydelse samt den manglende periferi, der har kunnet håndtere de højere opløsninger og framerates, og en begrænset on-chip memory. Der er et stigende behov for embeddede visionsystemer i en lang række applikationer som biometrisk fingeraftryksscanning, barcode-scannere i smart kiosksystemer samt ansigtsgenkendelsen i forbrugerprodukter, og det har tvunget halvlederproducenter til at udvikle cross-over mikrocontrollere, som kan udvide den flaskehals, der ligger imellem de traditionelle controllere og behovet for real-time egenskaber.

Renesas Capture Engine Unit – CEU – er et dedikeret hardwaremodul, der har til opgave at fange billeddata fra en række forskellige kilder. Kredsen har adskillige billeddatafetch-egenskaber, som kan trække billeddata ind fra eksterne moduler, en række CMOS-billedsensorer, kameraer og interlacede videofangstteknologier. Denne periferikreds optimerer systemressourcerne, så værts-CPU'en og DMA'en kan fokusere på andre kritiske opgaver som kommunikationsinterfaces eller databehandling. Desuden giver CEU'en fleksibilitet og konfigurérbarhed med support af forskellige billedformater, -opløsninger og framerates. Det giver designere mulighed for at skræddersy billedfangstindstillinger til specifikke applikationskrav, så man forøger den overordnede systemydelse.

Vi skal i denne artikel se nærmere på en CEU's funktioner og fordele med projekteksempler, der spænder fra helt enkle til mere komplekse real-life bruger-cases. Vi skal også sammenligne CEU'en med alternativ periferi, kigge på den parallelle datafangstfunktion (PDC) i RA6M3-komponenten, så designere får et indblik i at vælge den optimale RA-komponent til deres aktuelle applikation.

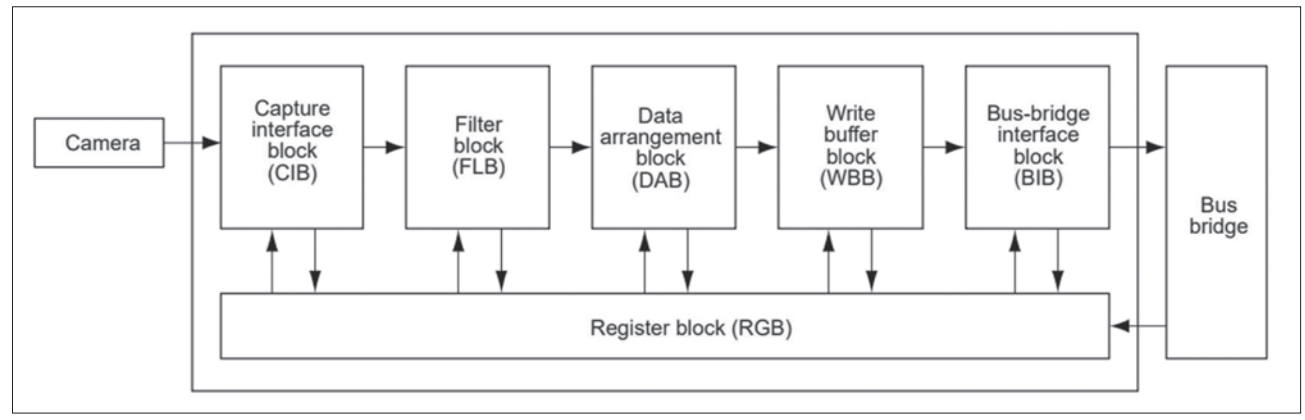
CEU-funktioner

CEU'en vist i *figur 1* udgør en vital periferi til visionapplikationer kørt på RA8-controllere for at lette en effektiv billedfangst og -behandling. CEU'en vil, når den er forbundet til et system i en funktion som busmaster, kunne levere en række funktioner i en række forskellige applikationer. Nøglefunktionerne inkluderer:

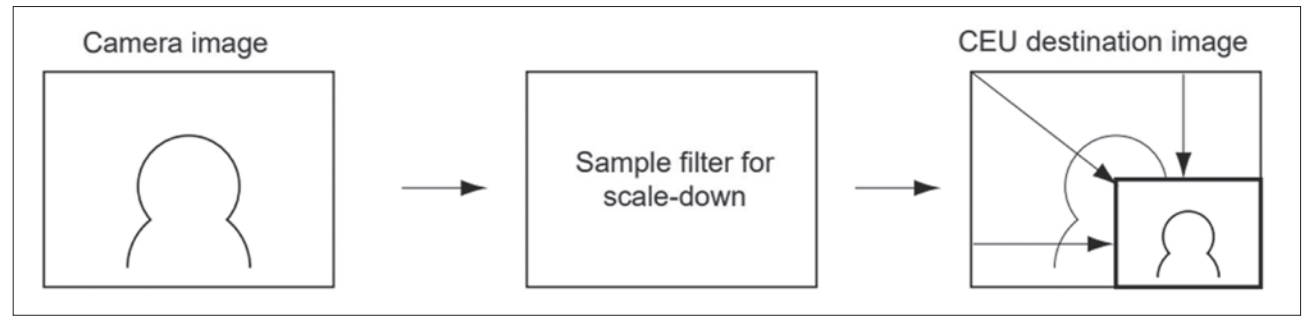
- *Billeddata-input*

CEU'en opfanger billeddata fra eksterne kilder og giver en sømløs overførsel til memoryen via et bus bridge-modul. Den er i stand til at opfange billeddata fra sub-QCIF (128x96) op til 5 Megapixels (2560x1920) med support af en række billedfangstteknikker som:

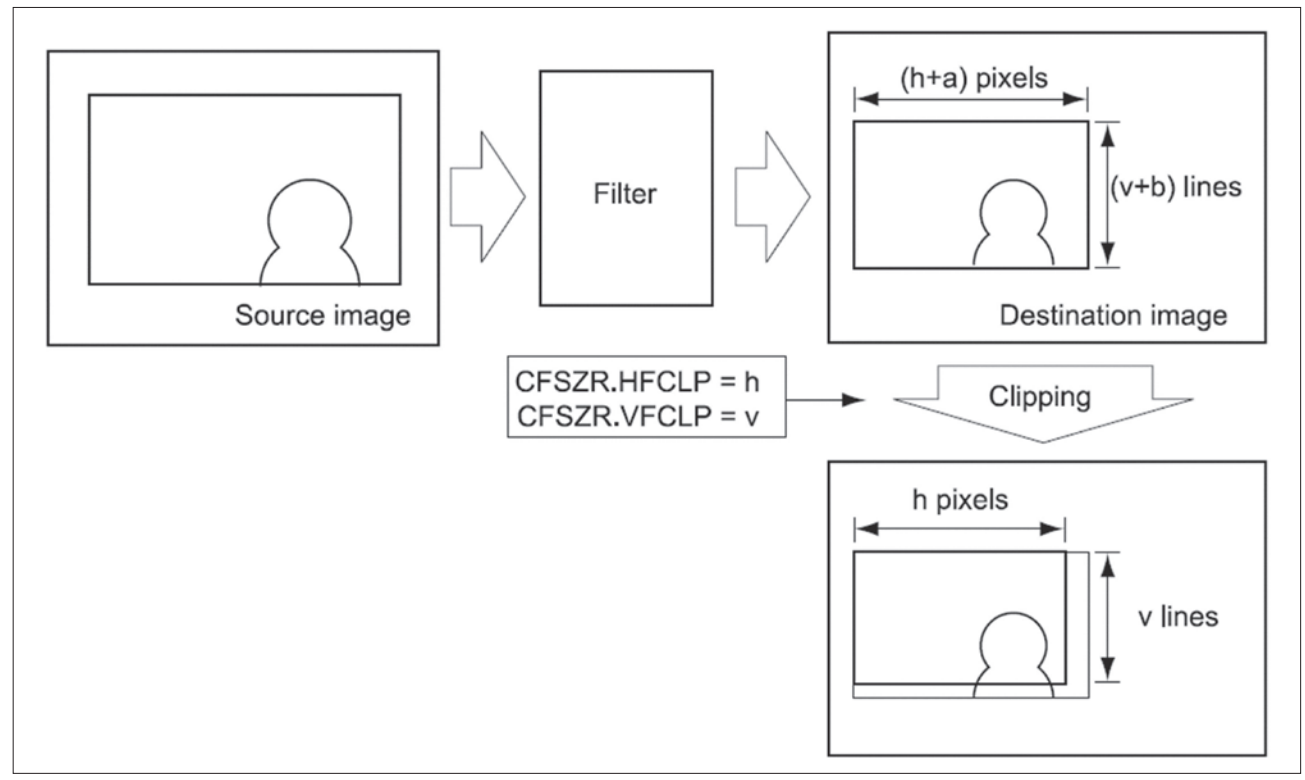
- *YCbCr-datafangst,* som opfanger billed-output fra eksterne moduler som kameraer, hvor teknikken separerer YCbCr-data, før data skriver (write) ind i memoryen. Med en datafangst styret 1:1 i forhold til pixel clock-cyklussen er denne slags datafangst bredt anvendt til separering af luminansinformation fra chrominansinformation, hvilket hjælper til at give mere effektive kompressionsegenskaber.
- *Forskellige billedformater,* som henter billeddata i formater som JPEG, RGB565 og lignende fra eksterne moduler, så man kan udføre sekventielle writes til memoryen. På den måde kan man hente data fra et andet system og overføre dem til en RA8-controller for yderligere behandling.
- *Interlace-source billedfangst* er i stand til at opfange interlacede billedkilder fra streamende eller single-field enheder for derefter at lagre dem som frame-billeder i memoryen.



Figur 1: CEU-blokdiagram.



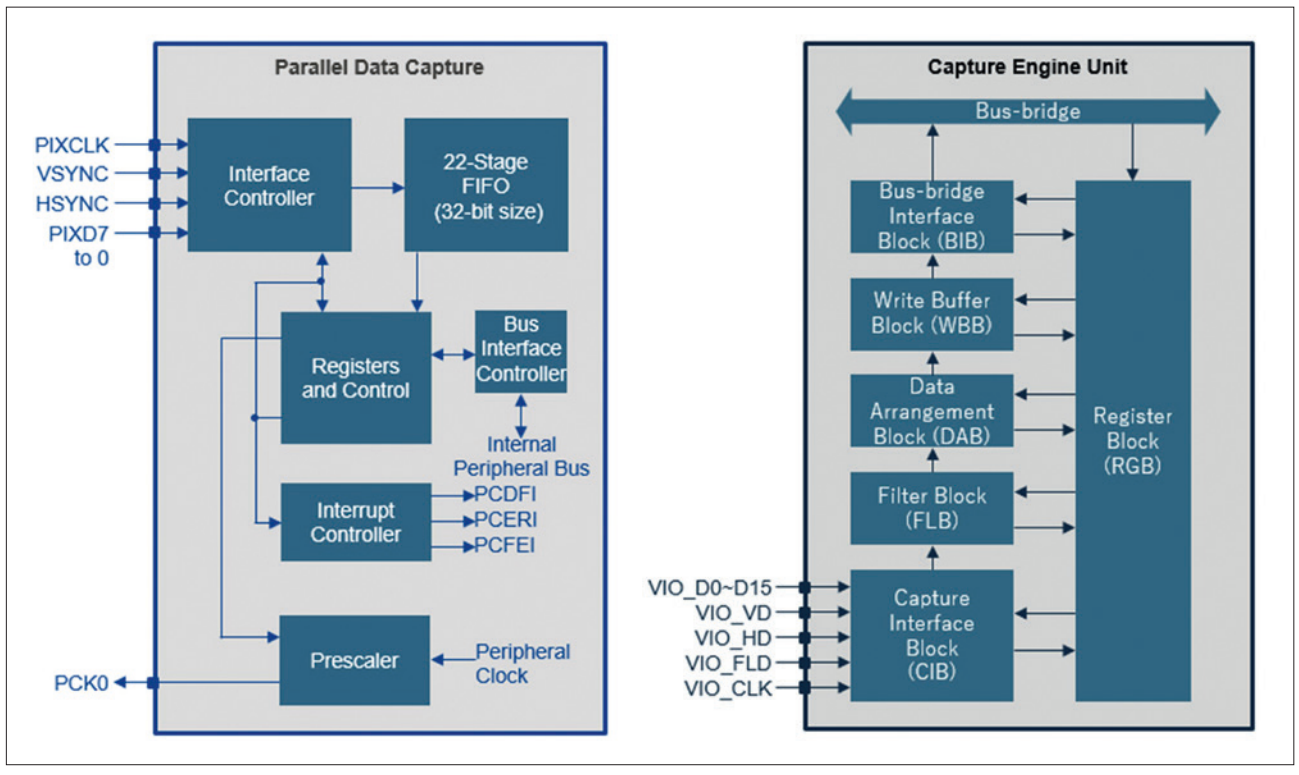
Figur 2: Nedskalering af billeder med brug af CEU'en.



Figur 3: Clipping-proces med brug af CEU'en.



hin - since 1897 UDSTYR & MASKINER TIL ELEKTRONIKPRODUKTION RING 76259090



Figur 4: Funktionsdiagram for PDC versus CEU.

Disse teknikker bliver ofte brugt i kameraer fra forskellige varemærker.

● *Filtrering*
CEU'en indeholder interne filtre, der udfører vitale billedbehandlingsopgaver, og de mangler ofte i traditionel, parallel billedfangstperiferi. Filtrene inkluderer:
- *Nedskalering,* hvor funktionen skalerer billedet for effektiv visning. Ved at reducere billedstørrelsen, minimerer man i høj grad den nødvendige memory-plads for de opfangede billeder som vist i *figur 2.* Skaleringen spænder fra SubQCIF til VGA og er kontrolleret af fire registre, hvilket sikrer fleksibilitet i skaleringsvalget. Detaljeret information om, hvordan man bruger registrene, kan findes i hardwaremanualen.
- *Clipping:* CEU understøtter ydermere en clipping-funktion som vist i *figur 3.* Den er yderst brugbar i scenarier, hvor der fokuseres på specifikke områder i det opsamlede, eller hvor et billede skal passe inden for nogle givne constraints. Clipping fungerer som endnu en metode til at mindske størrelsen af et billede, så man sparer memory-plads på komponenter med begrænsede ressourcer.
- *Lavpasfilter:* CEU'en indeholder et lavpasfilter til at eliminere højfrekvente signaler, men kun i den horisontale retning. Dette filter hjælper til at reducere den støj, som opstår som følge af sensorinterferens eller transmissionsstøj. Lavpasfiltret spiller desuden en rolle i anti-aliasing og bevarer kantintegriteten, hvilket forbedrer skarphed og klarhed i kanter og konturer for et opfanget billede.

● *Formatkonvertering*
CEU'en supporterer desuden YCbCr422-til-YCbCr420-konvertering gennem brug af udtyndingsalgoritme. Denne konvertering sikrer kompatibilitet med en række forskellige memory-konfigurationers krav til efterbehandling.

Features	Parallel Data Capture	Capture Engine Unit
Pixel size	Vertical: 1 line to 4095 lines Horizontal: 4 bytes to 4095 bytes	Sub-QCIF (128 x 96) to 5MP (2560 x 1920)
Operation Frequency	30 MHz	120 MHz
Transfer to memory	Via DMA/DTC	Via Bus-bridge interface
Camera data input	8 bits	8/16 bits
Special features	None	Low pass filter, clipping, scale-down filter

Tabel til sammenligning mellem PDC versus CEU.

Sammenligning med parallel datafangst (PDC)

PDC er endnu en billedfangstperiferi i RA-familien, specifikt på RA6M3-mikrocontrolleren. Selv om periferien er egnet til mikrocontrollere i det lave-til-mellemstore område, tilføjer CEU'en en række funktioner, som tidligere var forbeholdt controllere i den højere ende af skalaen. En kort sammenligning mellem de to er vist i den *hosstående tabel*, der tydeligt identificerer de ekstra funktioner, der er tilføjet af og med CEU'en.

Sådan bruger man en CEU

At kaste sig ud i ny periferi kan godt være overvældende,

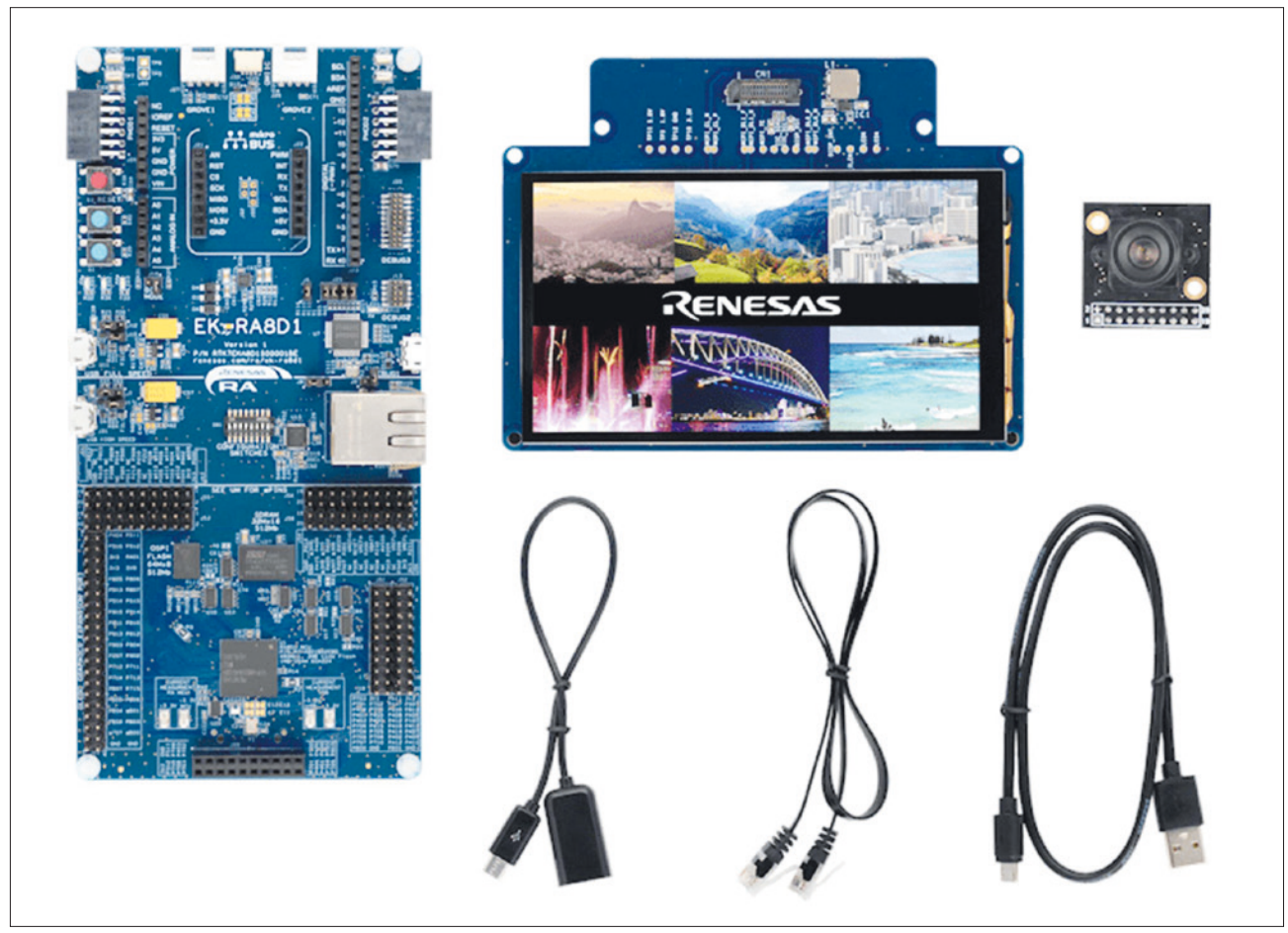
▶ *Fortsættes på side 10*



▶ *Fortsat*

især hvis man ikke er bekendt med de værktøjer og processer, halvlederproducenter stiller til rådighed. Renesas' dedikation til brugervenlig integration gør dog navigationen gennem besværet med hardwaremanualer meget lettere. CEU er som al anden periferi inden for RA-familien sømløst supporteret af en fleksibel softwarepakke (FSP). Gennem abstraktion af den komplekse registerinformation til et intuitivt grafisk brugerinterface (GUI) strømliner FSP'en denne proces og sikrer en let integration og hurtig prototyping.

Ingeniører kan desuden forvente færre bump på vejen ved indgang til ny periferi gennem brug af Quick Start Example Projects (QSEP), som Renesas leverer til hver enkelt mikrocontroller. Disse projekter er designet til at køre ubesværet på et RA8D1 evaluerings-kit, og de fungerer som en omfattende samling af enkle, men alligevel meget informative demoer. RA8D1 er vist i *figur 5* sammen med et COTS (Commercial-Off-The-Shelf) Arducam CMOS OV3640-kameramodul, der kan opfange 15 frames/sekund i QXGA-opløsning (2048x1536) sammen med et 4,5" bagbelyst kapacitivt-touch WVGA TFT-display, som udgør en ideel platform



Figur 5: RA8D1 evaluerings-kit.

til eksperimenteren med CEU i grafiske designs.

QSEP til RA8D1 kan downloades fra Renesas' RA8D1-web-side, og det er et robust udgangspunkt. Med en ligetil sample-kode til CEU'en til billedfangst i VGA- og SXGA-opløsninger – sammen med den nødvendige source-kode til OV3640-kameraet – gør sample-koden det muligt for designere at dykke hurtigt ned i praktisk applikationsudvikling. Med disse ressourcer opnår brugeren et værdifuldt indblik i CEU'ens API-implementering med FSP, og det udbygger undervisningsoplevelsen.

Praktiske applikationer og real-life bruger-cases

Som tidligere nævnt med tilføjelsen af CEU'en til RA8-serien kan brugere forvente at udvikle vision bruger-cases lige fra helt simpel billedopsamling med display på et LCD til mere avancerede AI-vision bruger-cases.

EK-RA8D1-boardet bliver leveret pre-flashed med en række spændende applikationer som vist i *figur 6*, hvoraf to netop er AI-vision bruger-cases til henholdsvis ansigtsgenkendelse og billedklassificering.

Billedklassificeringsdemoen vist i *figur 7* anvender en MobileNetV1-model trænet på et Imagenet-datasæt med en imponerende inferens-latency på rundt regnet 74 millisekunder.

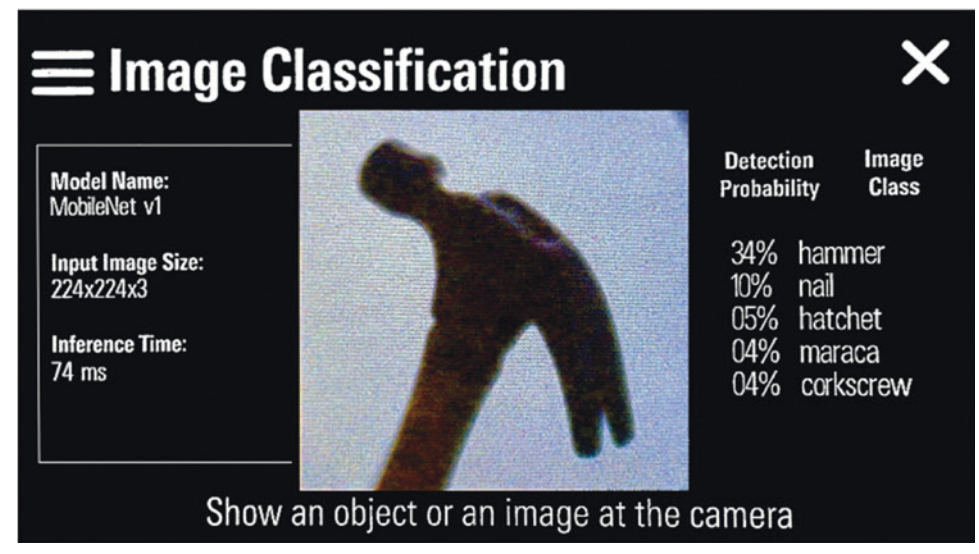
Ansigtsgenkendelsesdemoen vist i *figur 8* anvender den hurtigste YOLO-model (You Only Look Once) til detektering og optegning af grænsebokse i og omkring ansigtet med en inferens-latency på cirka 134 millisekunder.

Uanset demoen er billedet opsamlet fra kameraet i VGA-opløsning (640x480) og nedskaleret af CEU'en til 320x240 for yderligere behandling, før data bruges som input i AI-modellen. Kamerafangsten, nedskaleringen og flytningen af billedet til memory er blevet udført uafhængigt af DMA'en og CPU'en, så de begge kan bruges til andre opgaver som flytning af tidligere billeder til et LCD eller eksekvering af kommunikationsprotokoller.

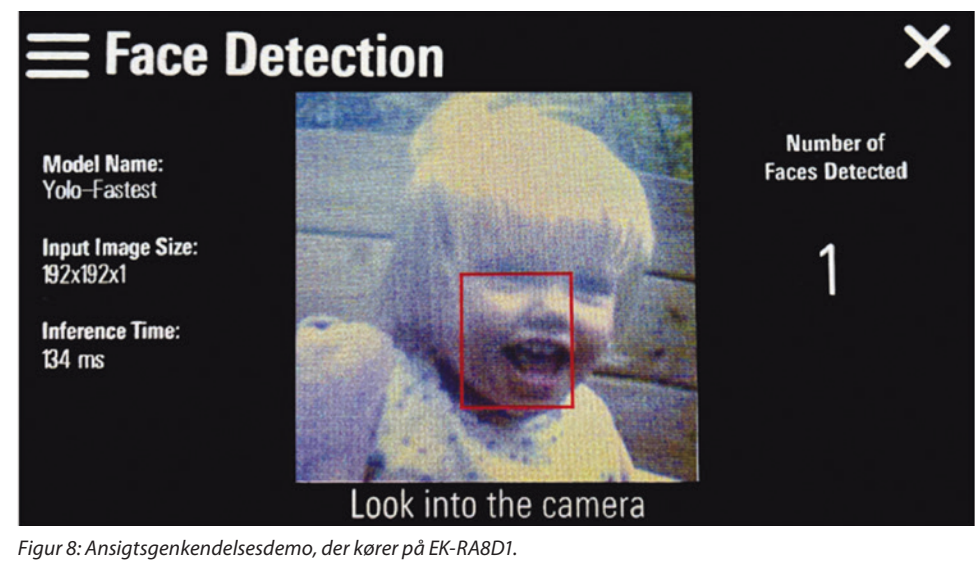
Integration af en CEU i Renesas Advanced (RA) mikrocontrollers er et tigerspring fremad inden for embedded vision. De intuitive og brugervenlige værktøjer, som Renesas leverer med sin FSP sammen med QSEP, strømliner udviklingsprocessen, så designere let kan udnytte CEU'ens potentiale og reducere udviklingstiden dramatisk. Med sine real-world applikationer demonstrerer systemet sine muligheder inden for AI-vision, og RA8-serien vil uden tvivl drive innovationen inden for det embeddede visiondomæne fremad i flere industrier.



Figur 6: Pre-flashed applikationer på EK-RA8D1.



Figur 7: Billedklassificeringsdemo afviklet på EK-RA8D1.



Figur 8: Ansigtsgenkendelsesdemo, der kører på EK-RA8D1.



hin - since 1897 UDSTYR & MASKINER TIL ELEKTRONIKPRODUKTION RING 76259090

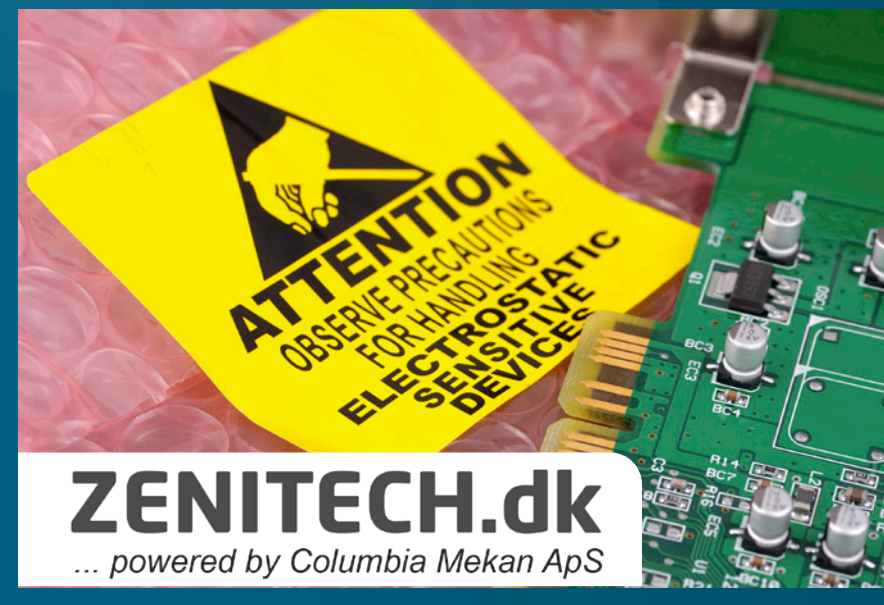
Hvem er det lige Columbia gruppen er...?

COLUMBIA

Det er os der leverer de store test systemer og maskiner, tilbehør til testudstyr, SW programmeringsudstyr og meget mere ... og så fremstiller vi mange PCBA test fiksturer.



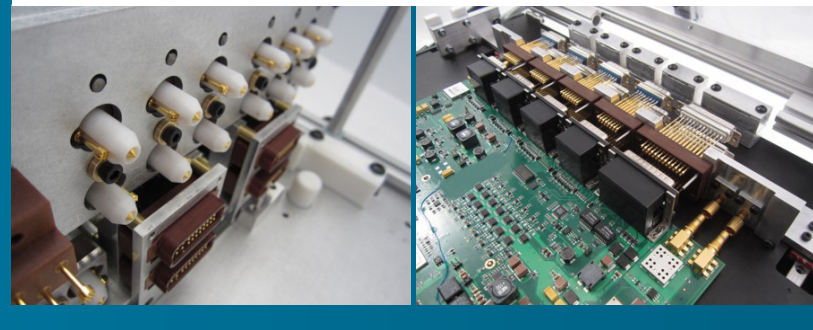
Det er os der ved noget om det der ESD... og vi kan hjælpe med at analysere dit behov. Vil du købe unødvendigt ind? Og hvem får balladen hvis der ikke er styr på ESD-sikkerheden?



ZENITECH.dk

... powered by Columbia Mekan ApS

COLUMBIA MEKAN



Det er os der udtænker og fremstiller kundetilpassede mekaniske løsninger og udstyr til alle fremstillings- og test processer i en elektronik produktion.

Columbia gruppen består af svenske Columbia Elektronik AB, danske Columbia Mekan og danske ZENITECH.dk. Tilsammen Skandinaviens største udbyder af en bred vifte af specialiseret produktions- og testudstyr, kundetilpassede løsninger, inventar og forbrugsvarer til den traditionelle og moderne elektronik produktion.

Fortællingen skal gerne overgås af realiteterne

Med Mekoprints opkøb af Metalwo – oven på førstnævntes køb af Seritronic – dækker Mekoprint nu hele den kreative palet fra leg med idéer og materialer til volumenproduktion flere steder i verden

Af Rolf Sylvester-Hvid

Der er virkelig røre i den industrielle danske andedam og ikke mindst, når det drejer sig om de serigrafiske leverandører, som Danmark på mange måder har været velsignet med. Dansk design og produktion kan virkelig ét eller andet, der markerer danske kundespecifikke løsninger som folietastaturer, displays og lignende modulkomponenter som attraktive løsninger overalt på verdensmarkedet. Spændvidden har også været stor, når det har drejet sig om størrelsen af virksomheden, hvor Mekoprint har slået sin position fast som leverandør af reel-to-reel produktion og storskalaløsninger, mens vi i den anden ende af skalaen har Metalwos mere kreative og legende tilgang til løsningerne – og ofte i situationer, hvor der har været behov for små serier, men med meget innovative løsninger.

Mekoprint har over de seneste år fulgt en ganske imponerende vækstkurs, hvor virksomheden med fremstilling både i Danmark på flere locations og på de oversøiske markeder med mere prisbillige volumenprodukter har opnået en stor vækst og adgang til en række internationale kunder. Det er nu heller ikke så længe siden, at Mekoprint opkøbte "genboen" Seritronic, hvor der tydeligvis var en god komplementærmængde i de to virksomheders produkt- og kundeporteføljer – foruden en fælles tilgang til både udvikling og produktion. Måske med den lille forskel at Mekoprint har været stærkest på optimering af produktionen, og Seritronic har bidraget med en mere modulær slags innovation.

Og så er der jo Metalwo, der i mange år har været synonymt med en meget kreativ tilgang til design af frontpaneler, kapslinger og andre brugerrettede og HMI-baserede kundespecifikke produkter, hvor Metalwo nok kan tilskrives den ret imponerende egenskab at få realiteterne i et produkt til at stå endnu stærkere end den fortælling, som kunderne har villet videregive til forbrugerne med deres produkter. Ikke mindst har Nikolaj Berg været en krumtap i Metalwo, men vi gætter på, at han har fået et tilbud, der har været svært at sige nej til, når han nu overlader Metalwo til Mekoprint. Overtagelsen blev en realitet lige før sommerferien, og Metalwos faciliteter er i skrivende stund sandsynligvis blevet lukket og er overgået til Mekoprint sammen med en enkelt eller nogle få medarbejdere.



Anders Kold (tv.) og Nikolaj Berg i Metalwos populære idé fra 2017, Design Lab, der med Mekoprints opkøb af Metalwo vil blive overført til Seritronics lokaler i Støvring. I en periode vil Nikolaj Berg hjælpe kunderne til kontinuitet fra sidelinjen.

Nye tider og gamle dyder

- Det har altid handlet om at tilbyde kompetencer, som kunderne gerne har villet leve op til. På den måde har kunderne i mange tilfælde løftet deres ambitionsniveau mod en bedre finish, brug af glas og metal i kabinetterne på nye måder. Vi har formået at skabe en stor respekt omkring de teknologier, som Metalwo har leveret, og som jeg jo selvfølgelig håber på, at Mekoprint vil fortsætte. Dansk produktion er på vej mod nye tider, men derfor må de gamle dyder gerne følge med, så dansk design og dansk udviklede brugerinterfaces er i verdensklasse – også i fremtiden, siger Nikolaj Berg, der fremover vil arbejde "med noget helt andet", som han siger, men i en overgangsfase vil han være til rådighed i kulissen, så kunderne følger med 1:1 i den nye organisation – og så kontinuiteten er sikret.

- Vi har især været imponeret af det Design Lab, som Metalwo – og især Nikolaj Berg – etablerede i 2017, og hvor målet



har været at give kunderne et legerum, hvor de har kunnet få hands-on følelsen med materialer og de muligheder, som de forskellige materialer medfører. I modsætning til at vise eksempler på andre kundeprojekter giver Design Lab muligheden for at tænke helt nye løsninger ind i brugeroplevelsen, og ofte med en helt ny og innovativ tilgang til anvendelsen, siger Mekoprints administrerende direktør, Anders Kold.

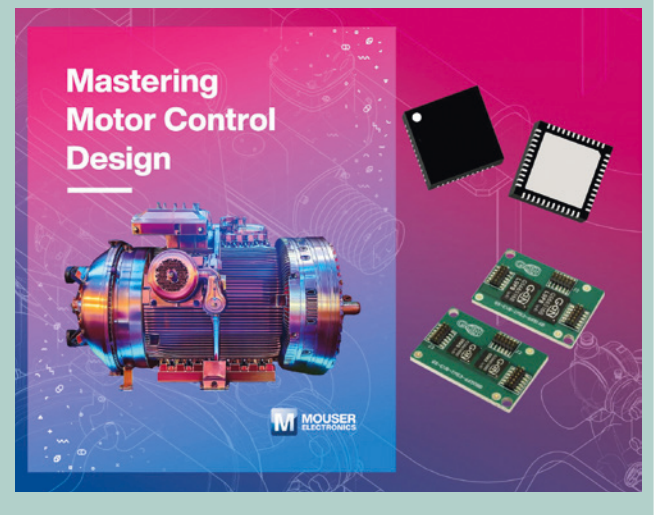
Med Metalwo ønsker Mekoprint at inkludere den gode designoplevelse og leg med løsningerne som en del af en organisation, der også vil kunne realisere løsningerne i større volumener, så de dansk udviklede løsninger kan vokse med kundernes behov. Metalwos kompetencer vil blive overflyttet til Seritronic, og de fine rammer fra Metalwos Design Lab vil også blive forsøgt overflyttet til Seritronics lokaler. På den måde bliver hele udbuddet af løsninger koncentreret omkring Støvring.

Branchenyt

Ny eBook giver et dybt indblik i motorstyringers designudfordringer

Mouser Electronics, Inc. lancerer en ny eBook, der dykker dybt ned i emnet motorstyring. Elektriske motorer spiller i dag en vigtig rolle i ekstremt mange produkter lige fra biler til køleskabe og fra haveredskaber til elevatorer og aircondition-udstyr. I jagten på en mere bæredygtig fremtid er udfordringen at maksimere effektiviteten balanceret mod omkostningerne.

I Mastering Motor Control Design stiller Mouser sine designeksperters elektriske designviden på alle niveauer til rådighed med praktiske informationer om systemparametre og valg af produkter, så man opnår en optimal systemydelse. Emnerne inkluderer valg af den rigtige motortype til applikationen samt driver og mikrocontroller-optionerne, effektkomponenter til styringer, isolation af motoren, strømføling og meget mere.



Den nye eBook omfatter også glimrende links til valg af motorstyringsprodukter som HP8K/HT8K, en dual-channel enhancement mode MOSFET fra ROHM Semiconductor. Komponenterne er ideelle til både enkelt- og trefasede børsteløse DC (BLDC) motorer, og de har en kapsling med en varmeledende bagside.

NCD83591 fra Onsemi er en 60V trefaset gate driver, der er let at bruge, og som har en high-gain båndbredde strømsensorforstærker, der gør driveren ideel til trapezformede kurveformer i motorstyringer. Denne komponent leveres i en kompakt QFN28-kapsling med et højt integrationsniveau, hvilket optimerer de samlede BOM-omkostninger.

MPQ6541-AEC1 og MPQ6541A-AEC1 fra Monolithic Power Systems (MPS) er trefasede BLDC motor drivere med tre integrerede halvbroer. MPQ6541A-AEC1 har integreret separate high-side (HS) og low-side (LS) inputs. MPQ6541-AEC1 har integreret enable (ENBL) og PWM-inputs (pulsbredde modulation) for hver halvbro. Begge komponenter indeholder automatisk synkron ensretning, termisk shutdown-beskyttelse, overstrømsbeskyttelse (OCP) og underspændings-lockout (UVLO).

PAC52710 og PAC52711 effektapplikationscontrollerne fra Qorvo er højt optimerede systemchips (SoC) til styring og forsyning af næste generation af smart energy-produkter og udstyr. Disse controllere har integreret en 50MHz Arm Cortex-M0 32-bit mikrocontroller-kerne sammen med et multi mode power-management kredsløb, en konfigurérbar analog front-end samt applikationsspecifikke effekt-drivere, der samlet udgør et kompakt motorstyringssystem.

For at læse Mastering Motor Control Design, besøg: https://resources.mouser.com/explore-all/mastering-motor-control-design-guide/.

For at browse i Mousers omfattende eBook-bibliotek, se: https://resources.mouser.com/manufacturer-ebooks/.

Neomesh sensormoduler indgår i smart fridge-projekt fra tyske Endrich Bauelemente

Neocortec er indgået i et projekt sammen med sin tyske distributør, Endrich Bauelemente GmbH, om udvikling af et koncept for smart fridges. Projektet skal kunne give producenter af smart fridges adgang til en række intelligente funktioner, der gør det muligt for brugerne at monitere forskellige parametre i deres køleskabe og -montrer gennem en mobil applikation.

Ved at bruge de trådløse Neomesh-sensormoduler bliver integrationen af endog flere IoT-funktioner ubesværet og hurtig. Funktionerne omfatter overvågning af temperatur og luftfugtighed i køleafdelingen samt tracking af lysstyrken af det indvendige lys og dørens status. Gennem indsamling af data, såsom hyppigheden og varigheden af døråbninger, kan værdifuld indsigt til markedsføring eller kommercielle formål let opnås, især i kommercielle omgivelser som på tankstationer eller i detailbutikker.

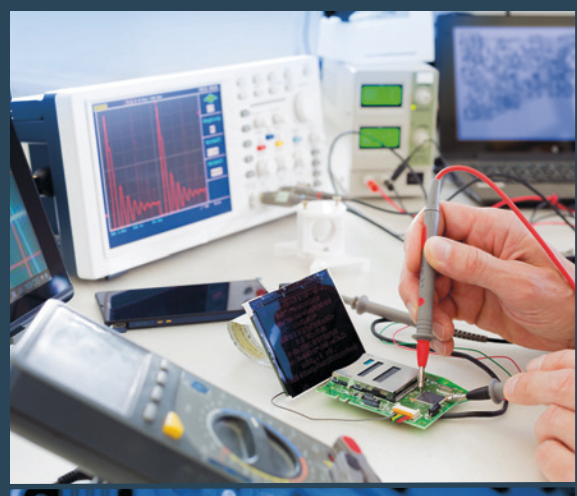


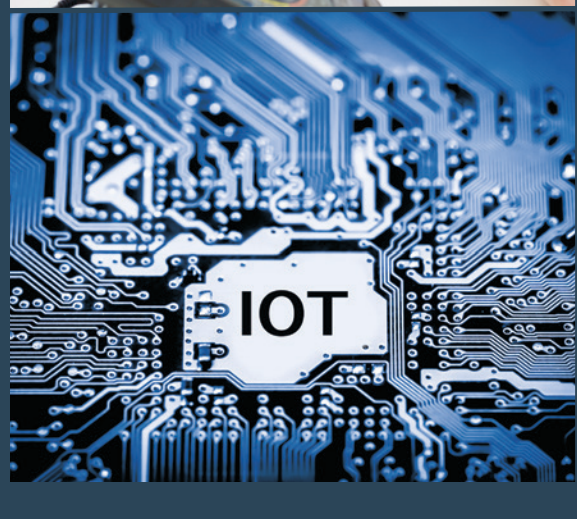
- Ved at integrere Neomesh-sensormoduler i vores køleløsninger kan vi ubesværet opfange alle de nødvendige data og overføre dem trådløst til vores eget IoT-økosystem eller enhver anden passende cloud-tjeneste. Kombineret med det ekstremt lave strømforbrug og evnen til at etablere skalerbare lokale trådløse netværk, skiller Neomesh sig ud som det ideelle produkt til vores smarte IoT-løsning, siger Zoltán Kiss, leder af R&D-afdelingen hos Endrich Bauelemente.

De primære krav til IoT-sensormoduler i smarte enheder omfatter typisk kompakt størrelse, nem installation, uafhængighed af elektriske og kablede kommunikationsnetværk samt en enkel implementering. Ved brug af en batteridreven, trådløs kommunikationsteknologi som Neomesh, hvor alle nødvendige sensorer er integreret i selve modulet, kan installationen typisk udføres uden behov for en specialist.

- Det er netop det, der gør vores Neo-Mesh-teknologi så brugervenlig, kommenterer Thomas Steen Halkier, administrerende direktør for Neocortec.

DEVELCO
Technology Development Partner
develco.dk







Produktudvikling
med
Elektronik • Embedded Software
Trådløs Kommunikation
End-to-End IoT • Cybersecurity
- fra idé til
færdigt produkt og
løbende produktion

Få længst mulig levetid i UPS'ens batterier

Batterier er uden tvivl de dyreste enkeltkomponenter i et UPS-anlæg (Uninterrupted Power Supply), og derfor gælder det om at give batterierne de bedst mulige betingelser for et langt funktionsliv. Det har FSP i høj grad fokus på i deres yderst skalérbare UPS-løsninger



Store server- eller cloudapplikationer kan kræve effekter fra UPS'en op i MVA-klassen. Det kan man opnå med FSP's Mplus- eller XMOD-serier, som leverer op til 300- eller 500kVA – og hvor man kan parallelkoble op til fire UPS'er. Da batteriernes levetid har en naturlig grænse, bør man tænke over den nødvendige kapacitet efter et par år eller tre i sit design af den maksimale effekt x tid.

Af Christian Girbo-Sørensen, RepComp ApS

Der er ingen tvivl om, at den eksplosivt voksende datainfrastruktur har brug for en pålidelig strømforsyning, hvilket absolut ikke harmonerer med de decentrale og grønne energiløsninger. Alene i kraft af sol og vinds uforudsigelighed og – endnu – dårlige kobling til energiforbrugernes faktiske behov i real-time opstår der et misforhold, som kan føre til brownouts på netforsyningen. I værste fald kan der ligefrem opstå så store dyk i energiforsyningen, at der optræder deciderede blackouts, og selv om mange datacentre og/eller virksomhedsservere har algoritmer, som kan foretage en kontrolleret lukning af dataservere og -lagre på få millisekunder, så er der en latent risiko for, at et blackout kan føre til tab af data. For cloudservere og datacentre er data måske "kundens produkter", så et tab af data vil være utilgiveligt og måske endda uerstatteligt.

Der er tydeligvis brug for løsninger, som kan holde forsyningen oppe i så tilpas lang tid, at et spændingsudfald ikke forårsager en utilsigtet shut-down af de tilsluttede computere – eller at de i det mindste vil kunne udføre en kontrolleret lukning, så data bliver allokeret til stabile memories og bevaret dér, indtil strømforsyning og computere igen er oppe. Det er med andre ord UPS-løsninger, og disse uafbrudte strømforsyninger med batteri-backup giver den energireserve, der er nødvendig for at sikre en stabil drift af data- eller cloudservere.

Taiwan-virksomheden FSP er blandt verdens største producenter af strømforsyninger, hvilket selvfølgelig også inkluderer UPS-løsninger. Taiwan er en meget stor producent af netværksservere til datacenter- og cloud-formål, og der er selvfølgelig en vis kommunikation "over hegnet" mellem de højteknologiske nabovirksomheder på Taiwan, så computerproducenternes behov bliver selvfølgelig videregivet til de lokale virksomheder, som fremstiller de strømforsyninger, der skal holde computerne forsynet. Dette økosystem medfører naturligvis, at mange integrerede datacenterløsninger som udgangspunkt er forsynet med strømforsyninger fra FSP, men andre computerleverandører og systemintegratorer kan med fordel bruge FSP's løsninger. Gennem årelang og højteknologisk videnudveksling har FSP oparbejdet en detaljeret viden om de eksakte krav til en maksimal oppetid for computersystemerne, og det medvirker desuden til den effektivitet og lange levetid, som tæller positivt på datacentrenes bundlinjer.

Længst levetid for batterierne

Ifølge et whitepaper fra FSP, der i Danmark er repræsenteret af RepComp, så har forsyningsproducenten opdelt enkeltkomponenterne i de typiske UPS-løsninger for at undersøge, hvordan man opnår den længste levetid af enkeltkomponenterne i UPS'en og dermed også den højeste effektivitet og mest prisoptimale UPS-løsning. Det overrasker nok ikke, at de enkeltkomponenter, som er mest udsat for miljøforhold og ældning, er batterierne i UPS. Kort fortalt består den typiske UPS af en AC/DC-konvertering med PFC-optimering og spændingsstabilisering af DC-spændingen, der holder batterierne oppe. I det tilfælde, at batterierne er fuldt opladede, sendes DC-spændingen videre til en DC/AC-inverter, som genererer de 115VAC eller 230VAC (typisk), som er output for UPS.

I valget af UPS er der også en række faktorer, man skal tage med i betragtning. Det primære spørgsmål er: Hvor længe har man brug for at holde applikationen "i live" i tilfælde af et udfald i netspændingen? I den vurdering indgår også spørgsmålet om, hvorvidt man bare skal have en energireserve til lukning af serverne og bevarelse af de volatile data eller om applikationen er så funktionskritisk, at den skal kunne holdes kørende i længere tid, så serverne forbliver i aktiv tilstand, hvilket kan være op mod en times brug eller endda mere.

Men effektiviteten af strømforsyning og konvertere/invertere spiller også ind. Jo mere effektiv en UPS er, desto mindre tabsvarme genererer den, og jo mindre bliver også bidraget til den samlede varmeudvikling i serverrummet. Det er i høj grad værd at tænke over, for der er en direkte sammenhæng mellem batteriers levetid og de termiske forhold, batterierne arbejder under.

Der er igen to faktorer, der er koncentreret om batterierne: Dels er der kapaciteten, der er afgørende for, hvor længe en applikation kan holdes aktiv, dels er der den funktionelle levetid – altså hvor længe batteriet kan fungere i UPS'en, før en udskiftning er nødvendig. Men her dukker så også en række variable forhold op, for der er en vis sammenhæng mellem levetid og kapacitet. Ældning af batterikemien som følge af cykliske afladninger og temperaturer reducerer kapaciteten, og på et tidspunkt når batteriet til en nedre grænse, hvor man ikke længere har kapacitet nok til at overholde applikationens specifikationer for aktiv drift under spændingsudfald.

Det er så nogle af disse forhold, der betyder, at man i visse tilfælde kan vælge et batteri med en vis overkapacitet i forhold til applikationens behov – simpelthen fordi ældningen ikke trækker kapaciteten under den nedre grænse, men også fordi en vis overstørrelse kan give en hø-



hin - since 1897 UDSTYR & MASKINER TIL ELEKTRONIKPRODUKTION RING 76259090



jere effektivitet og en køligere drift, hvilket igen forlænger batteriets levetid.

FSP leverer UPS-løsninger, der spænder lige fra de enkle ECO- og NANO-serier i 400W- til 800W-klassen, og som egner sig fint til stand-alone servere i små virksomheder, op til Mplus- og XMOD-serierne, der indeholder UPS-løsninger på op til både 300kVA og 500kVA – men trods det med en power factor på 1 (optimal sinusform på forsyningen) og en effektivitet, der ligger over 99 procent. FSP's UPS'er kan enten køre til momentan indkobling i tilfælde af netudfald eller som in-line forsyninger samt med mulighed for filtre, der også fjerner spikes og udjævner potentielle brown-outs.

Tommelfingerregler til længst muligt liv for batteriet

Uanset type af UPS er der nogle ganske enkle regler, som går igen på tværs af effektklasserne. Indledningsvis bør man sikre sig optimale termiske forhold for batterierne i UPS'en. Batterier lever længst ved omgivelsestemperaturer mellem 20 og 25 grader celsius og helst en høj grad af stabilitet. De fleste af FSP's UPS'er og batterier er fremstillet til montage i de 19"-racks, som servere i datacentre som oftest også placeres i, og med muligheden for at isolere teknikken fra omgivelserne med låger og bagbeklædninger og en styret ventilation er der rigtig god mulighed for at kontrollere de termiske forhold omkring både servere og UPS'er – og dermed også batterierne.

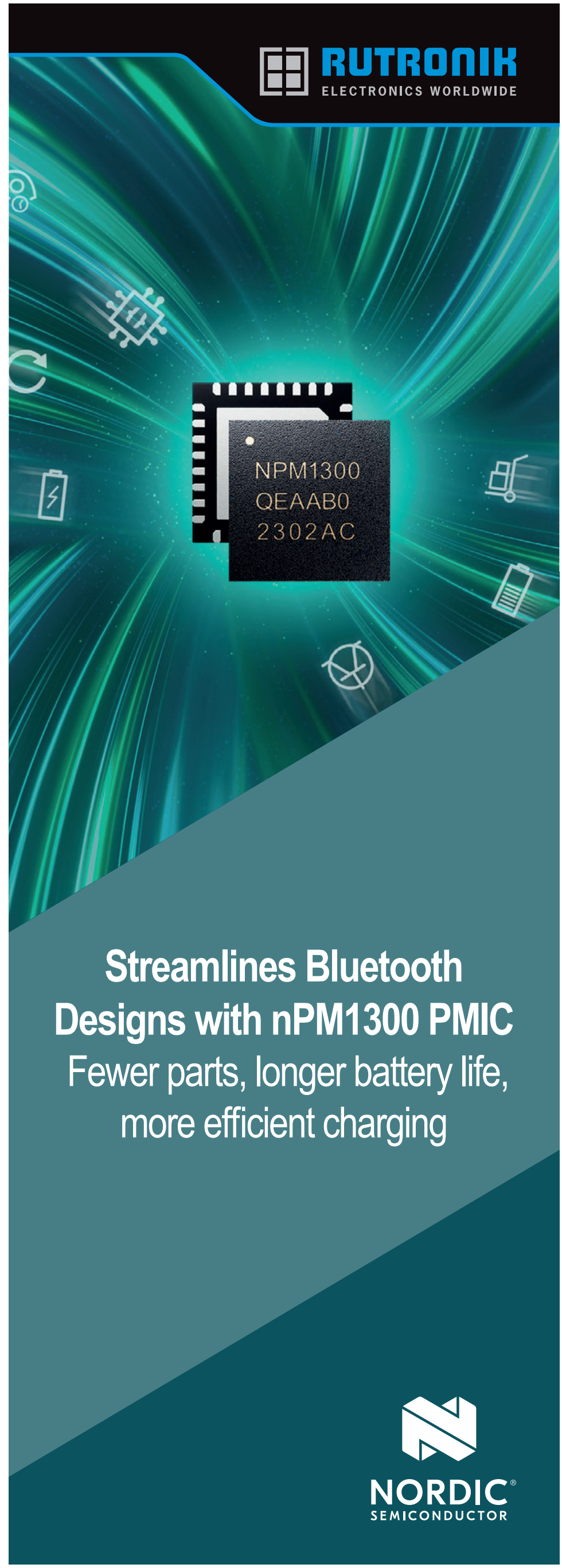
Kemien er også afgørende for valget af batteri, og i hvilken ladetilstand batteriet skal holdes. Men uanset batterikemien kan ingen batterier, blysyre, litium-baserede eller NiMH tåle længerevarende fuldstændige afladninger. Oftest er opladning til batteriets fulde kapacitet af betydning for holdbarheden af batteriet, om end visse kemier fungerer bedst ved en ladningstilstand en smule under den maksimale kapacitet. Aflader man derimod sine batterier i en længere periode eller hyppigt, så bliver levetiden kraftigt reduceret, og man kan decideret ødelægge batterierne.

Over- og underopladning af batterierne påvirker også levetiden negativt, ligesom kemien dikterer det antal af cykliske op- og afladninger, batteriet kan holde til. Det kan være mellem 500 og 2000 ladecyklusser, men holder man batteriet afkoblet, indtil det skal bruges med en daglig "top-up", så bliver levetiden også længere. En yderligere tommelfingerregel siger, at man må regne med, at batteriets maksimale kapacitet er faldet til rundt regnet halvdelen efter fem år, hvorefter batteriet med fordel kan udskiftes. Realistisk kan man forlænge brugstiden for batterierne, men efter fem år må man regne med et ret betydeligt fald i maksimalkapaciteten.

Valget af nominel kapacitet kan derfor med fordel sættes lidt højere – og måske gerne til det dobbelte – af det indledningsvis nødvendige. Det kan forhindre de utidige udskiftninger af batterier, og man kan føle sig sikker på, at batteriet – og UPS'en – vil holde en server- eller cloud-applikation oppe under et længere spændingsudfald på forsyningsnettet. Uanset om man har brug for små eller store kapaciteter af batterierne i UPS'en, kan man være sikker på, at FSP kan levere en løsning, der er optimeret til applikationen, så det kan svare sig at diskutere behovet med FSP eller RepComp, før man investerer i en UPS. Det giver stabilitet og pålidelighed – og på sigt også den prisbilligste løsning.



FSP's UPS-løsninger starter ved de enkle ECO- og NANO-serier i 400W- til 800W-klassen. De egner sig fint som stand-alone servere i små virksomheder, hvor de kan beskytte mod kortvarige spændingsudfald.



Electronica survival guide

Fra den 12. til den 15. november slår Messe München igen dørene op for Europas uden sammenligning største elektronikmesse, Electronica 2024. Tæller vi Semicon-eventen med fylder messen i år samtlige 18 haller. Få mest muligt ud af dit besøg i Bayerns forrygende hovedstad – også uden for messearealet

Af Rolf Sylvester-Hvid

Det er godt nok vanskeligt at prøve at spå om, hvilke veje elektronikindustrien på globalt plan kommer til at bevæge sig i den nærmeste fremtid. Tendenserne peger i alle retninger, og hvor konjunkturerne på de oversøiske markeder siger, at elektronikken vil vokse eksplosivt, mener andre, at Europa trækker den modsatte vej – primært som følge af tysk bilindustris valne – og på længere sigt nok fornuftige – holdning til batteridrevne elbiler. Men verden kræver fortsat elektroniske løsninger uanset applikationerne, og derfor giver det mening at besøge Electronica i dagene fra den 12. til den 15. november for at se de mange eksempler på, hvad fremtiden har at byde på inden for komponenter, systemer, teknologi og support/design – og de mange eksisterende og kommende produkter der driver markedet fremad. Messen er som altid ganske underholdende, men det er som regel München og omegn, der har alle attraktionerne – og sjovt, det er det. München er som sådan en yderst fredelig og gemytlig by, men der er dog også fælder. Nedenstående staldtips kan dog gøre livet lidt lettere for en dansk messegæst, så tag endelig siderne med.

Til München og retur

Man kan komme til München på tre måder: I bil, med tog og med fly. For at starte med den i Tyskland meget populære privatbilisme er der herlige Autobahns stort set hele vejen fra den danske grænse og ned til München, men afstandene er større, end man lige regner med, så beregn trygt 12 timers kørsel fra Aarhus eller København til München.

Parkeringsforholdene er ret gode i München, men det kan bedst betale sig at lade bilen stå ved hotellet, hvis man bor "downtown" og bruge U- eller S-banenettet i stedet for. Har man brug for at køre ind til det centrale München, er der et stort P-hus i Hochbrückenstrasse (1). Glem ikke betalingen. Det kan let koste 300 euro at fumle rundt – og i værste fald kan man hente sin øse på Kfz-Verwahrstelle, Thomas Hauser Strasse 19, Trudering (A), der ligger lidt afsides, men dog tæt på messecentret, som i øvrigt har glimrende P-forhold overalt. Det er trods alt motor-Tyskland, det her – også selv om de lokale bilproducenter klynker.

Tidligere var togrejsen den oplagte mulighed, uanset hvilken landsdel man end måtte komme fra. Men af fuldstændigt uforklarlige grunde har DSB i flere år afskåret sig fra verden syd for grænsen, og dermed vil det kræve et par timer ekstra samt mellem fire og fem togskift at komme fra København eller Aarhus til Münchens hovedbanegård, og billigt er det langt fra. Et kig på DSBs website tyder dog på, at togene er begyndt at køre igen – og endda til fornuftige priser. Det ser i skrivende stund ud til, at man for eksempel kunne tage toget mandag kl. 07:00 fra København (7:15 fra Aarhus) med et 55 minutters skift i Hamburg og så videre med ICE, som ruller ind på Münchens hovedbanegård 18:40. Det kan i øvrigt gøres på 1. klasse for ca. 700 til 900 kroner hver vej, og så giver toget pludselig mening. Jovist det er knapt 14 timers transport, men det er bycentrum til bycentrum, og med fly, check-in tid, og lokal transport mellem lufthavn og downtown München er man alligevel seks til otte timer undervejs. Togforbindelserne mellem Hamburg og München er i øvrigt både hurtige og rimelige – og meget hyppige.

Fly til München er blevet betydeligt mere pebrede, og SAS/Lufthansa-mafiaen sidder nu næsten alene på Københavns-München. Tidligere lavprispriskonkurrence har dog sænket priserne noget og bragt det daglige antal returafgange op til otte i øvrigt med alt, hvad "mafiaen" kan indsætte af

▶ *Fortsættes på side 18*



Det centrale München er opbygget som en traditionel middelalderby, og derfor er lokal transport til fods eller med U-banen at foretrække frem for bilen eller taxien. Gågadeaksen strækker sig fra Stachus (7) til Isartor (8).

Nyttige transportinformationer

- www.sas.dk
- www.lufthansa.de
- www.norwegian.dk
- www.momondo.dk
- www.dsb.dk
- www.db.de
- Kfz-Verwahrsstelle, tlf.: 0049 89 42779-0



S- og U-banerne er en hurtig og effektiv transportform, hvor man undgår de overjordiske trafikpropper. Det er samtidigt billigt og bekvemt.

DANCHELL

Fleksibilitet er nøglen til vækst og resultater

Fra idéudvikling over produktion til distribution er Danchell din fleksible servicepartner til elektronikproduktion. Vi mestrer alle trin i processen og følger både dine ønsker og markedet tæt.

Kontakt os, og hør mere, hvis du har planer om vækst.

danchell.dk

FDA-QSR820
ISO-9001 & ISO-13485

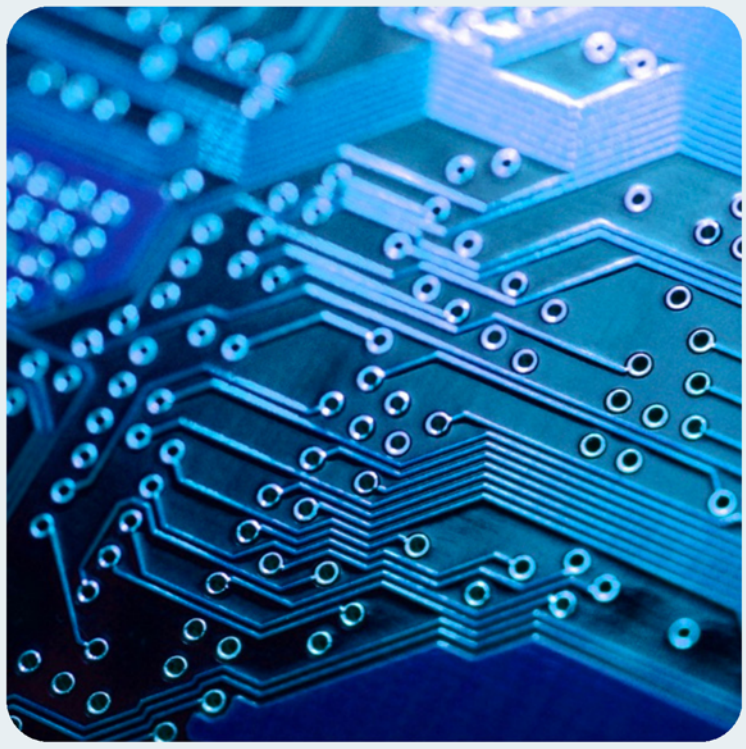


hin - since 1897 UDSTYR & MASKINER TIL ELEKTRONIKPRODUKTION RING 76259090

ELPRINT

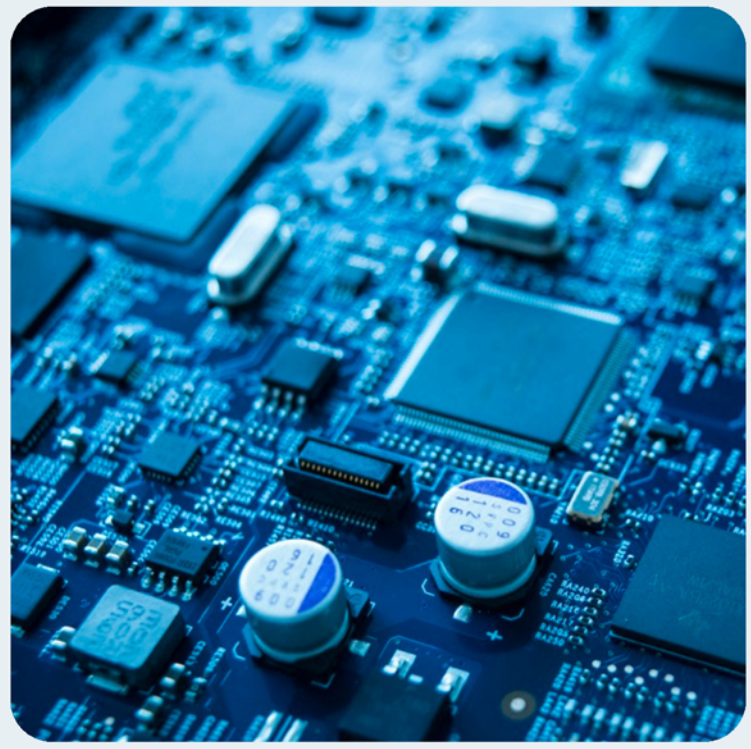
THE PRINTED CIRCUIT COMPANY

PCB



STANDARD - HDI - FLEX

PCBA

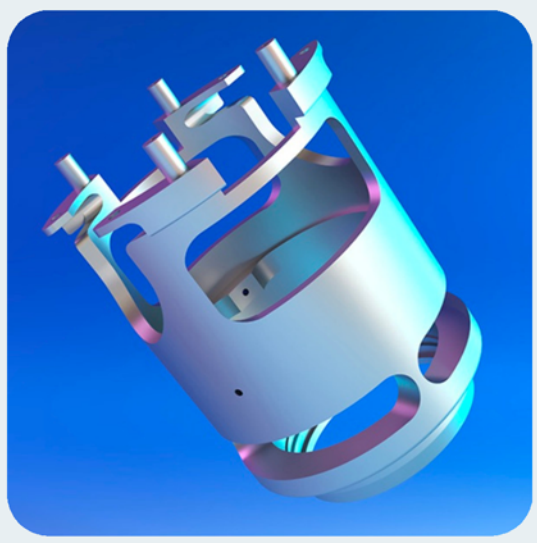


HURTIG LEVERING

Med mere end 50 års erfaring i elektronikproduktion

...kan du trygt henvende dig til os

MEKANISKE DELE



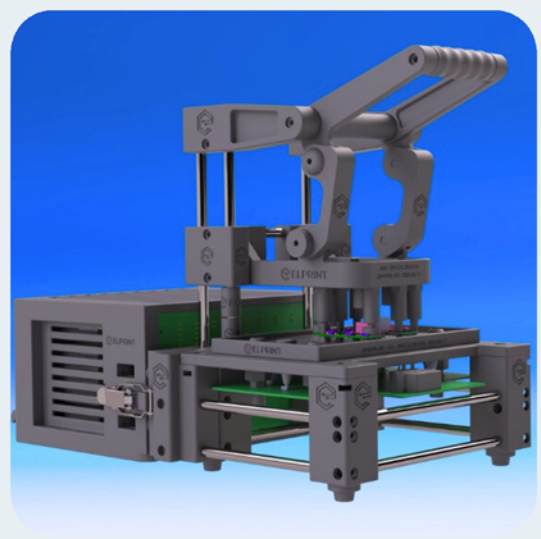
CNC - SLA - STØBTE

CONNECTORER



STD. & CUSTOMIZED

TESTSYSTEMER



PRISVENLIG

+45 44 36 04 00

elprint@elprint.dk

elprint.dk

▶ *Fortsat*

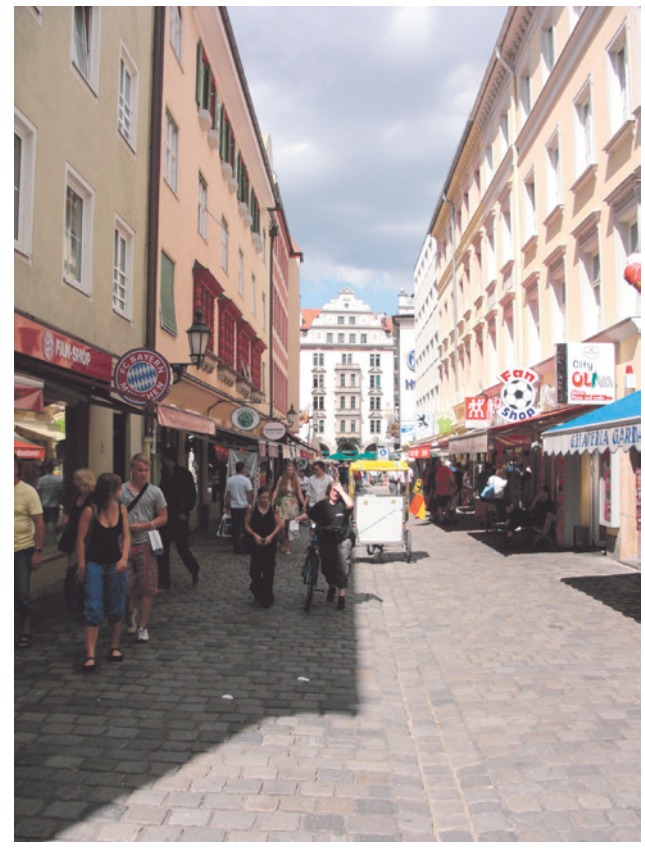
leasede operatører på ruten – blandt andet meget kompakte fly fra Air Dolomiti og en herlig italiensk flyvestil; italienere flyver, som de kører …
Fra København kan en economy-billet fås for omkring 3000 kroner retur. Der er ingen grund til at vælge business (med mindre, at man er tidligt ude, for så er business af uforklarlige årsager billigere end monkey). Flyveturen er kort, og normalt er prisen for business dobbelt så høj – og man flyver alligevel med enten små eller udtrådte fly, så komforten er om muligt dårligere end overlevelseschancerne – og i München er adgangen gennem security og faciliteterne i afgangshallen absolut tålelige, selv om man flyver på den klasse, hvor man bliver tapet fast til haleroret. Security-folkene i München kan i øvrigt være pænt krakilske med hensyn til flydende varer, men i både Kastrup og München går check-in ret glat. I vintermånederne flyver Norwegian også skibumser København-München, men kun mandag og fredag. Det passer nu godt til Electronica-messen, og en returbillet kan klares for under 2000 kroner.
Hvis man nu kommer fra det sydlige Jylland, giver det måske mere mening at køre til Hamburg og vælge en afgang derfra.
Hamburgs udmærkede lufthavn har seriøst mange returflyvninger til München dagligt. Afhængigt af valgt afgangstidspunkt kan en returflyvning gøres for mellem 1100 og 1800 kroner med Lufthansa. Parkeringsforholdene i Hamburgs lufthavn er glimrende, og har man brug for en overnatning, er lufthavnshotellet i Hamburg genialt.

Lokal transport

Der er fast pris for taxi mellem lufthavn og centrum – ligesom der er shuttlebusser mellem lufthavn og messe. Spørg i lufthavnsinformationen!

OBS: Kig efter de "stopover guides", der står i holderne i bagageudleveringen i lufthavnen. Disse guides indeholder – udover mange gode informationer – også "vouchers", der giver diverse rabatter. Også nu og da til shuttle-busserne til Messecentret.

S- og U-baner:
www.mvg-mobil.de.w



Hvis man skal have fodboldting med hjem, så har både Bayern München og 1860 TSV fanbutikker i Orlandostrasse lige ved Hofbräuhaus (6).

Sådan kommer man rundt

München er en storby opbygget efter middelalderkonceptet, og det betyder, at bykernen er rimeligt medgørlig til fods. Grundlæggende kan Münchens bykerne sammenlignes med Strøget i København (dog med nogle forfriskende pust af Syd- og Østeuropa), og det centrale München er da også en fodgængerzone, der gør lokaltrafikken til en fornøjelse, så længe man er til fods.
Bilismen trives bedst uden for bykernen, men der kan være fordele forbundet med at have egen bil med til München. Man kan spare en formue på hotelbudgettet, hvis man vælger et hotel i Münchens østlige udkant (ned mod alperne) og kører til messen hver dag. Man undgår ikke "Staus" på Autobahnen – og især ikke ved afkørslerne, så man skal nok beregne en halv times tid til at sidde og kukkelure – især om morgenen.
Af samme årsag er taxier ikke det bedste transportmiddel til og fra messeområdet. Taxier er fine til lokalbefordring efter mørkets frembrud, hvor det ene kvarter i München ligner det andet – navnlig efter en "Mass" eller tre (øl i litermål) – og så er München virkelig en stor by. Taxipriserne er noget lavere end de danske, og man kan kende de lokale taxier på deres beige farve og chaufførernes østeuropæiske udseende.
S- og U-Bahnen er fremragende transportmidler. S-banen kører typisk med 10- eller 20-minutters intervaller og har afstikkere helt ud til (B) lufthavnen (S1 og S8). Vælger man at køre ud ad byen med S1, skal man lige sidde i den rigtige halvdel af S-banen. Togene splitter op ved Neufahrn. Bliv i øvrigt ikke forvirret, hvis du skal med S1 eller S8 fra Hauptbahnhof, Karlsplatz eller Marienplatz til lufthavnen. Det er korrekt, at de kører hver sin vej rundt om Nordmünchen, så S1 kører vestover, mens S8 kører østover – altså fra hver sin side af perronen. Et "MVV Tageskarte" dækker turen mellem lufthavnen og centrum og koster rundt regnet 12 euro. Den dækker også retur, hvis det sker samme dag, ligesom man kan køre hele dagen på billetten inden for "München Grossraums" fire zoner.
Lad os lige kort forklare zonesystemet. Der er fire koncentriske zoner rundt om München, hvor den inderste zone dækker det centrale München, mens den yderste zone går helt ud til S-banens endestationer – herunder lufthavnen. Man finder sin station på de kort, der er slået op på stationerne, og kan så se, hvor mange zoner man skal køre i.
U-banen kører noget hyppigere i dagtimerne, og U2 kører helt ud til Messestadt, hvor Electronica finder sted (C). Et lille tip er at vælge "West" nær hallerne A1 og B1, når man står af (flest indgangssluser) og "Ost" ved hal A6, når man kører ind til byen igen (mulighed for rent faktisk at komme med). Siddepladser til og fra messen må betegnes som en uventet luksus, men lidelserne under en dåsesardinpakket ståpladsoplevelse er som regel overstået efter 20 minutter.
Udstillere på Electronica kører ikke længere gratis med lokaltransporten, MVG og MVV, og det samme er tilfældet for de besøgende. Tjek dog reglerne, for de har det med at variere fra år til år, men der vil i positivt fald stå en køretilladelse – på tysk – bag på udstillerkort eller billet. Der er hyppig (og forklædt) spontan stikprøvekontrol på S- og U-banerne, og "Dumme Dänen" slipper som regel af sted med det meste (kunsten er dog intet at fatte og være herredårlig til både tysk og engelsk, hvis man bli-

Find hotel i München

- www.muenchen.de (fin turist-site)
- www.hotels.com (altid glimrende)

Alt i komponenter

Eksperter i komponentsourcing:

- Lagerførende og kort leveringstid af Xilinx, Altera, Microchip samt TI
- In-house testfaciliteter
- Attraktive priser
- Rammeaftaler

Problemknusere:

- Ingen opgaver er for små
- Alt leveres ifølge JEDEC J-STD-020D samt IDEA STD-1010B
- Alt leveres testet og med 12 måneders garanti

ELECTRONICS

Lindeengen 24 | DK-2740 Skovlunde, Denmark
P: +45 4484 3331 | www.brelectronics.dk



Hard Rock Café har natåbent og er et okay foderbræt lige over for Hofbräuhaus (6).

ver snuppet). Ellers ligger en bøde kun på 50-60 euro.
Man kan dog vælge at købe et "Streifenkarte", hvis man er i tvivl. Det svarer lidt til et klippekort med ti ombuk og stempelfelter. Systemet er ikke specielt gennemskueligt, men det koster otte ombuk på kortet og en stempling til eller fra lufthavnen og to ombuk (plus stempling), hvis man skal mellem centrum og Messestadt. "Kurzstrecke" (to stationer) klares med et ombuk. Et Streifenkarte koster 13 euro. Man skal bruge to "Streifen" pr. zone, men man kan så også køre imellem to og fire timer på sit klip afhængigt af, hvor mange zoner man har stemplet til.
Sporvognene er en anden god måde at komme rundt i München på. Det går rimeligt hurtigt, og man får et fornuftigt overblik over byen. Der kan man også bruge sit Streifenkarte.

Altid plads til én til

I München er man ikke dummere end i resten af verden, så hotelpriserne svinger op og ned i takt med messearrangementerne i byen. München er nu ikke specielt dyr sammenlignet med så mange andre steder i verden, men kvalitetsforskellene er ofte større, end priserne indikerer. Turisthoteller er forholdsmæssigt dyre, mens luksus er relativt billigt. Productronica i de ulige år er ikke lige så overrendt som Electronica i de lige, så hotelpriserne er i ulige år til at have med at gøre. I lige år – og i opsvingstider – kan hoteller i München være en endnu dyrere fornøjelse.
Hovedbanegårdens sydside fungerer som Münchens "Red Light District" med en skønsom blanding af natcaféer, tvivlsomme etablissementer og relativt billige hoteller, der nok mere ernærer sig ved monkeybusiness- end business-kunder.
I centrum er hotelkvaliteten høj og traditionel, mens de moderne østlige, vestlige og nordlige udkanter af byen huser en række af de internationale betonhotelkæder som Sheraton og Hilton. Det er dyre hoteller, selv i forhold til den ganske høje kvalitet. Sammenlignet med centrum er såvel hoteller som områderne fuldstændigt blottet for charme, så gå gerne i en stor bue uden om de globale hotelkæder.
Electronica er igen ved at blive pænt fortravlet ligesom i boom-årene op til år 2000, så behovet for at finde logi uden for det centrale München kan være til stede. Man opnår ofte en forbavsende høj kvalitet på en række "Zimmer Frei" eller "Hotel Garni" i byens sydlige udkant. Med lidt held står man samtidig med det ene ben på alperne, så det er bestemt værd at tage med.
Man kan bo decideret fornemt i områderne rundt om Starnberger See, Tegernsee eller i Rosenheim, og alligevel kun være en times kørsel eller fire-fem kvarters togtid væk fra messeområdet, og hvis man shopper lidt rundt i de områder – hvor det i november er lavsæson - så kan man let bo som en konge for under 1000 kroner per nat.

Münchens gode liv

De fleste besøgende på Electronica har som regel nogle aftenmøder, og er man rigtig snedig, så sørger man for at forlægge disse møder til "downtown" München. Man må ikke snyde sig selv for at prøve det traditionelle bayerske køkken (med øl). Kun de lokale bruger dog de lige så lokale pølseformidlere, "Schnell-Imbiss", da det ofte kræver bakteriologisk stærke maver. Det samme er tilfældet for "Dönerne", som er en ondsindet tysk-tyrkisk fusion. "Kebab-mave" kan være et kedeligt bekendtskab under en messe.
Det ganske fede bayerske køkken kan også være noget af en udfordring, men hvis man slutter måltidet af med et par "Himbeergeist" (en absolut fremragende hindbærbaseret snaps), så har man gjort fordøjelsen en tjeneste og er fit for fight næste dag på messen. Ziegler fremstiller en rigtig hyggelig én af slagsen.
Rigtigt gode traditionelle madsteder er Ratskeller (2), som ligger under rådhuset. Stort, støjende og ganske glimrende. Schuhbeck's (3) Am Platzl er en genial blanding af Sydtyrol og det moderne køkken, men det er også jævnt pebret i økonomisk forstand. Zum Spöckmeier (4) i Rosenstrasse er også en madoplevelse. Katolske præster har uddrevet de onde ånder fra hestene, der tidligere endte som indhold i de hvide, bayerske pølser på stedet, så i dag har pølserne på stedet nok startet med at

▶ *Fortsættes på side 20*



International Ludwigs Apotheke i Neuhauserstrasse nær Stachus (7) har åbent 8.30 til 20.00, men også ofte natåbent. Ellers er der et display, som viser de nærmeste natåbne apoteker.





Saturn er en butikskæde med alt inden for elektronik og en butik i Neuhauserstrasse nær Stachus (7).

▶ *Fortsat*

sige "øf" frem for "vrinsk". Zum Dürnbräu (5) i Dürnbräugasse er også et fremragende madsted for det traditionelle bayerske køkken. I øvrigt er der en masse fortræffelige madsteder rundt om det rimeligt centrale "Viktualienmarkt". Et kulinarisk vandhul ligger under jorden i Stachus-passagen (7), som sælger alt i fast food-mad og snolder af en rimelig kvalitet.
Man må heller ikke snyde sig selv for et besøg på de gamle bryghuse, der ud over en rustik blanding af øl, umpa-trut musik og saltkringler faktisk også serverer glimrende føder. "Weissbier" er hvedeøl, og den kan være både lys (helles) eller mørk (dunkel). Et staldtip er at gå uden om den eftergærede (Hefe), der har fået et ekstra skud gær i tønden eller flasken. Et par Hefe viser tydeligt, hvorfor tyskerne var så tidligt fremme med udviklingen af gasturbiner. Hofbräuhaus (6) ligner en turistfælde, men stedet har faktisk en glimrende øl, og Hofbräuhaus er så tæt på at være en karikatur, at man simpelthen må opleve det. Fordelen ved at ryge i hegnet på Hofbräuhaus er, at man bare lige kan vælte ud af døren og direkte ind på den natåbne Hard Rock Café, så man kan starte en tidlig kamp mod tømmermændene og kurere et begyndende ædeflip.
München har et særdeles blandet natteliv, hvor såvel musiksteder som brunbejdsede knejper holder byen på benene til femtiden om morgenen. Det centrale München gennemgår for tiden nogle massive ombygninger, så de hotte steder har ændret sig markant – og området omkring banegårdene ligner p.t. krigszoner, så det bedste råd for Electronica 2024 må være: Spørg de lokale, hvor det er sjovt at gå hen.
Arealet rundt om hovedbanegården er betragteligt mere suspekt. PAS PÅ! Vi kender til flere eksempler, hvor let overrislede danske messedeltalige ved siden af McDonalds. I den modsatte ende i Tal, to butikker fra Conrad (8), finder man Münchens største parfumeri. Endelig er der det meget traditionelle varehus, Beck's am Rathauseck (2), som nok har både verdens mest interessante udvalg af klassisk-, jazz- og verdensmusik samt et forrygende marked for julepynt (det er jo ved at være den tid).
Med hensyn til elektronik er "Saturn" en tysk variant af Elgiganten, bare meget større.

Info til sjov og panik

- Kgl. Danske Generalkonsulat (10), Sendlinger-Tor-Platz 10, 80336 München, tlf.: 0049 89 59 78 15.
- Læge = Arzt, tandlæge = Zahnarzt, apotek = Apotheke.
- Læg mindst 10 procent i drikkepenge på restauranter.
- Butikker og kiosker på Hauptbahnhof har åbent til kl. 22:00, men fortsat i et begrænset omfang pga. ombygning.
- Og husk nu: Hverken det gule eller det blå EU-sygesikringskort gælder, hvis man er afsted i embeds medfør. Sørg nu lige for at have sygeforsikringen i orden på rejsen – også selv om der ikke er langt hjem fra München.



Ludwig Beck på Marienplatz (2) har nok verdens bedste udvalg af både klassisk-, jazz- og verdensmusik.

gere er blevet kreditkort-rullet for tusindvis af kroner, og det er virkelig bærmen af Münchens indbyggere – og folk fra de eksotiske lande – man finder i det område.

Tag noget med hjem

Før vi går i gang med de festlige indkøb, så er der lige et tip til apotekerne i München. Natapotekerne har åbent på skift. Det er ikke sikkert, at det apotek, man har udset sig, har åbent, men så er der til gengæld en tavle, der viser de nærmeste natåbne apoteker. Det er ikke helt tosset. I gågaden, Neuhauserstrasse tæt på Stachus (7) ligger International Ludwigs Apotheke, som med sikkerhed har enten natåbent eller en informationstavle.
Indkøbsmæssigt kan man få alt i gågadeaksen mellem Stachus (7) og Isartor (8). Mest interessant med Aktuel Elektronik-læseres øjne er nok elektronikparadiset Conrad i Tal nær Isartor (8), men man skal jo som regel også slæbe ét eller andet med hjem til venner eller familie. I de tilfælde ligger der en toetagers legetøjsgigant, Obletter, på Stachus (7) I München ligger der en gigantbutik i Neuhauserstrasse lige ved Stachus (7), og den er bestemt værd at gå på jagt i. Den har i øvrigt en fantastisk afdeling for vinylplader.
Det kan ikke længere svare sig at købe spiritus i Tyskland. Priserne er meget tæt på de danske, men snolder er latterligt billigt, hvilket skyldes en blanding af lokal produktion og manglende beskatning af sukkervarer. I kælderen under de fleste varehuse i gågaden er der gode udvalg, men det billigste er sjovt nok Edekamarkedet i det område, der p.t. er flyttet rundt i terminalerne i Franz-Josef Strauss-lufthavnen. Udvalget af slik og pudsige fødevarer er fantastisk, og priserne helt i bund. Man slipper samtidigt for at slæbe på indkøbene igennem hele byen, men man skal lige huske at pakke de flydende varer ned, før man tjekker ind. Den tax-free i Terminal 2 i lufthavnen er særdeles liberal med salget af pullimut og parfumer, priserne nådige og udbuddet fremragende.
Det kan jo være, at der i familien er personer med interesse for tysk fodbold, og så vil det måske være populært med lidt memorabilia fra Bayern München eller 1860 TSV. Begge klubber har fanbutikker i Orlandostrasse ca. 50 meter fra Hofbräuhaus, og efter et besøg på sidstnævnte er man måske mere tilbøjelig til at ville købe fodboldsouvenirs med hjem. Det er jo en sport, som er mest interessant, når man er halvsnalret.
Har man overstået sine messebesøg før tiden (yeah, right!), så bør man give sig selv et indblik i teknologiens historie med et besøg på Deutsches Museum (9), der indeholder alt lige fra kældre fyldt med realistiske mineskakter til prototyper af ubåde og en stor del af elektronikkens og elektroteknikkens historie. Det er intet mindre end fantastisk, og efter ombygningen er store dele af museet genåbnet i flotte nye rammer, der dog i mindre grad end tidligere tillader det så – for os teknikere – indbydende pilfingeri.
BMW-museet ved Olympiazentrum og BMW 3'er-fabrikken samme sted er helt forrygende – og hvis man har blot den mindste interesse i automationsmiljøet, så bliver man helt høj af at se produktionen. Det er lidt et mix af en ballet og rugekassen for uruk-hai'er fra Ringenes Herre. I en regn af gnister og stort set uberørt af menneskehånd opstår rundt regnet en million BMW 3'ere årligt. Hardcore for os, der kører i biler, som er bygget af Meccano. Tjek/reservér på enten www.bmw-museum.de eller www.bmw-werk-muenchen.de, og erkend, at fredag alligevel er en tømmermandsdag, som bedst afholdes lidt væk fra messecentret – og det rummer alligevel en betydelig mængde faglighed. Det kræver dog forudbestilling at se produktionen. Museet kan man frit komme og gå i.

Scan og download Electronica survival guiden

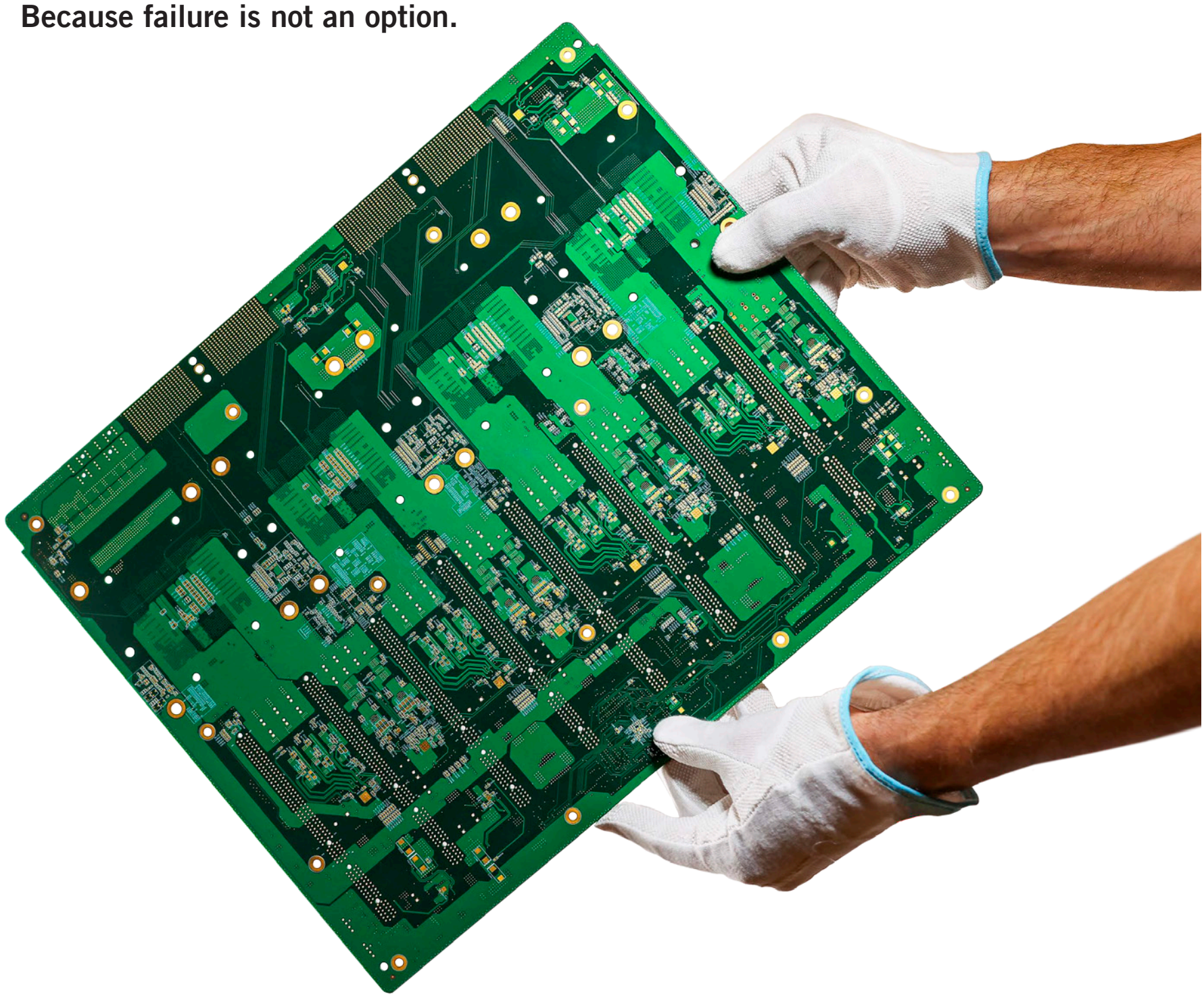


NCAB GROUP
Integrated PCB Production

GOLD 2023 ecovadis Sustainability Rating

Top-rated Sustainability

Highly reliable printed circuit boards from NCAB Group.
Because failure is not an option.



www.ncabgroup.com | dksalg@ncabgroup.com | 56 16 16 80

Electronica slår alle rekorder i år

I år spiller Electronica i 2024-versionen virkelig med musklerne fra den 12. til den 15. november. Selv om tysk industri er gået lidt i klynke-mode, så går det forrygende på de oversøiske markeder. Det betyder, at messen i år med samtlige 18 haller i brug slår alle rekorder for messeareal og antal af udstillere

Af Rolf Sylvester-Hvid



Halplanen i sin grafisk bedste form. Hvis man famler i blinde, er der en fin parametrisk søgning på www.electronica.de, hvor søgningen giver mulighed for at pinpointe stande i de enkelte haller. Den emnemæssige logik er i år ændret ganske betydeligt for hallerne, så glem de mange foregående års "autopilot".

Det har været svært at spå om, hvordan markedet har villet reagere på et noget sløjt startende 2024. Tysk industri trækker virkelig kurven nedad i sammenligning med resten af verden (og så er det faktisk heller ikke værre), men resten af verden båler deruda' med nogle imponerende vækstrater, og behovet for medicoteknik, trådløs kommunikation, AI-løsninger, der ikke smadrer energiinfrastrukturen, og de notoriske grønne løsninger giver anledning til at se i nogle helt andre retninger end tidligere. Så glem alt om at gennemføre dette års messe på autopilot ligesom i tidligere tider.

Der er ikke sparet på hallerne. Samtlige haller er i brug, så messen følger bestemt ikke de lidt undskyldende koncepter "lille, men god kvalitet af de besøgende". Nej, det ser tværtimod ud til, at Messe München virkelig trækker både udstillere og formodentlig også besøgende til. Arealmæssigt har messeledelsen i München formået at sprede sig godt og grundigt ud over samtlige landingsbaner i Riems gamle lufthavnsområde, og det giver basis for nogle maratonlignende spadsereture mellem møder og stande, hvis man da ikke lige forstår at afgrænse søgningen mellem de stande og virksomheder, som man vil besøge. Og vi må anbefale planlægning, for ellers vil de fleste nok dratte udmattede om med den nye fordeling af haller, emneområder og stande.

Fokus har som så ofte før det bredeste perspektiv inden for halvlederområdet. Halvlederne er i år placeret i C2-C5 samt B4 og B5, hvor der i C5 også er lagt en klat "embedded" og "industri". Det er så ledsaget af Semicon 2024-konferencen i hallerne C1 og C2, og det er jo en oplagt placering lige op og ned ad halvlederhallerne.

Vi gætter på, at vi i 2024 igen får selskab af de mange kinesiske udstillere, der i hvert fald inden for printteknologierne og elektromekanikken udgør en ret dominerende faktor. Hvor print tidligere var forvist til C-hallerne, så ligger print nu sammen med EMS i A1, tilsyneladende med et boost af EMS og underleverancer. Det er dog interessant at se, at der også er "print" i hal C6. Gad vide, om det er de kinesiske udstillere, der er placeret i C6? Der er rundt regnet en god kilometers gang fra det sydvestlige hjørne af hal A1, så vi si'r bare: God gåtur!

Messe München har en ganske udmærket søgemaskine på www.electronica.de, hvor man enten kan søge på konkrete udstillernavne eller udføre parametriske søgninger inden for givne interesseområder. Efterfølgende kan man kalde et kort over messehallerne frem, så man præcist kan få et overblik over placeringen af de stande, man ønsker at besøge. Ikke noget dårligt planlægningsværktøj, men alligevel er denne "GPS-model" en smule irriterende i forhold til den almindelige logik, der hidtil har været indbygget i opdelingen af de enkelte udstillersegmenter. Men måske giver den mening i år?

I jagten på handelspartnere i det danske udstillersegment kan vi glæde os over, at der i år er flere danske virksomheder, der udstiller under eget navn og Dannebrog. Regn under alle omstændigheder med at høre dansk på gangene, da i runde tal mere end 1000 danske elektronikfolk sandsynligvis bevæger snuden sydover til fire festlige dage i München og omegn.



Halvledere for sig, og så videre ...

I år er alle 18 haller som nævnt taget i brug, og det er på alle måder en rekord. Øst-vest aksen langs atriumgården er forbundet af en "fodgænger-motorvej", men med C-hallerne og en vis isolation i C-rækken af halvlederne kommer trafikken også til at gå nord-syd ad rullende fortove placeret mellem 3- og 4-hallerne. Størstedelen af halvlederne er lagt op mod de nordlige parkeringshuse P3 og P4, og man kan have messeledelsen mistænkt for at antage, "tyskere kører i bil – og ikke i U-bahn" – hvilket til dels kan forklare flytningen af halvlederområdet, som reelt blev påbegyndt i 2018. Sidst vi var på Electronica, havde messen også påbegyndt anlæggelsen af et stort P-område i de østlige og nordøstlige afkroge af messearealet, ganske tæt på motorvejen.

I indgangene nærmest hovedstrøgene langs messehallerne er der placeret halplaner og alfabetiske udstillerlister for de enkelte haller, og dermed behøver man faktisk ikke at slæbe rundt på store messebøger, hvis man på forhånd har dannet sig et nogenlunde overblik over messesystemet. Men det kan dog svare sig at lære fordelingen af tekniske emnegrupperinger udenad, hvis man vil lette logistikken for sig selv. Logikken kan nemlig godt være lidt svær at få øje på.

Men lad os tage den på tværs af messen fra vestlig retning og se, om vi kan finde lidt logik i opdelingen: Hallerne A1 og B1 er som nævnt forbeholdt ubestykkede print og EMS-services. Fortsætter vi østover, så optræder A2, B2 og B3 med kapsling, elektromekanik og lignende funktionelle dele af systemdesignet. B3 rummer også sensorer, MEMS og servoteknik, hvilket ligger i en slags naturlig forlængelse af elektromekanikken. A3 rummer igen i år udelukkende måleteknik.

A4 er i år hjemsted for strømforsyninger i en "ren" hal, ligesom A5 og A6 er forbeholdt de passive komponenter. B6 bliver en lidt blandet landhandel med displays og tyskernes elskede "automotive". Men generelt er der kommet lidt mere "Ordnung" i halopdelingen i 2024-udgaven af Electronica.

Det minimerer imidlertid ikke risikoen for at slide fodsålerne ned under den interne transport i messehallerne, så man gør sig selv en kæmpetjeneste ved at lade områderne snarere end halnumrene være dominerende, når man planlægger sin tur rundt på messeområdet. Hvis man er inviteret til møder i de såkaldte "Besprechungszimmern", så skal man bevæge sig til de sydlige ender af såvel A- som B-hallerne – vi har endnu aldrig været til nogen i C-hallerne, så vi ved faktisk ikke engang, om disse konferencerum eksisterer? De store konferencer er typisk forlagt til ICM/B0, der ligger i messeområdets yderste vestlige ende.

De mekaniserede fodgænger-motorveje er langs den sydlige ende af B-hallerne, og de letter transporten betydeligt – i hvert fald fordobler de transporthastigheden på tværs af halsystemerne. Vanen tro render Aktuel Elektronik også rundt i hallerne på Electronica, og selv om vores efterfølgende rapporter kun kan give et snævert udsnit af de mange nye teknologier, så vil vi naturligvis gøre vort bedste for at levere de dugfriske, mest spændende nyheder i årets sidste udgave af avisen …

WÜRTH ELEKTRONIK MORE THAN YOU EXPECT

CONDUCTING EMISSIONS WITH EASE.



WE meet @ electronica
Hall A6 - 502

Your partner for reliable EMC-compliant application design
Today's world is orchestrated by electronic devices. With our full package of know-how, services and our product portfolio, we help you compose EMC-compliant solutions.

Ready to put harmonics in their place?
www.we-online.com/emc

Highlights
- Large EMC product portfolio
- Personal EMC design support
- REDEXPERT design platform

#CONDUCTINGEMISSIONS

Her skal man ikke belyse problemet

Hvis et wearable-produkt skal kunne måle PPG (fotopletysmografi) i en klinisk kvalitet i forbindelse med måling af puls og iltmætning af blodet, så er lyset udefra den største designmæssige udfordring

Af Andrew Burt, forretningschef, Analog Devices Inc.

Puls eller hjerterytme (HR) og iltmætning af blodet (SpO2) er hurtigt ved at ændre sig fra "ønskelig" til "forventet" på listen over funktioner i healthcare- og fitness-wearables. En konsekvens af denne ændring har mærkeligt nok været en reduktion i kvaliteten af målingerne, da visse sensorproducenter begår tvivlsomme trade-offs i præcisionen for at imødekomme de ændrede markedskrav hurtigst muligt med hensyn til de nye funktioner.

I mange forbrugerrettede produkter er upræcise målinger i wearable-produkter ikke så kritisk, men kvaliteten og integriteten af denne slags målinger skal være stensikre i wearables til kliniske formål. En væsentlig udfordring for designere er at opnå målinger af HR og SpO2 af en høj kvalitet, uden det dræner batteriet i produktet nævneværdigt. I en sådan designløsning kan den konventionelle måde at udføre optiske målinger på spilde en masse energi, men der eksisterer en sensor-IC, som anvender en ganske anderledes arkitektur, som i høj grad reducerer strømtrækket, selv om målinger fuldt ud er af klinisk kvalitet med høj præcision.

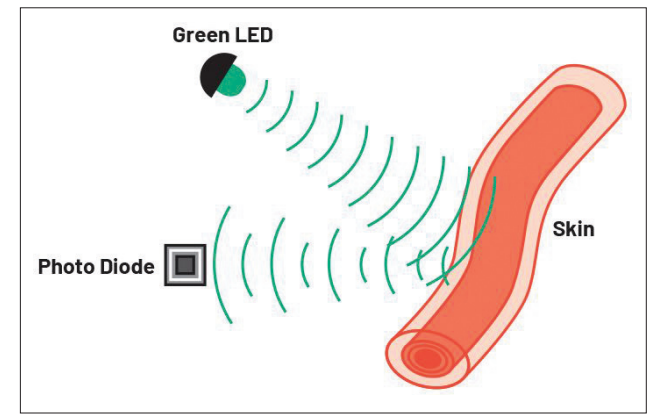
Fotopletysmografi (PPG)

Man måler HR og SpO2 med en optisk teknik kaldet fotopletysmografi (PPG). Et PPG-signal opnås ved at illuminere huden med en lysdiode samt en måling af ændringerne i intensiteten af det reflekterede lys fra blodkarrene lige under hudens overflade *(figur 2)* med en fotodiode, der genererer en strøm proportional med mængden af det modtagne lys.

Signalet fra fotodioden bliver efterbehandler af PPG'ens analoge front-end (AFE), der så konverteres af en A/D-konverter (ADC) for siden at blive kørt i en optisk algoritme i systemets mikrocontroller. I princippet kan et enkelt par LED og fotodiode udføre PPG-målingen, og det er da også en arkitektur, som er udbredt i traditionelt udstyr til klinisk brug *(figur 3)*.



Figur 1: Måling af HR og SpO2 med en håndledsbåren wearable.



Figur 2: PPG-måling med brug af en LED og en fotodiode.

Kliniske produkter fungerer dog under forhold, der er meget forskellige fra de miljøer, der kendetegner "daglig brug". For det første er en klinisk patient ofte ret immobil, og målingerne bliver udført af en sensor, der er effektivt monteret på patientens fingerspids. Belysningsforholdene er relativt konstante, hvilket letter lysdetekteringen for fotodioden – og forbruget er ikke et problem, da klinisk udstyr som regel er forsynet fra elnettet.

Wearables bliver derimod typisk båret omkring håndleddet, og kontakten til huden varierer, afhængigt af hvor stramt brugeren foretrækker armbåndet og brugerens bevægelsesmønstre. Belysningsforholdene kan variere betydeligt afhængigt af tid på dagen – og sted – og da disse produkter som regel er forsynet fra et batteri, er det vigtigt, at sensorens strømforbrug er så lavt som muligt. Udfordringen bliver ikke mindre af, at der findes meget forskellige hudfarver for forskellige brugere. Mørkere hud har et såkaldt lavere gennemtrængningsindex end lysere hud, og det kræver derfor en kraftigere belysning (og mere energi fra forsyningen) for korrekte målinger. Vi skal derfor se på de forskellige AFE-arkitekturer, der kan anvendes til at udføre PPG-målinger.

PPG-AFE med en enkelt A/D-konverterkanal

Det ligner en intuitiv løsning



Produktnyt



CUI Devices tilføjer nye tweetere til sit program af audioprodukter

CUI Devices Audio Group tilføjer nu flere tweetere til sin portefølje af højttalerprodukter. Tweeterne er ideelle til højfrekvente lyd-outputs, og CTW-tweeterfamilien har typisk resonansfrekvenser mellem 1300Hz og 1700Hz, et frekvensrespons op til 20.000Hz samt lydtryk mellem 81dB og 89dB ved 1W/1meter.

Tweetermodellerne er kapslet i rammer på mellem 30,5mm x 30,5mm og 58,8mm x 58,8mm med profilhøjder mellem 13,5mm og 24mm samt ovale, rektangulære eller runde kapslinger. Tilslutning sker med loddeforbindelse, og driver er enten baseret på ferrit- eller neodym-magneter. Tweeterne tåler nominelle inputs på enten 10W eller 20W og har impedanser på 4-, 6- eller 8 ohm samt membraner i papir, polyester eller silke.

For nyttige ressourcer og værktøjer om audioprodukter, tjek CUI Devices' Resource Library, der rummer en række blog posts, videoer og meget mere.

For flere oplysninger, se venligst: www.cuidevices.com.

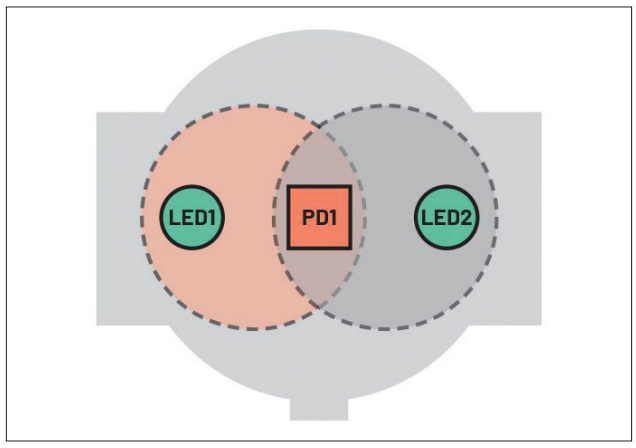


Figur 3: Måling af SpO2 og HR i typisk klinisk udstyr.

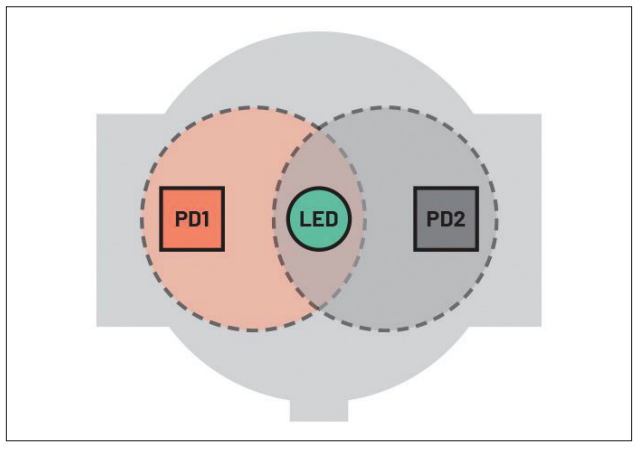
at bruge to lysdioder for at øge belysningen af huden *(figur 4)*, da to LED'er kan oplyse et større hudareal. Det er dog en strømslugende løsning, da LED'erne tegner sig for mindst 50 procent af den effekt, et PPG-system bruger, som – afhængigt af gennemtrængningsindexet – i gennemsnit kan være op mod 1mW. Det er en ineffektiv løsning, der hurtigt dræner batterilevetiden.

PPG-AFE med dobbelt A/D-konverterkanal

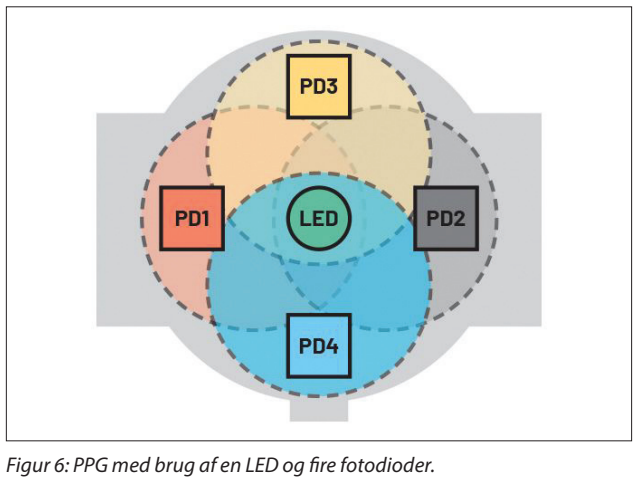
En bedre metode er at oplyse huden med én enkelt lysdiode og to fotodioder, som bedre kan detektere en større mængde af det reflekterede lys *(figur 5)*.
Fordelen er, at et typisk strømtræk på 20mA i LED'erne kan reduceres til 10mA, men man trækker en noget større mængde af strøm fra fotodioderne sammenlignet med enkelt fotodiode. Under krævende lysforhold (lavt gennemtrængningsindex eller hvis brugeren bevæger sig) hvor en systemalgoritme ville afgøre, at en højere LED-strøm er påkrævet, kan løsningen med to fotodioder øge systemfølsomheden. Så med den samme strøm til LED'en som i det foregående arrangement opnår man en fordobling af strømmen i fotodioden, hvilket fører til en højere overordnet følsomhed af systemet, om end med en vis forøgelse af det samlede forbrug for fotodiodernes vedkommende.



Figur 4: Brug af to LED'er for at opnå en bedre oplysning af huden.



Figur 5: Brug af en LED med to fotodioder til forbedret detektering af lyset.



Figur 6: PPG med brug af en LED og fire fotodioder.

PPG-AFE med firedobbelt A/D-konverterkanal

Brug af fire fotodioder (hvilket kræver en fire-kanals ADC) til detektering af det reflekterede lys kan også spare strøm *(figur 6)*, da lysdioden kan udføre sin opgave ved en langt lavere strøm *(tabellen på side 26)*. Tabellen opsummerer det relative forbrug for hver af de enkelte arkitekturer med udgangspunkt i en typisk 1,6V forsyningsspænding.
Arkitekturen giver en højere kvalitet af udlæsningen, fordi blodkar og knogler er asymmetrisk fordelt i håndleddet, og fire fotodioder afhjælper de negative effekter af bevægelse og graden af, hvor stramt brugeren har spændt apparatet. Fire fotodioder giver også en bedre mulighed for at detektere det lys, som bliver reflekteret fra de illuminerede blodkar. Grafen i *figur 7* viser en pulsmåling med brug af fire fotodioder (konfigureret som to uafhængige par: LEDC1 og LEDC2) i forhold til en polær referencemåling. Apparatet skal dog have en god kontakt til huden, mens denne måling pågår. Indledningsvis er målingen udført med brugeren i ro, og efter fem minutter (300 sekunder) begynder brugeren at træne, hvilket øger pulsen. Det er tydeligt, at signalerne i LEDC1 og LEDC2 afviger betydeligt fra referencemålingen, og fordelen ved at bruge to

▶ *Fortsættes på side 26*



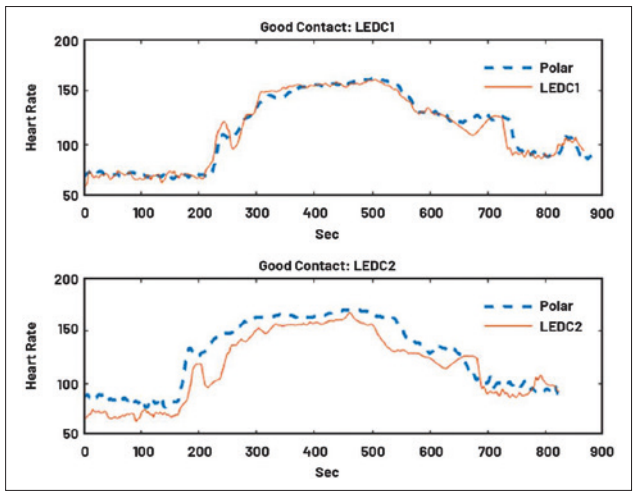
▶ *Fortsat*

par fotodioder er meget tydeligt at opfange og kombinere disse målinger.

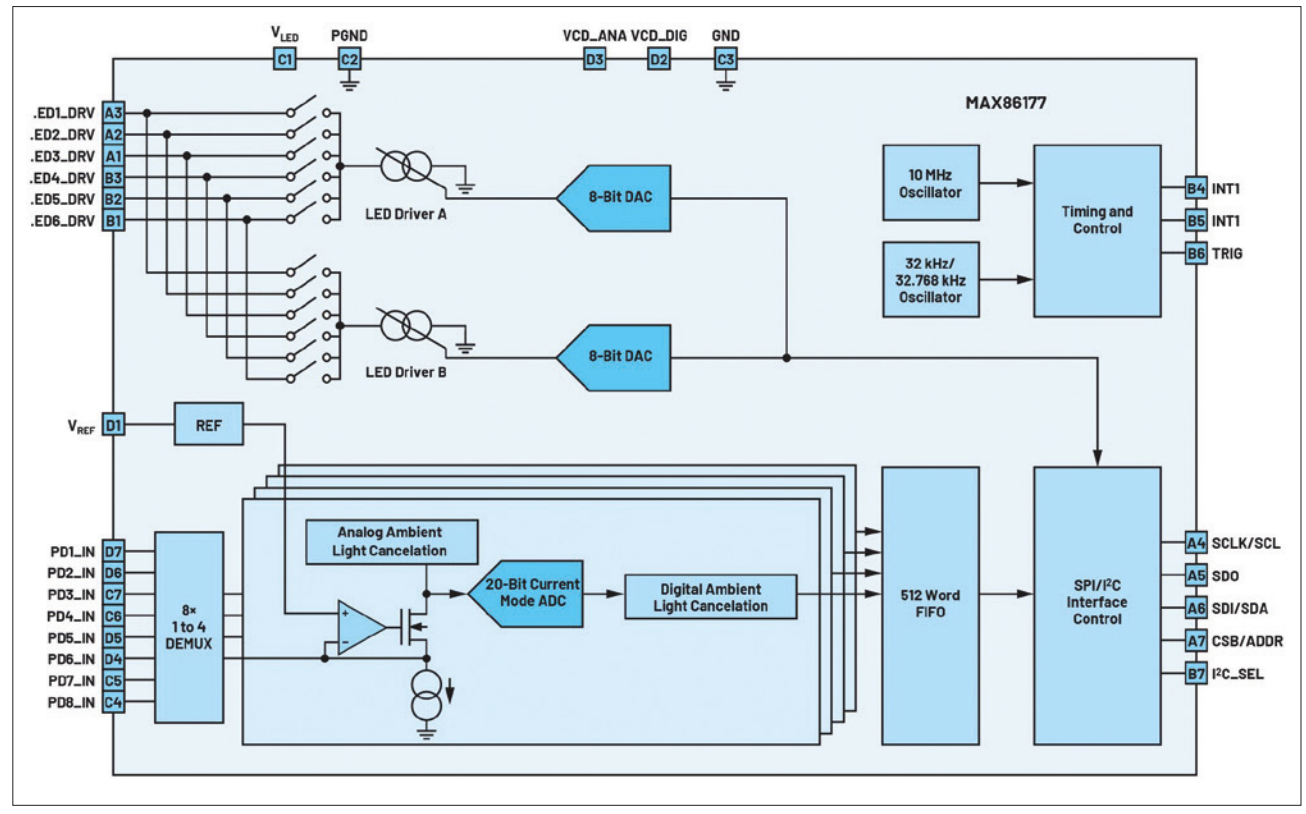
Praktisk firedobbelt A/D-konverterløsning

MAX86177 *(figur 8)* er et firekanals dataopsamlingssystem med et ultralavt forbrug og både transmitter- og receiver-kanaler, hvilket er ideelt til brug i såvel klinisk udstyr som generelt bærbart udstyr og wearables. På transmittersiden er der to højstrøms 8-bit programmérbare LED-drivere, der supporterer op til seks LED'er. Receiveren har fire low-noise ladningsintegrerende front-ends, som hver inkluderer uafhængige 20bit ADC'er, der kan multiplexe input-signaler fra i alt otte fotodioder (konfigureret som fire uafhængige par).

Kredsen har et dynamikområde på 118dB og undertrykker lys fra omgivelserne (ALC – Ambient Light Cancellation) på op til 90dB ved 120Hz. Kredsen forsynes fra en 1,8V hovedforsyning med en 3,1V til 5,5V LED driver-spænding. Komponenten giver en fuldt autonom support af såvel I2C- og SPI-kompatible interfaces. MAX86177 leveres i en 7 × 4, 28-ball wafer-level pakning (WLP) med dimensioner på 2,83mm × 1,89mm, og kredsen fungerer ved et -40°C til +85°C temperaturområde. Laboratorietestede samples af denne AFE har udvist en generel RMS-fejl (Root-Mean-Square) ved måling af iltmangel på 3,12 procent, hvilket er rigeligt inden for den 3,5 procent grænse, som FDA har defineret for monitering med udstyr af klinisk målekvalitet.



Figur 7: Pulsmålinger udført med to uafhængige par af fotodioder.



Figur 8: Blokdiagram for MAX86177 fire-kanals optisk AFE.

I denne designløsning viser vi, at en fire-kanals A/D-konverter kan give op mod 60 procent energibesparelse sammenlignet med den mest grundlæggende arkitektur baseret på en enkelt LED og fotodiode. MAX86177's firekanals arkitektur i den meget kompakte kapsling er ideel til brug i finger-, håndleds- og ørebårne wearables til måling af kliniske puls- og SpO2-målinger. Løsningen kan også bruges til måling af hydrering af kroppen samt muskel- og vævsiltmætning (SmO2 og StO2) samt maksimalt iltoptag (VO2 max).

Number of PD ADC Channels	No. of LEDs	LED Current (mA)	LED Power (mW)	AFE Power (mW)	Total Power (mW)
1	1	20	320	30	350
2	1	10	160	40	200
4	1	5	80	60	140

Tabel for sammenligning af det typiske forbrug for 1-, 2- og 4-kanals ADC-arkitekturer.

Elektronikbranchens mest fleksible SMT-udstyr



Er du på udkig efter fleksibelt kvalitetsudstyr til din elektronikproduktion? Så lad os hjælpe dig.

ELTRACO forhandler produktions- og testudstyr fra førende leverandører som Mycronic, MB Tech, MP Dry Cabinet, Seica og Scienscope. Opnå højere fleksibilitet med Mycronics SMT-udstyr, opnå lavere driftsomkostninger med rengøringsudstyret fra MB Tech, oplev den nyeste generation flying probe-testteknologi fra Seica eller prøv intelligent komponent- og materialehåndtering med Scienscope eller MP Dry Cabinet.

Vil du høre mere?
Så kontakt os i dag på 45 65 10 30



ELTRACO®

ELTRACO APS · HØJAGER 4 · DK-5270 ODENSE N
TEL. +45 45 65 10 30 · INFO@ELTRACO.COM · WWW.ELTRACO.COM

Motorcontroller med både diagnostik og beskyttelse

Functional safety får stadigt større betydning i elektroniske styringer, og det øger kravene til de selvdiagnostiske egenskaber i komplekse motorstyrings-ASSP'er. TDK-Micronas kommer behovet i møde med den nye HVC 5x-familie af embeddede motorcontrollere

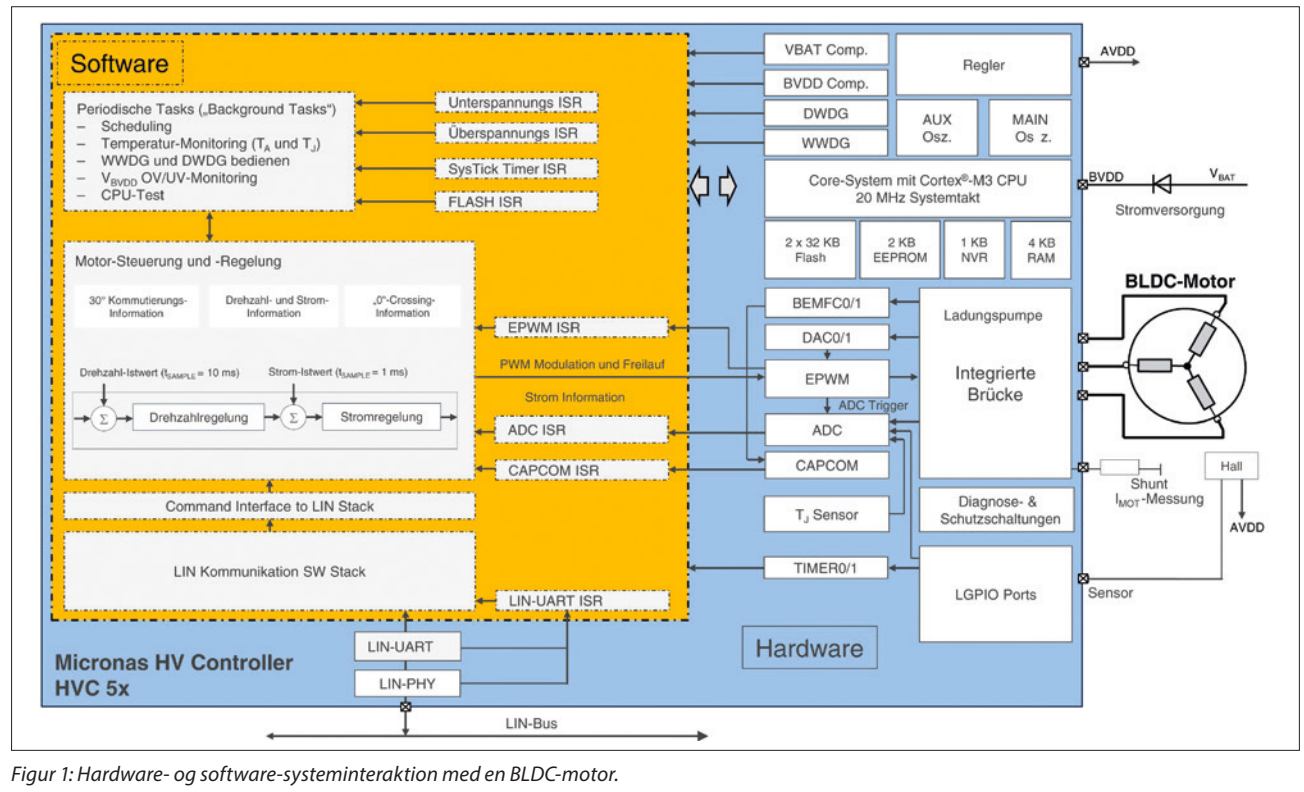
Af Chen Grace Wang, produktchef Digital, Rutronik, og Slaven Dekic, FAE Memory Solutions, Infineon Technologies

Diagnostik- og beskyttelsesfunktioner i embeddede motorstyringer er underlagt en mapping af softwaren øverst i applikationslaget. Denne applikationssoftware evaluerer blandt andet spændinger, strømme og temperaturer målt af A/D-konverteren eller i anden periferi. I det underliggende lag er de softwareuafhængige beskyttelses- og diagnostikfunktioner implementeret i hardwaren. De kan delvist konfigureres af applikationssoftwaren, men de kan som sådan ikke påvirkes. De bringer derimod den aktuelle funktionsblok eller hele IC'en i en fejlsikker tilstand ved eksempelvis at slukke for motorbroen ved en overstrømsevent eller ved at udføre en systemreset via den digitale/window-watchdog. Gennem implementering af beskyttelsesmekanismerne beskrevet i sikkerhedsmanualen i forhold til programmering, konfigurering og fortrådning kan designeren opnå den ønskede diagnostiske dækning.

Forsyning fra 12V

HVC 5x-familien af komponenter fra TDK-Micronas kan forsynes direkte fra en 12V-forsyning, og controllerne er ISO-pulskompatible (ISO 7637-2 og ISO 16750-2). En upstream-diode beskytter mod omvendt polaritet. Controllere til de underliggende domæner (analog, digital og standby) er fuldt integrerede. Der er flere diagnostikfunktioner til spændingsmonitering. En vigtig funktion er den løbende monitering af BVDD-forsyningsspændinger med de tilhørende over- og

▶ *Fortsættes på side 28*

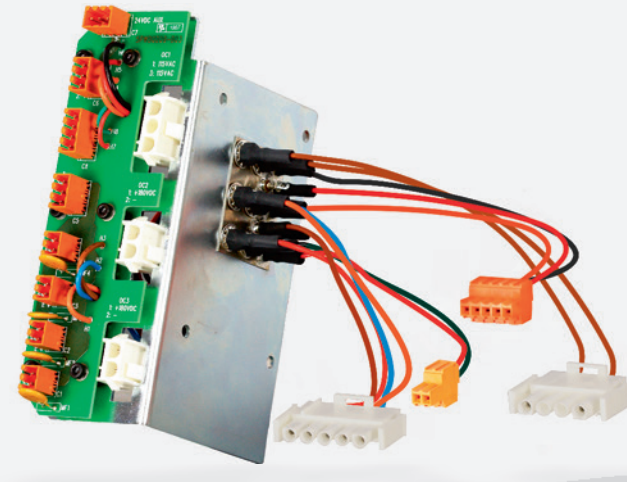


Figur 1: Hardware- og software-systeminteraktion med en BLDC-motor.

KABEL- & BOKSMONTAGE

Vi monterer, samler og tester efter dine specifikationer, indstøber elektronik og overstøber konnektorer.





Fischer CONNECTORS

Vi er Fischer distributør i hele Skandinavien

e-Catalogue

Se udvalget af vores konnektorer på vores online e-Catalogue

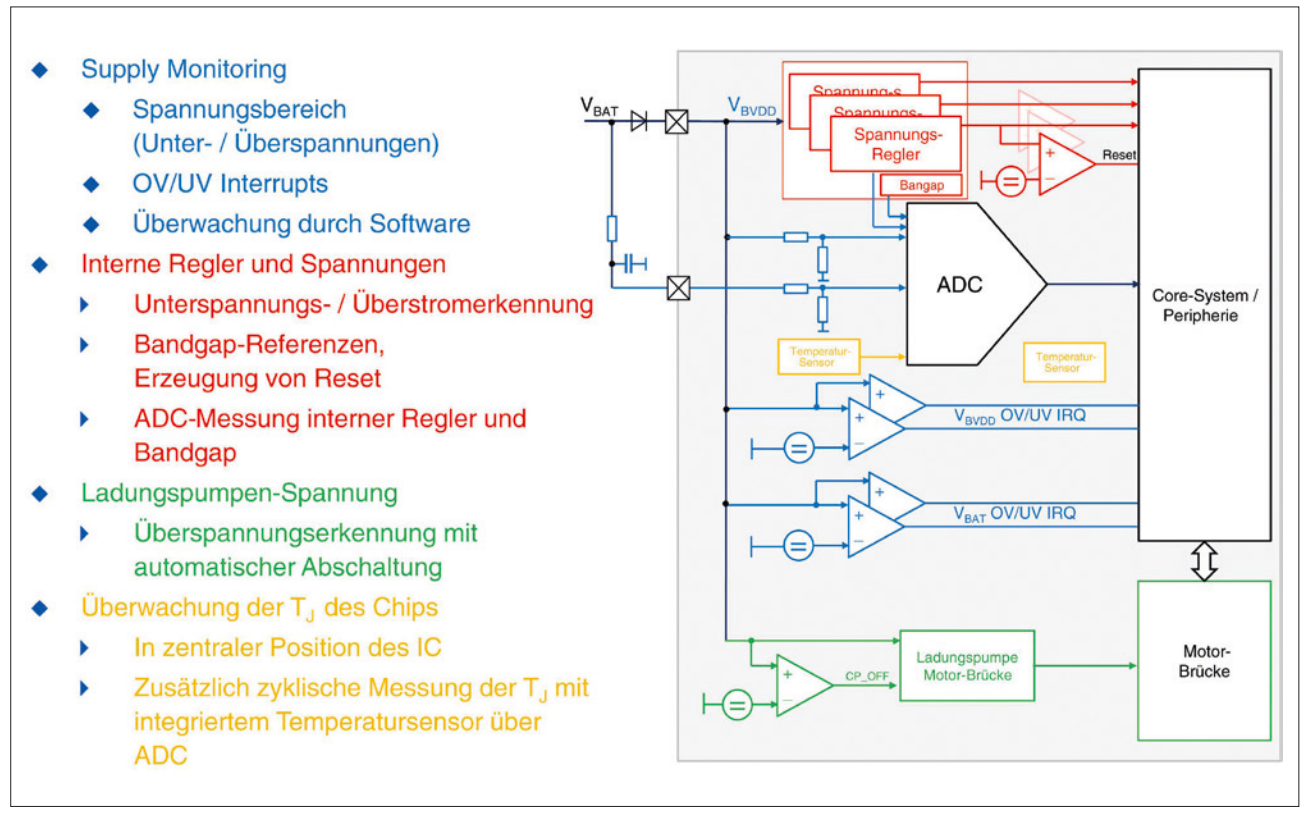


RODAN

Kontakt os for mere information på
Tel: **45 82 12 94** eller sales@rodantech.com
www.rodantech.com

Fortsat

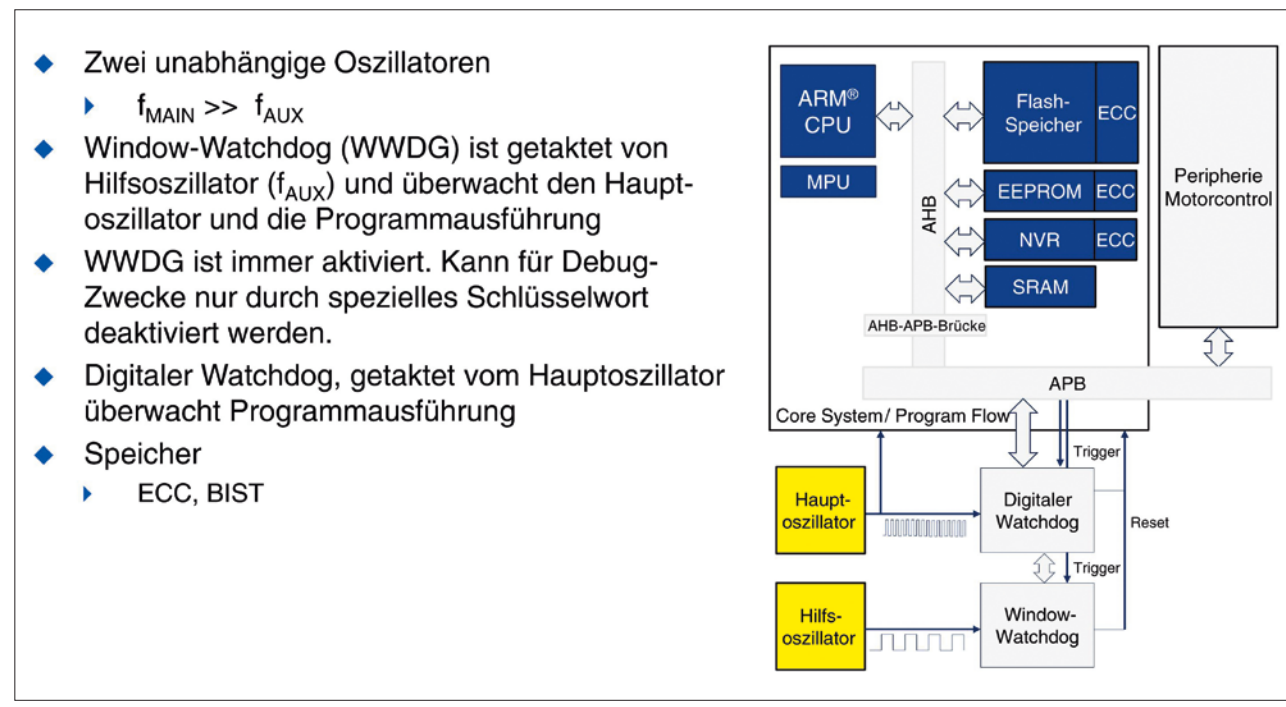
underspændings-interrupts. Spændingsmonitering genererer styringssignaler til konfiguration af de analoge og digitale forsyninger til forskellige spændingsområder.
HVC 5x-motorstyringerne fungerer op til en BVDD-spænding på 4,8V (typisk). Hvis BVDD-spændingen falder til et lavere niveau går IC'erne i en såkaldt "retention-mode". I denne tilstand bliver den analoge periferi – inklusive den analoge controller og motorfunktionerne – slukket, og den digitale periferi og CPU bliver resettet, og programmet bliver ikke længere eksekveret. Men indholdet af memoryen bliver bevaret. En systemreset optræder, når systemet returnerer fra retention-mode. Applikationssoftwaren kan afgøre årsagen til den seneste reset ved aflæsning af statusregistret og derfra tage de nødvendige forholdsregler.
En overspændingstilstand kan også indikeres af et systemregisterflag. IC fungerer op til 40V. Længere drift under overspænding er dog kritisk på grund af en stigende junction-temperatur, som vil afkorte IC'ens levetid *(figur 2)*.
Overspændingsflaget er en softwarebaseret sikkerhedsfunktion, der skal bruges i applikationssoftwaren til eksempelvis begrænsning af forbrug og opretholdelse af et givent effektbudget. Det kan realiseres ved at slukke for periferimoduler eller gennem at sænke CPU'ens clock-frekvens.
Yderligere softwarebaseret diagnostik af forsynings- og controller-spændinger kan udføres af kredsens interne 12-bit A/D-konverter. BVDD-forsyningsspændingen kan for eksempel måles cyklisk. Det er dog muligt at måle batterispændingen (VBAT) med et egnet passivt RC-beskyttelsesfilter (som med en LGPIO-port). Ved at måle begge spændinger er det muligt at reagere på elektrisk ustabilitet i systemet eller overshoots, før de påvirker den interne forsyning. Overspændings- og underspændingstilstande kan derfor detekteres tidligt, og de er indikeret af de eksisterende interrupt-sources i softwaren for at sikre, at IC'en kan blive sat i en sikker tilstand. 64kB-versionen af HVC 5x-familien tillader desuden måling af de interne regulator- og band-gap spændinger til eksempelvis at detektere relativ spændingsafdrift over komponentens levetid.



Figur 2: Spændings- og temperaturmonitering i HVC 5x-familien af motorstyringer.

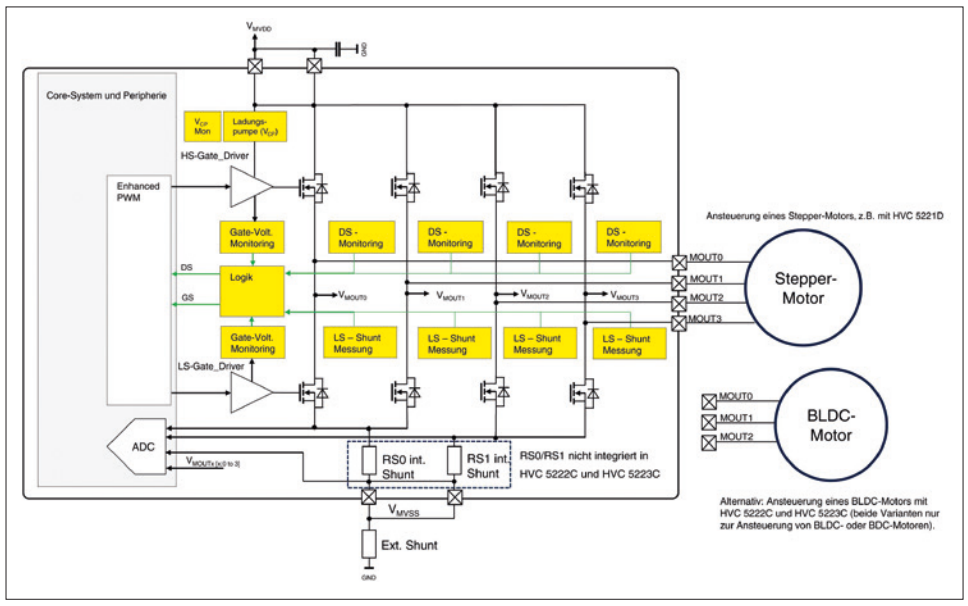
Clock-system med to oscillatorer

Clock-systemet i motorstyringen har to uafhængige on-chip oscillatorer, hovedoscillatoren og hjælpe- (auxiliary) oscillatoren. Hovedoscillatoren leverer systemets 40MHz clock, der er basis-clocken til de analoge og digitale moduler. Hovedoscillatoren kommer fra den analoge controller, mens auxiliary-oscillatoren leveres uafhængigt af standby-controlleren. Auxiliary-oscillatoren fungerer som en clock for window-watchdog'en (WWDG), der moniterer oscillatorerne og programflowet.
Ud over WWDG'en har HVC 5x-motorcontrollerne også en digital watchdog (DWDG) til monitering af den korrekte programeksekvering. Modsat WWDG'en er DWDG clock'et af hovedoscillatoren. Enhver fejl i programeksekveringen, som forhindrer, at DWDG'en kan gen-trigges inden for en programmérbar tidsperiode, vil resultere i en systemreset *(figur 3)*.
I alle tilfælde kan årsagen til den seneste reset evalueres efter startup gennem udlæsning af systemstatus. WWDG'en er altid enablet og kan kun disables til debug-formål med et specielt nøgleord.



Figur 3: En window- og en digital watchdog moniterer system-clocken og programeksekveringen i motorstyringerne.





Figur 4: Motorbroens diagnostik- og beskyttelsesfunktioner.

I/O-beskyttelsesfunktioner

HVC 5x-familien har 3,3V I/O-porte (til debugging samt digitale/analoge funktioner), et LIN-businterface samt porte til direkte BLDC- og stepmotorstyring. Afhængigt af den aktuelle version supporterer HVC 5x-motorstyringerne enten både BLDC- og stepmotorer eller udelukkende BLDC-motorer.

AVDD-controllerens output kan blandt andet bruges til forsyning af eksterne sensorer til output-strømme op til 15mA. AVDD-controlleren indeholder en underspændingsdetektering og genererer en reset i tilfælde af, at det ønskede spændingsniveau ikke er opnået.

LIN-porten er til kommunikation med eksterne komponenter via LIN-bussen, og den opfylder kravene i ISO 17987 og SAE J2602. Den kan også bruges til andre kommunikationsprotokoller (som PWM). Porten har en 8kV ESD-beskyttelse samt en overstrøms-shutdown-funktion, som sætter pin'en i en recessiv tilstand, når en overstrømsgrænse bliver nået. LIN-pin'en er automatisk recessiv i retention- og strømsparetilstande under termisk shutdown og efter en systemreset.

En overstrøms-event på LIN-porten er indikeret af et overstrømsflag i portens registre, og en event kan evalueres tilsvarende i applikationssoftwaren. Desuden kan applikationssoftwaren evaluere overstrøms-events gennem interrupts og øjeblikkeligt initiere passende sikkerhedsfunktioner.

Termiske sikkerhedsfunktioner

HVC 5x-motorstyringerne har tre temperatursensorer til monitering af junction-temperaturen. En temperatursensor trigger direkte en termisk shutdown (TSD) for IC'en, når en overtemperaturgrænse bliver overskredet. TSD'en er en fejlsikker tilstand, hvor de analoge og digitale moduler bliver lukket for at minimere interne effekttab og derved forhindre fejlfunktion.

En anden temperatursensor i standby-controllere moniterer junction-temperaturen, efter TSD reaktiverer IC'en, når temperaturen igen falder under en specifik junction-temperatur. Ved returnering fra TSD sættes et systemstatus-flag, så applikationssoftwaren kan evaluere eventen og siden initiere egnede modforhold som en selvtest.

Den tredje temperatursensor kan udlæses via A/D-konverteren. Cyklisk temperaturmonitering gør brugeren i stand til at reagere på en stigende junction-temperatur gennem modforhold som lukning af visse moduler, en reduktion af CPU'ens clock-frekvens eller ved at sætte komponenter i én af de mulige energispare-tilstande.

Diagnostik og beskyttelsesfunktioner i motorbroerne

Medlemmerne i HVC 5x-familien har tre (som for HVC 5222C eller HVC 5223C) eller op til fire integrerede halvbroer, hvortil man direkte kan tilslutte BLDC- eller stepmotorer uden yderligere eksterne komponenter. Hver port er udstyret med intern overstrømsbeskyttelse med programmérbar responstid samt interlock gennem monitering af gatespændinger i broens transistorer. Hvis man overskrider tærskelværdierne resulterer det i en interrupt. Passende flag identificerer den port, hvor en overstrøm optræder. Kredsen reagerer ved kun at lukke den halvbro, som bliver påvirket af overstrøms-event. En halvbro kan derefter kun genaktiveres, når applikationssoftwaren har clearet overstrømsflaget. For at garantere en sikker tilstand bliver alle broens transistorer sat til HiZ i retention-, energispare- eller TSD-tilstand efter en systemreset *(figur 4)*.

Ud over de integrerede diagnostikfunktioner i motorbroerne kan man med softwarebaserede sikkerhedsfunktioner tilpasse IC'en til en specifik motor eller applikation.

De integrerede mod-EMK-komparatorer gør evaluering af motorens regenerative spændinger mulig med sammenligning med eksempelvis feedback fra designets rotorpositionssensorer. Desuden kan forbindelserne til motorfaserne tjekkes med evaluering af mod-EMK fra den ikke-drevne motorfase.

12-bit A/D-konverteren kan i særdeleshed bruges til stepmotorapplikationer (for HVC 5x-varianterne med fire MOUT-porte), til måling af EMK-spændinger i begge motorfaser og dermed til tjek af momentbelastningen af motoren. Det gør det muligt at implementere en tunet stalldetektering i applikationssoftwaren. Til praktiske A/D-konvertermålinger af strømme er der integrerede strøm-shunts (RS0 og RS1) tilgængelige for HVC 5x-varianterne med fire MOUT-porte, ligesom der er måleoptioner via en ekstern shunt-modstand for alle HVC 5x-modeller. De kan blandt andet bruges til strømstyring og diagnostik for motorens funktioner.

Memory-beskyttelse og diagnostikfunktioner

IC'erne i HVC 5x-familien har desuden adskillige on-chip memory-blokke. En 1KB startup ROM indeholder startsekvensen, interrupt-tabel, flash-utility-funktioner samt verificering af, at en trimning af IC'en har fundet sted. Programdata bliver lagret i den interne SRAM (2-4KB afhængigt af HVC 5x-version). En flash (32-64KB afhængigt af version) er til rådighed for applikationsprogrammer og diagnostikfunktioner. HVC 5x-IC'erne har desuden 512-2048 Bytes EEPROM samt 256-1024 Bytes non-volatil RAM (NVR) til lagring af non-volatile applikationsdata. Write-beskyttelse forhindrer misbrug af data. Flashens hoved-memory indeholder også en write/erase-beskyttelse. Flash, EEPRO og NVR har alle ECC til detektering af dobbelt- og enkeltbit-fejl og til fejlretning af single-bit errors. I tilfælde af en fejldetektering kan man få en udlæsning af den specifikke fejltype og den påvirkede memory. Desuden kan man trigge en interrupt for at sikre, at applikationssoftwaren kan reagere hurtigt gennem at udføre en applikationsspecifik fejlanalyse eller -retning.

HVC 5x-familien fra TDK-Micronas inkluderer med andre ord omfattende diagnostik og beskyttelsesmekanismer, som gør kredsen oplagt til brug i systemer med sikkerhedsrelevante funktioner. Konformiteten med industrielle standarder som ISO 26262 (automotive) eller IEC 61508 (industri) og komponenternes betydning for den samlede "produktsikkerhedslivscyklus" er tænkt ind i chippens systemarkitektur.



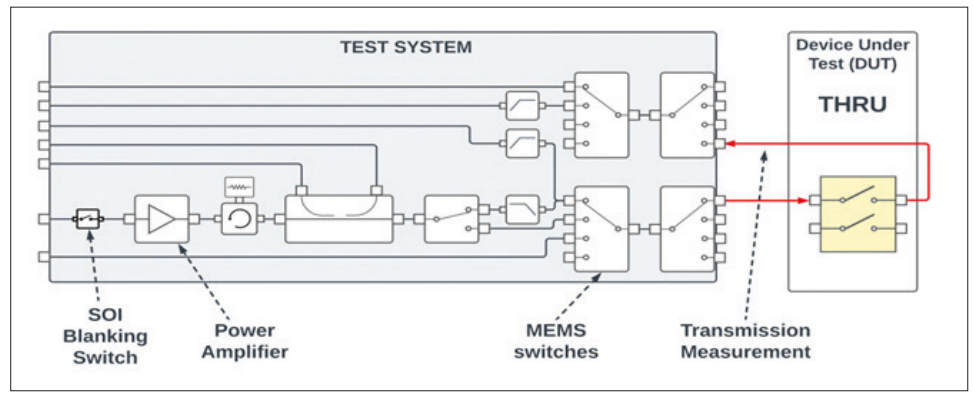


Fordele ved brug af MEMS til højtydende tuning af antennekarakteristik

Det er svært at vurdere næste generation af teknologi med de nutidige tekniske værktøjer. Testmiljøet forsøger at imødegå den udfordring gennem en dyb forståelse af de basale faktorer, der former dagens tests og påvirker valget af den teknologi, som skal skaffe de ønskede resultater. Det var netop den situation, National Instruments stod i under opgaven med at karakterisere de harmoniske og s-parametre i en ny cutting-edge antennetunings-switch (ATS)

Artikel fra
National Instruments,
redigeret af
Rolf Sylvester-Hvid

Antennetunings-switche (ATS) øger effektiviteten af bredbåndantenner. Da disse switche ofte er placeret efter filtrene i signalkæden, skal de opretholde en høj linearitet for at undgå generering af uønskede harmoniske inden for antennens pasbånd. Ved vurdering af en ATS' specifikationer skal et testsystem præcist kunne udføre målingen med ekstremt lave harmoniske – typisk -140dBC – med en samtidig håndtering af højeffektive grundsignaler på rundt



Figur 1: ATS through-måling.

regnet 10W. ATS'en er karakteriseret ved både through-måling *(figur 1)* og shunt-måling *(figur 2)* konfigurationer.
Vores testsystem – et NI (nu en del af Emerson) halvleder-testsystem (STS) – kan producere et højeffektivt signal over en oktavs båndbredde ved 10 watt. Testsignalet ledes gennem switch-matrixen til den enhed, der testes (DUT), med harmoniske genereret af DUT'en målt op til 20GHz. Det er fordelagtigt at forbinde flere DUT'er samtidigt for at minimere testtiden og reducere omkostningerne pr. DUT. Switch-matrixen kan etablere en forbindelse mellem effektforstærkeren (PA) og modtageren til hver DUT individuelt under hele testsekvensen.
En NI PXIe-5842 vektorsignaltransceiver (VST) producerer den grundlæggende frekvens til harmonisk analyse, mens en NI PXIe-5632 vektornetværksanalysator (VNA) også er indbygget. Denne opsætning tillader ikke kun nøjagtige harmoniske amplitudemålinger, men også s-parameter vurderinger af DUT'en i enten shunt- eller through-konfigurationer.
Behandling af testsignaler begynder ved effektforstærkeren. Andre komponenter inkluderer:

- Ouput fra PA'en bliver med det samme routed gennem en circulator, der tillader målinger af de effektrefleksioner, som giver mistilpasning fra forstærkeren.
- En forward-kobler bruges til monitering og kalibrering af output-effekten.
- Lavpasfiltre eliminerer uønskede harmoniske fra forstærkeren.
- En diplexer separerer det grundlæggende frekvensbånds signal fra de harmoniske.
- Et højpasfilter dæmper grundsignalet yderligere på receiver-siden af diplexeren.

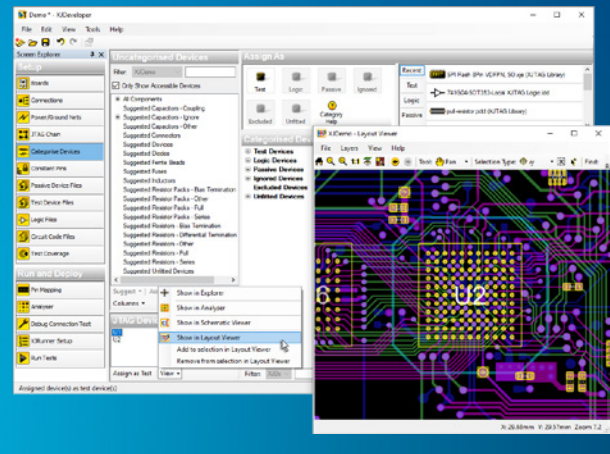
Signalet på receiver-siden af diplexeren er den grund-

XJ TAG

Produktions- og prototype test

- **Hurtig testudvikling**
Test flere prototyper tidligere
- **Test uden firmware**
Test hardwaren længe inden software er klar
- **Enestående testdækning**
Test mere af printet med XJTAG Boundary Scan
- **Hurtig debugging af printet**
Udnyt den fulde funktionalitet af Boundary Scan

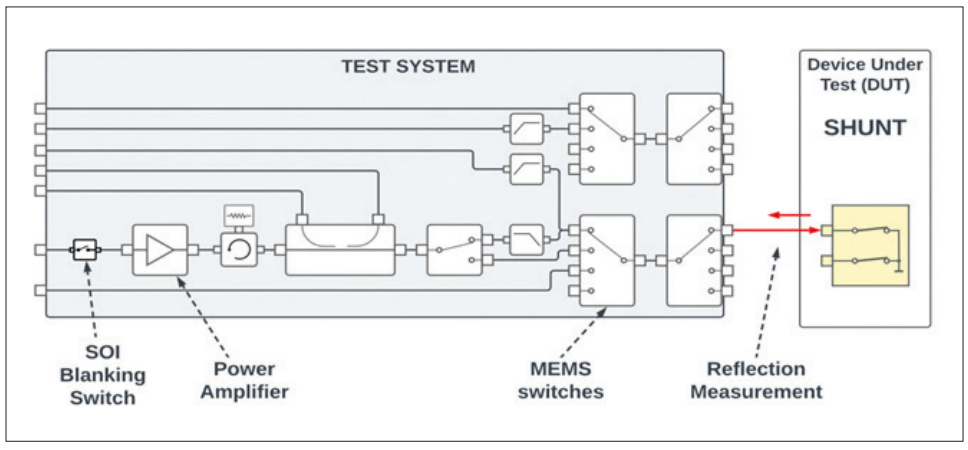




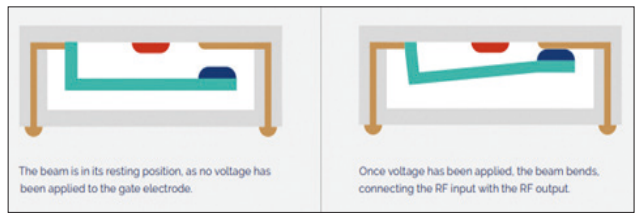
nohau

www.nohau.dk

Nohau Danmark a/s, Hørkær 18, 3. sal, DK-2730 Herlev, 44 52 16 50



Figur 2: ATS shunt-måling.



Figur 3: Ohmsk MEMS-funktion.

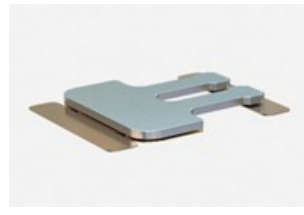
læggende reference. Den ganske store signaleffekt gør imidlertid brugen af store, konnekterede forstærker- og filterkomponenter, som kræver kabelforbindelser – der igen optager værdifuld plads – til en nødvendighed. Selv om fleksibiliteten ved en multi-DUT-forbindelse er fordelagtig, kræver den også flere switche, hvilket skaber et switchet "træ" i signalvejen. Disse switche medfører en vis dæmpning af højeffektsignalet, hvilket gør det afgørende at bruge 1:4 switches for at minimere insertionstabene (IL). Desuden udfordrer det linearíteten at bruge flere switches, da hver switch kan introducere harmoniske, som igen kan forstyrre testsignalet og påvirke målingerne gennem refleksioner tilbage i systemet. Derfor er det afgørende at vælge kontakter med en kompakt formfaktor for at sikre, at den høje integration, som testsystemet kræver, opnås.

Test af en højfrekvent enhed som denne ATS kræver switches, der kan håndtere høj effekt, udvise lav forvrængning, opretholde lave tab, switche hurtigt og optage minimal plads. En switch, der giver DC-gennemgang, er særlig vigtig, da den muliggør målinger af både modstand og lækstrømme i DUT'en. Derfor afhænger de mest nøjagtige testresultater af valget af den optimale kontakttype. En grundig forståelse af de tilgængelige muligheder er afgørende for denne udvælgelsesproces. Vores analyse indikerer, at én specifik type switch i øjeblikket er førende på markedet med hensyn til ydeevne.

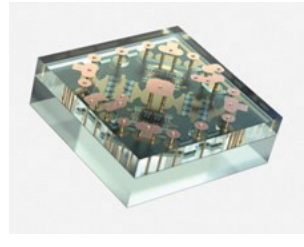
Optimalt switch-valg

En ideel switch er defineret som at give nul modstand, når den er i on-tilstand og uendelig modstand, når den går off. Den skal switche øjeblikkeligt og ikke kræve strøm til hverken switching eller til opretholdelse af on-positionen for at lette passagen af elektriske signaler fra DC til lysfrekvenser uanset den nominelle strøm. Desuden ville den være kompakt, have en ubestemt levetid og selvfølgelig ikke koste noget. Valget er typisk mellem solid-state switche som SOI (silicium-på-isolator) PIN-dioder (positive-intrinsic-negative), GaAs-FETs, GaN-FETs eller elektromekniske typer. Men så er der jo også MEMS-løsningerne …

En perfekt switch findes ikke, hvilket gør det nødvendigt at afveje fordele og ulemper ved alle tilgængelige switche for at komme så tæt på den ideelle ydelse som muligt. To primære typer switching-teknologier anvendes til højfrekvente applikationer: solid-state og elektromekaniske.



Figur 4: Menlo Micros enkeltcellede ohmske cantilever-design.



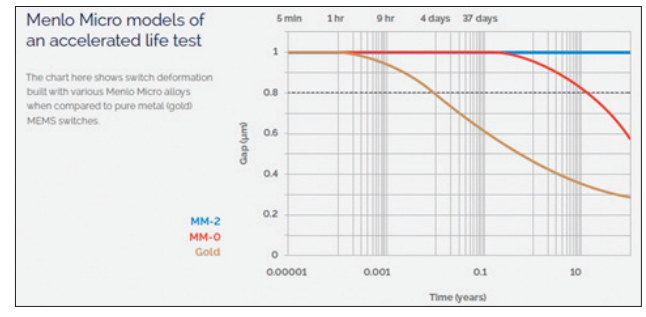
Figur 5: Menlo Micros MM5130 SP4T-switch i en Glass Wafer Level Chip-scale Package (GWLCSP).

Inden for solid-state switche er der strømstyrede PIN-dioder og spændingsstyrede FET'er. Begge kan implementeres ved hjælp af forskellige halvlederprocesser som GaAs, AlGaAs, GaN og silicium. FET-baserede switche bruger almindeligvis silicium-på-isolator (SOI) og silicium-på-safir (SOS).

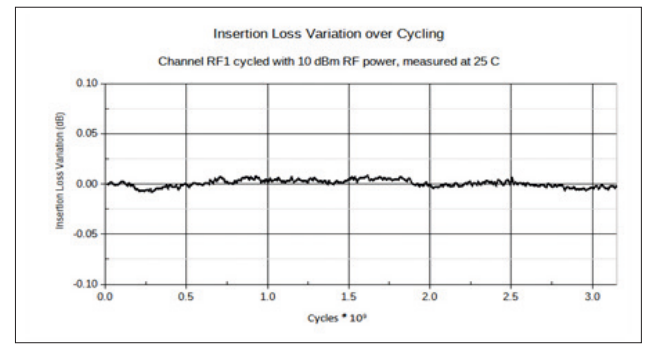
Brug af PIN-dioder involverer et komplekst sæt af kompromiser, men de tilbyder vigtige fordele såsom moderat RF-effekthåndtering (adskillige watt), hurtige omskiftningshastigheder (nanosekunder til mikrosekunder), høj isolation og høj IP3 (>45dBm). De kommer dog også med højt DC-strømforbrug (hundredvis af mW pr. switch), begrænset lavfrekvent drift (typisk >50MHz), større samlet kredsløbsareal og øget insertionstab på grund af de ekstra passive komponenter, der er nødvendige for at kontrollere bias for dioderne.

GaAs FET-baserede switche dækker nemt det ønskede

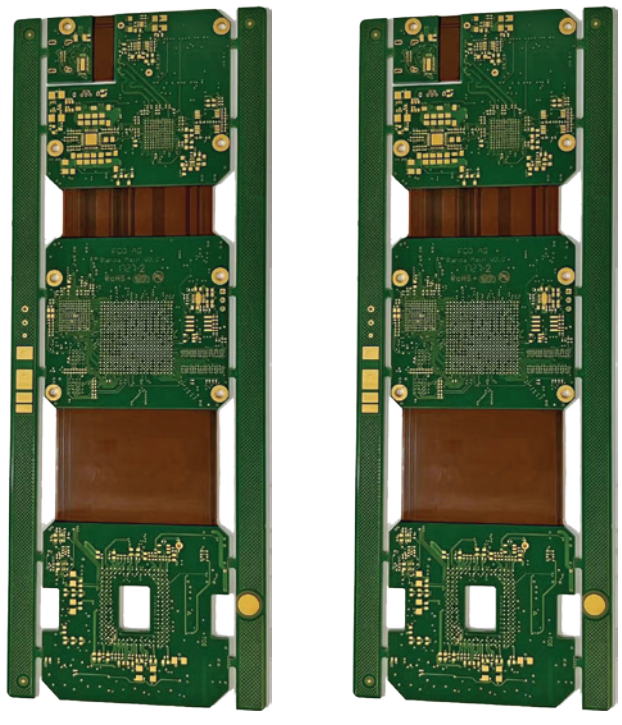
▶ *Fortsættes på side 32*



Figur 6: Deformation gennem switchens levetid.



Figur 7: Kontaktlevetid.



Hvordan kan 2 som ser så ens ud, være **så** forskellige?

– Jo, vel vidende om en svigtende start på livet bærer det ene printkort på en dyb uro. Hver dag er det bevidst om sine mangler, og frygter den dag det kan forårsage en katastrofal hændelse. Det forsøger at lukke øjnene og tænker alt går godt - men indhentes af den ubehagelige sandhed om non-compliance, og at det aldrig skulle have været produceret.

Non-compliance kan være fatalt. Confidee har som mål at udfordre PCB branchen til at forstå konsekvenserne af de valg man tager.

Vi vil altid være en driver i industrien og udfordre vilkårene på pris, leveringstid, transparens og ikke mindst compliance.

Torben Hajslund, Sales Manager Denmark
torben.hajslund@confidee.com

CONFIDEE
Your PCB Partner - Empowering Compliance

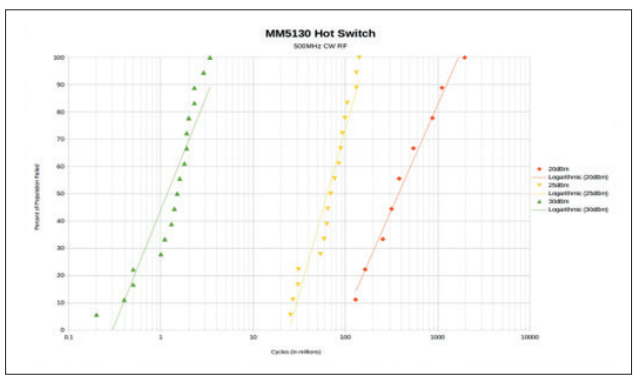
confidee.com

▶ *Fortsat*

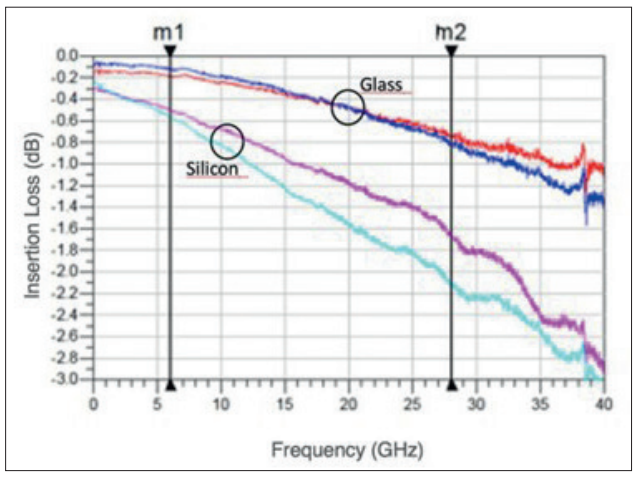
frekvensområde og er meget udbredt. GaAs FET'er har hurtige switch-hastigheder i nanosekundområdet til 10-90 procent settlings-niveauer, hvilket er rigeligt til mange systemer. Gaten kan dog hænge i adskillige millisekunder, hvilket gør GaAs-enheder mindre anvendelige i præcise test- og måleapplikationer, der kræver signalstabilitet og fuldstændig settling. De kan også kun håndtere lav RF-effekt (typisk op til 0,5W), har høje insertionstab, især for store antal switchinger samt en noget middelmådig linearitet med en IP3 omkring 35dBm og lav P1dB.

GaN ligner GaAs, men kan typisk håndtere meget højere RF-effektniveauer, hvilket kræver højere styrespændinger i området 40V til 60V. De fleste GaN-switche er generelt begrænset til 18GHz. De har lignende koblingsegenskaber som GaAs-switche, herunder gatelag, og er generelt dyrere. Nyere SOI-enheder har flere fordele i forhold til almindeligt anvendte GaAs-switche på grund af deres meget højere linearitet og evnen til at give klasse 1C – eller større – beskyttelse mod elektrostatik (ESD). Højere driftsfrekvenser kræver dog mindre komponenter, hvilket begrænser switchens nominelle strøm. På trods af at SOI-switches højere linearitet er bedre end andre solid-state-switche, er den stadig utilstrækkelig til mange applikationer, herunder test af en avanceret ATS efter behov i dette scenarie.

Moderne elektromekaniske (EM) relæer fungerer fra DC til 50GHz og desuden med minimalt insertionstab, gode returtab og en høj isolation. De kan håndtere op til hundredvis af watt og har ekstrem høj linearitet. På den negative side bruger EM-switche hundredvis af milliwatt DC til aktivering, de har langsomme koblingshastigheder på adskillige millisekunder og er fysisk store, tunge og dyre. De har også en forholdsvis kort levetid.



Figur 8: Hot-switching som funktion af cyklusser.



Figur 9: Sammenligning af insertionstab.

MEMS er det bedste valg

Efter at have evalueret de forskellige kontakter og deres begrænsninger skiller én mulighed sig ud: mikroelektromekaniske kontakter (MEMS). MEMS kombinerer ydelsesfordelene ved EM-switche med solid-state-switches kompakte størrelse, lave omkostninger, lange levetid og skalerbarhed.

Den ohmske type MEMS fungerer på følgende måde *(figur 3, side 31)*: Når DC-spændingen påført til gate-elektroden når op på pull-in-spændingen, bøjes den såkaldte cantilever nedad på grund af den elektrostatiske kraft og forbinder input til output. Når DC-spændingen falder under holdeniveauet, vender cantileveren tilbage til sin oprindelige position på grund af sin egen fjederkraft. Selv om pull-in-spændingen kræver snesevis af volt (DC), bruger kontakten bemærkelsesværdigt ingen strøm under aktivering.

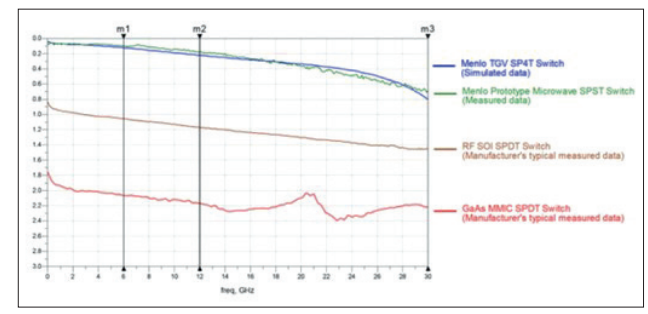
Ideal Switch fra Menlo Microsystems har et ohmsk cantilever-design. Terminalerne på denne MEMS-switch kan sammenlignes med en typisk gate-source-drain transistor. I sin grundlæggende form er omskifteren en enkeltstrålet, tre-terminal enhed, der fungerer som et enkeltpolet single-throw (SPST) relæ. Selv om det ligner et EM-relæ, er en MEMS-switch mikroskopisk i størrelse. Den minimale størrelse på kun 50um x 50um som vist i *figur 4, side 31,* giver betydelige fordele. Switchene kan nemt skaleres til adskillige andre koblingskonfigurationer med flere poler og kontaktkonfigurationer.

For at opfylde vores ATS-testkrav valgte vi Menlo Micros MM5130, en SP4T-switch, på grund af dens kompakte størrelse, lave tab, enestående linearitet og håndteringsevner af høj effekt. Konstruktionen af MM5130 er illustreret i *figur 5, side 31*. Denne switch har en enkelt pol i midten af die'en med fire kontakter placeret i hjørnerne. Hver arm på MM5130 består af fire parallelle grene af enkeltceller for at minimere tab og forbedre strømhåndteringen.

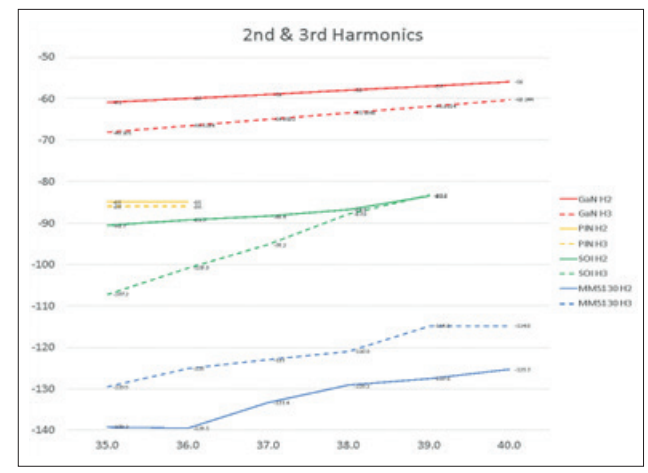
Centralt for MM5130's håndtering af effekt og exceptionelle pålidelighed skyldes Menlo Micros proprietære elektrogalvaniserede legeringer. Disse legeringer besidder mekaniske egenskaber svarende til silicium, mens de bibeholder metals ledeevne, men overgår guld i både styrke og modstand over for krybestrømme. Switchens cantilever-design bidrager til dens forlængede levetid, som vist til data *(figur 6, side 31)*. De accelererede levetidstestdata illustrerer, hvordan det indledende gab på 1um mellem cantilever og udgangskontakt gradvist kollapser over tid for en guld-cantilever sammenlignet med cantilevers fremstillet med Menlo Micros to legeringer, MM-0 og MM-2. Fejlkriteriet her er et gab under 0,8um, og det er bemærkelsesværdigt, at forskellen i afstanden på gabet med MM-2 forbliver stort set uændret i over 20 år.

Et andet kritisk aspekt ved denne enhed er de materialer, der bruges til at sikre stabil og ensartet kontaktydeevne under skiftecykler og varierende temperaturer. Menlo Micros Ideal Switch anvender en Ruthenium-legering og en kontrolleret atmosfære, hvilket resulterer i yderst pålidelig drift i milliarder af cyklusser, som vist i plottet nedenfor *(figur 7, side 31)*. Insertionstabet blev målt med 10dBm RF-effekt, hvilket viser fremragende pålidelighed selv ved lave niveauer af hot switching. Højere niveauer af hot switching er også mulige, dog med en reduceret levetid, som angivet af data i *figur 8*. Dette plot viser den forventede levetid for Menlo Micros MM5130, når den skiftes til op til 30dBm RF-effekt, med levetider fra millioner til hundreder af millioner af cyklusser, der kan opnås selv med moderate niveauer af hot switching.

Menlo Micros Ideal Switch anvender en ret enestående through-glass-via (TGV) proces, der sikrer den korteste, bedst repetérbare og ensartede forbindelse til de eksterne miljøer, hvilket resulterer i overlegen elektrisk ydeevne. Menlo Micros Ideal Switch er kapslet i en bumped wafer-level-chip-scale-pakke (WLCSP) med en kompakt formfaktor på 2,5 mm x 2,5 mm. Grafen i *figur 9* sammenligner direkte to SPST MEMS-kontakter på henholdsvis glas- og siliciumsubstrater med høj resistivitet. Switch-on-glass designet er rundt regnet 0,5dB bedre for insertionstab (IL) ved 6GHz og cirka 1dB bedre ved 28GHz. *Figur 10* viser en IL-sammenligning mellem Menlo Micros SP4T Ideal Switch, en SPDT SOI switch og en SPDT GaAs switch.



Figur 10: Sammenligning af insertionstab part 2.



Figur 11: Sammenligning af harmoniske.

Et glassubstrat giver yderligere fordele som højere linearitet end SOI-switche baseret på silicium med høj resistivitet, da glas er en overlegen elektrisk isolator og ikke en halvleder. Som reference er IP3 for Menlo Micros switches typisk >95dBm. Glassubstratet sikrer også termisk stabilitet, hvilket tillader kontaktens elektriske ydeevne at forblive ensartet over et bredt temperaturområde fra -55°C til +85°C.

De lave insertionstab holder effekttabet som følge af det høje effektsignal på et lavt niveau. Det løfter i øvrigt også signalniveauet i modtageretningen. Selv om de særlige MEMS-typer, der er valgt i vores testscenarie, har bedre hot switching-ydelse end andre MEMS-komponenter, så har det aktuelle testsystem fuld kontrol over testsignalet, hvorved man helt kan undgå hot switching under høje effekter. DC-forbindelsen gør det muligt at måle DC-parametriske data for DUT'en. Og endelig giver den hurtige switch-tid mulighed for hurtige testtider.

Brug af MEMS til test af ATS

Valg af den bedste tilgængelige switch gør det muligt for testingeniøren at fokusere på den primære opgave: at teste ATS'en.

HPA'ens nominelle udgangseffekt er 10 watt, hvilket svarer til en spidsspænding på næsten 32 volt til 50 ohm. Det er afgørende at overveje, at en åben eller en kortslutning, uanset om det skyldes DUT eller et problem i stien, næsten kan fordoble peak-spændingen. Komponentspecifikationerne skal verificeres mod denne spænding, da komponenter, som er klassificeret til nominelle effektniveauer, kan være undervurderede for spidsspændingen, der opleves i en kort eller åben tilstand.

DC-test på dette trin er relativt ligetil, idet man bruger mindre end en volt som testspænding og måler den resulterende strøm med en højkvalitets måleenhed (SMU). En mindre ulempe ved de anvendte MEMS-switche er tilstedeværelsen af en shuntmodstand, når kontakten er lukket – ud over de shuntmodstande, der kræves for at forhindre flydende noder i designet. En simpel kalibrering er nødvendig for nøjagtigt at måle modstanden. DC-stien giver også en hurtig og enkel måde at måle omskifternes kontinuitet som en selvtest for at sikre, at stien udgør et komplet kredsløb.

Da levetiden for MEMS-afbrydere forringes ved hot switching, er testsystemets funktion en afgørende faktor i det overordnede systemdesign. Det er vigtigt, at RF deaktiveres, når kontakterne skifter tilstand. Denne adfærd håndhæves af den programmerbare enhed, der styrer switchenes tilstand. Håndhævelse af denne adfærd på hardwareniveau forhindrer, at softwarefejl forårsager en hot switch-hændelse. Vores nuværende testsystem har denne evne, med et system uden RF-indgangskontrol skal have implementeret en vis beskyttelse af switchene.

DUT'en mangler typisk passende heatsink, så testdriftscyklussen skal begrænses for at forhindre termisk belastning på DUT'en. De harmoniske, der skal måles, er ret lave, omkring -120dBC, og er frekvensafhængige. DUT genererer harmoniske af interesse, men hver switch genererer også harmoniske. Hvis disse niveauer er for høje, vil nøjagtig måling af de relevante harmoniske ikke være mulig. Hvis niveauerne er inden for et par dB af signalet af interesse, kan de yderligere harmoniske interferere konstruktivt eller destruktivt, hvilket påvirker målenøjagtigheden.

ESD-beskyttelse er altid en udfordring for RF-systemer. De høje frekvenser tillader kun minimale parasitter i signalvejen. Generelt vil ESD-ydelse være begrænset til den beskyttelse, der er indbygget i de anvendte dele. Under det beskrevne testsystem er der ikke observeret problemer, der kan henføres til ESD. Korrekte forholdsregler, såsom brug af en jordstrop, når man arbejder på hardwaren, kan minimere risikoen for at beskadige konstruktionen som følge af ESD-hændelser.

	RF Power Handling	Size	Overhead	DC Power	DC Operations	ESD	Hot Switching	Linearity	Switch Life
SOI	Red	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Yellow	Green
PIN	Green	Yellow	Red	Red	Red	Green	Green	Yellow	Green
GaAs FET	Red	Green	Green	Green	Red	Yellow	Green	Red	Green
GaN FET	Green	Green	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Green	Yellow	Green
EM	Green	Red	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	Green	Red
MEMS	Green	Green	Yellow	Green	Green	Yellow	Red	Green	Yellow

Tabel over ulemper og fordele ved forskellige switch-former.

hin - since 1897 UDSTYR & MASKINER TIL ELEKTRONIKPRODUKTION RING 76259090

ELEKTRONIK MONTAGE MED BLIK FOR OPTIMERING OG UDVIKLING

Udvikling, SMD-montage, box building og hurtige prototyper



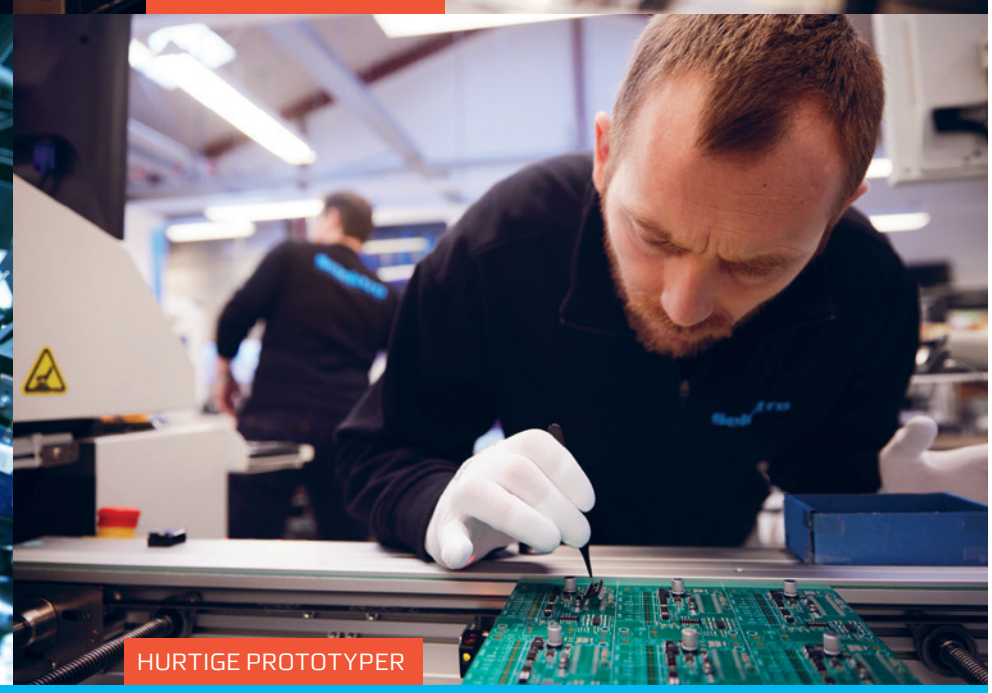
UDVIKLING



SMD-MONTAGE



BOX BUILDING



HURTIGE PROTOTYPER

Selektro er en innovativ virksomhed, som skaber teknologisk fremdrift i tæt samarbejde med vores kunder. Med modet til at tænke ud af boksen arbejder vi målrettet på at finde optimale løsninger på komplekse problemstillinger. Vi investerer i vores kunder – og Selektros produkter anvendes over hele verden i en bred vifte af brancher.

Kontakt os på sales@selektro.dk

Selektro
ELECTRONIC PRODUCT SOLUTIONS

SiC e-fuse demonstrator

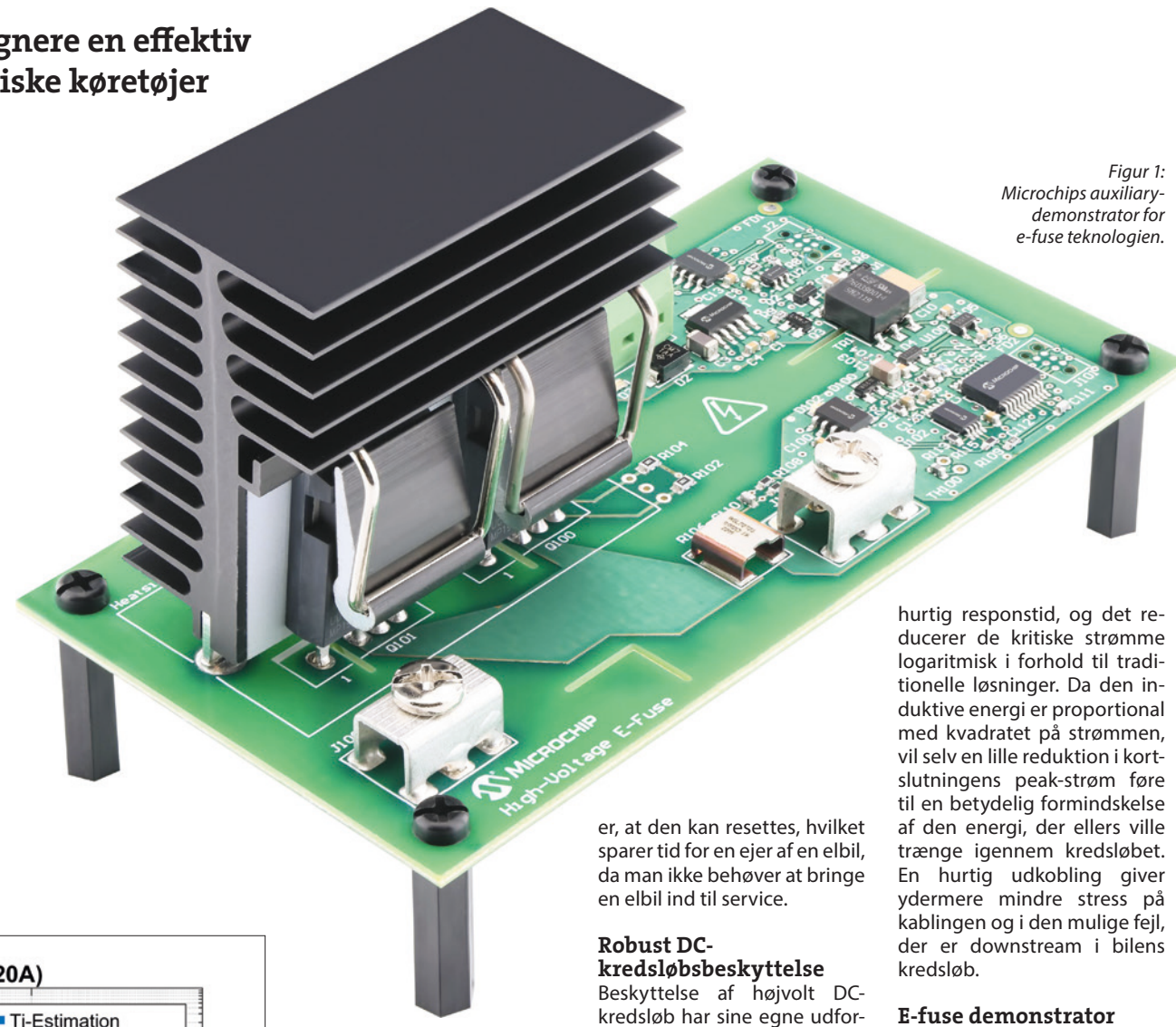
Siliciumcarbid til e-sikringer giver designere en effektiv løsning til kredsløbsbeskyttelse i elektriske køretøjer

Af Ehab Tarmoom, teknisk applikations-ingeniør,Microchip Technologys SiC business unit

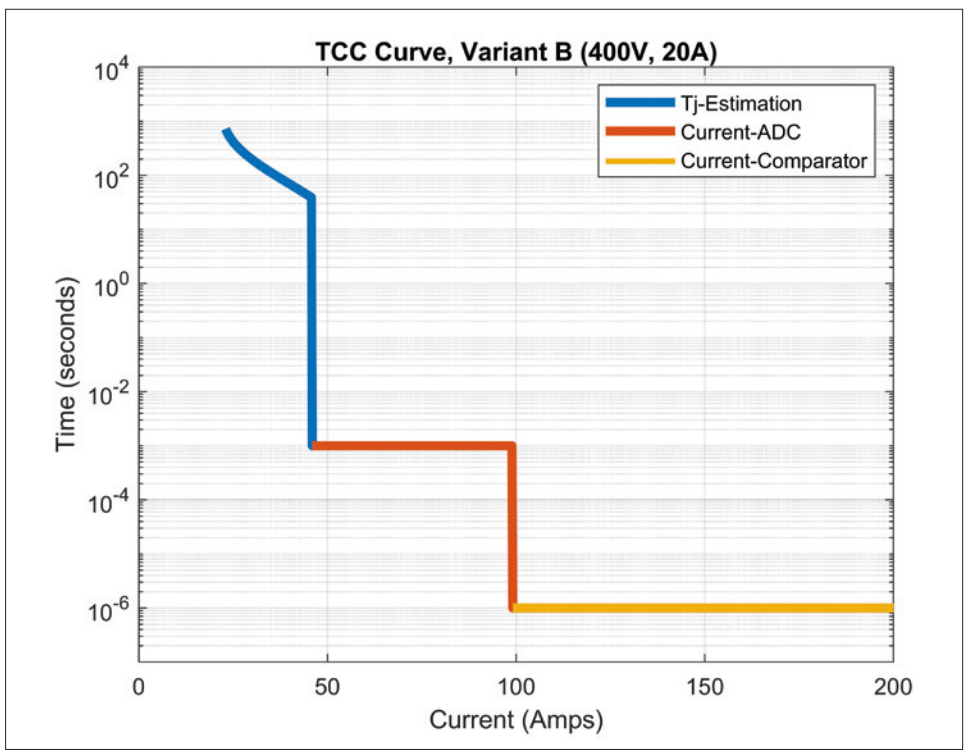
Elbiler med 400V batterisystemer har eksisteret i langt over et årti, og udviklingen går nu i retning af 800V-systemer mest af hensyn til muligheden for DC-lynopladning. Med den øgede spænding og erfaringerne fra 400V-systemerne har designere nu fokus på at forbedre ydelsen i højvoltbeskyttelseskredsløbene i biler og opladere samt en forbedret pålidelighed. De oplagte kontakter eller relæer gennemgår derfor en evaluering, da man gerne vil have hurtigere, mere robuste og pålidelige beskyttelser i form af enten de konventionelle smeltesikringer eller de mere intelligente elektroniske sikringer/e-fuses. En fremsynet løsning er en e-fuse baseret på SiC-teknologien, da den tåler en høj spænding og driftstemperatur, har en lav on-modstand og er tolerant over for overspændingstransienter. E-fuses er solid-state designs, der eliminerer brud på pålideligheden som følge af lysbuer, mekanisk slid samt prel eller svejsning i kontakterne. En egentlig hardware til at trække beskyttelsesrelæer er heller ikke nødvendig, så e-fuses forbedrer ydelsen på systemniveau med en enkelt konfiguration, let styret turn-on og turn-off, on-board diagnostik og hårdførhed over for højvolts transienter.

Reset-design eliminerer behov for service

Med et fuldt SiC-baseret design har e-fuses en responstid helt uden konkurrence ved kortslutninger – op mod 100 gange hurtigere end smeltesikringer. Det gør e-fuses til en naturlig tilføjelse til smeltesikringsbaseret beskyttelse. Smeltesikringer er robuste og pålidelige kredsløbsbeskyttelser, men de kan selvfølgelig ikke resettes. En smeltesikring skal ses som elektronikkens airbag.



Figur 1: Microchips auxiliary-demonstrator for e-fuse teknologien.



Figur 2: Kurve over tid-/strømkarakteristika for en 400V, 20A e-fuse variant.

Smeltesikringer er typisk implementeret som fejlsikre måder at trække energien ud af systemet i kritiske situationer. "Reset" er dog lig med "udskiftning". Udskiftning af en komponent i et højvoltsystem er dog ikke lige så let som i et 12V-system. Med systemspændinger på 400V eller 800V – langt over de 60V, som bilindustrien generelt definerer som "sikker" – kan reparationer kun udføres af kvalificerede fagfolk. Med sin konfigurérbare trip-profil udgør e-fuses en makker på systemniveau, da en e-fuse er langt mere følsom over for overstrømme end en smeltesikring, så en e-fuse vil trippe først og dermed forhindre, at smeltesikringen brænder over. En fordel ved en e-fuse i forhold til dagens løsninger er, at den kan resettes, hvilket sparer tid for en ejer af en elbil, da man ikke behøver at bringe en elbil ind til service.

Robust DC-kredsløbsbeskyttelse

Beskyttelse af højvolt DC-kredsløb har sine egne udfordringer. Modsat AC-systemer, hvor en nulgennemgang hjælper til at slukke en lysbue, så findes den mulighed ikke i DC-kredsløb. For at modvirke dét bruger højvolt elbiler relæer og kontaktorer med avancerede funktioner til at slukke lysbuer på en sikker måde. Det forhindrer dog ikke korrosion af kontakterne på længere sigt, og det kan medføre pålidelighedsproblemer som høj kontaktmodstand eller svejsning af kontakterne.

E-fuses afbryder derimod DC-kredsløb på en sikker måde uden lysbuedannelse. Den samme slags induktive energi, som genererer lysbuerne i relæløsninger er også til stede i e-fuse sikrede kredsløb, så en e-fuse skal kunne absorbere en overstrømsenergi, når et kredsløb skal afbrydes.

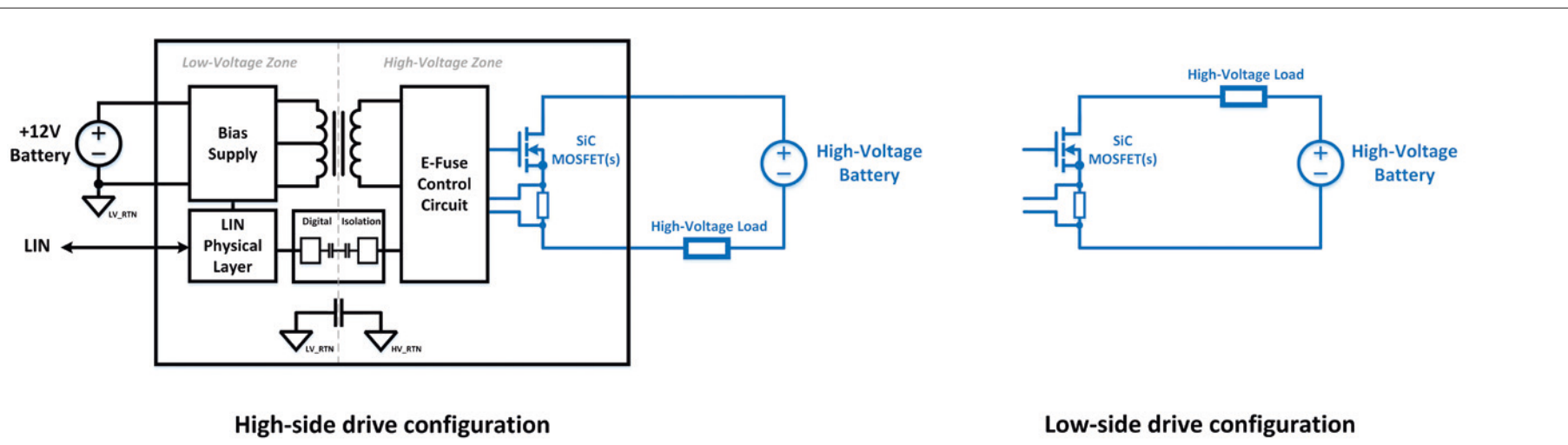
En e-fuse har dog en meget hurtig responstid, og det reducerer de kritiske strømme logaritmisk i forhold til traditionelle løsninger. Da den induktive energi er proportional med kvadratet på strømmen, vil selv en lille reduktion i kortslutningens peak-strøm føre til en betydelig formindskelse af den energi, der ellers ville trænge igennem kredsløbet. En hurtig udkobling giver ydermere mindre stress på kablingen og i den mulige fejl, der er downstream i bilens kredsløb.

E-fuse demonstrator med konfigurérbar trip-profil

Microchips auxiliary-demonstrator for e-fuse teknologien *(figur 1)* er til rådighed for designere, der udvikler automotive højvolt e-fuses eller solid-state relæer. De seks hardwarevarianter leveres til 400V- eller 800V-niveauer og nominelle strømme på 10A, 20A og 30A, så man kan evaluere enkelte eller parallelle SiC MOSFETs med RDS(on)-værdier på mellem 15mΩ og 40mΩ.

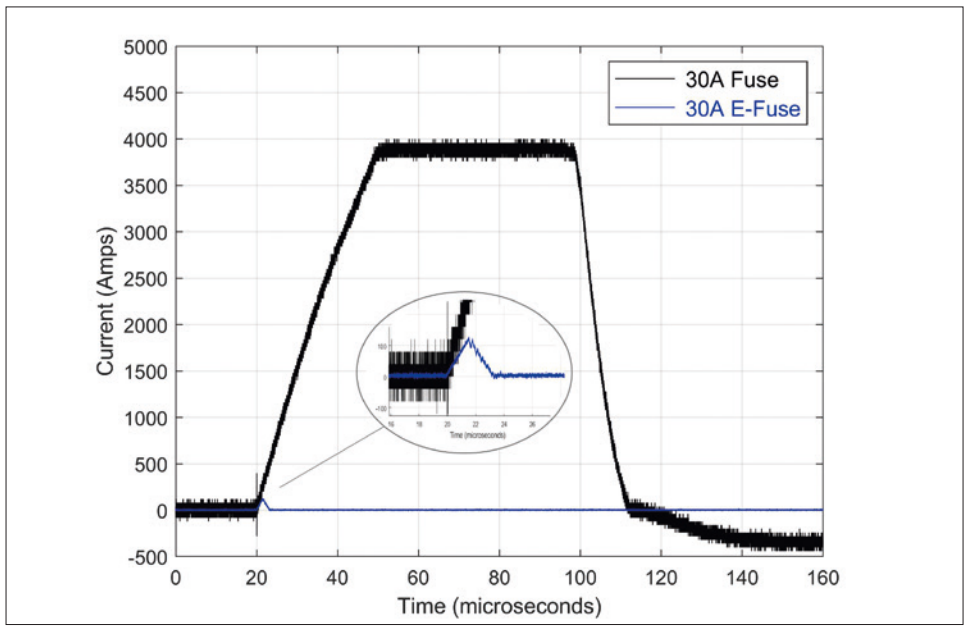
E-fusens styrings- og beskyttelseskredsløb er forsynet af et 12V-system med et LIN-kommunikationsinterface og support af direkte forbindelse til et 12V-batteri og wakeup fra sleep mode gennem LIN-aktivitet eller fra et output fra styringsmodulets switchede batteri.

En e-fuse inkluderer tre over-



Figur 3: E-fuse systemniveaukonfigurationer.

hin - since 1897 UDSTYR & MASKINER TIL ELEKTRONIKPRODUKTION RING 76259090



Figur 4: Kurveformer for kortslutningsstrøm for henholdsvis en traditionel smeltesikring (sort kurve) og en e-fuse (blå kurve).

strømsdetekteringsmetoder, der spænder fra en let overstrøm og meget høje kortslutningsstrømme, som vist i tid-/strømrelationskurven i *figur 2*. TCC-kurven definerer e-fusens sikringslignende behaviour med en langsom responstid ved lave overstrømme, men en markant hurtigere respons ved høje overstrømme.

Man kan let justere en e-fuse til at beskytte fortrådning og belastninger. De tre detekteringsmetoder kan trimmes med software eller via et LIN-interface. Den blå detekteringsmetode yderst til venstre svarer til tripping med brug af en junction temperatur estimeringsalgoritme. Algoritmen bruger en strømmåling og måling på omgivelsestemperaturen, SiC MOSFET'ens RDS(on) og de termiske designkarakteristika for at estimere SiC MOSFET'ens junction-temperatur.

Responstiden varierer med størrelsen af overstrømmen. Den mellemste linje repræsenterer en detekteringsmetode, der udelukkende bruger strømmåling over en fast responstid. Linjesegmentet yderst til højre repræsenterer en hardwarebaseret – omend softwarekonfigurérbar detekteringsmetode. Den anvender PIC mikrocontrollernes kerneuafhængige periferi (Core Independent Peripherals eller CIPs) i form af en komparator, en fast spændingsreference, D/A-konverter og konfigurérbar logik, der er designet som SR-latches. Det sikrer en hurtig signaludbredelse på under et par hundrede nanosekunder med umiddelbar detektering af en kortslutning og beskyttelse af højvoltssystemet.

Ud over den sikringslignende behaviour kan en e-fuse også fungere på samme måde som et elektromekanisk relæ. På samme måde som den galvaniske adskillelse af relæets spolekreds og højvoltskontakter giver en e-fuse en isolationsbarriere mellem styringssignalerne og højvoltterminalerne. Ligesom i et relæ giver en e-fuse den fleksibilitet, der skal til for at forbinde et systems high-side output til forsyning af en belastning fra et højvoltsbatteris positive pol eller et low-side output til den negative returvej mellem batteri og belastning som vist i *figur 3*.

Højvolt kortslutningsydelse

For virkelig at kunne påskønne forskellen i responstid mellem en e-fuse og en konventionel sikring i et højvoltkredsløb, så er begge typer blevet udsat for at afbryde en kortslutning under sammenlignelige testforhold ved 450V og en induktans på rundt regnet 3µH. De resulterende kurveformer er vist i *figur 4*. Den sorte kurve er strømmen, der løber igennem en højvoltsikring under test. Inden for 30µs når strømmen 3800A, der er den øvre grænse for måleudstyret, og højvoltsikringen brænder over omtrent 50µs senere. Baseret på testparametrene vurderes kortslutningsstrømmen at være nået op på over 6000A. Med en e-fuse – som vist i den blå kurve – når strømmen kun op på 128A, før e-fusen tripper. Det er en betydelig reduktion i strømgennemgangen, og det minimerer stress på både kabling og belastning downstream.

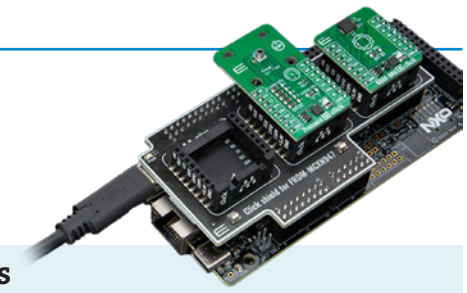
Systemdesignere kan bruge e-fuses til at optimere en elbils kabling i forhold til vægt og pris. I visse tilfælde vil e-fusens lave strømgennemgang give forskellen mellem, om en elbil selv kan køre til et værksted, eller om der opstår så meget stress, at en fejl ikke kan resettes, og der opstår permanent skade på bilens hardware.

Ud over selve elbilen vil hurtigladere eller de mikro-grids, der forsyner ladestationerne, også have gavn af e-fuses. Og fordelene i en e-fuse er altså ikke begrænset til automotive applikationer alene.

Ud over on-board applikationer som nævnt tidligere kan også off-board applikationer anvende en common-source SiC-MOSFET konfiguration i antiserie, hvilket kræver en evne til at håndtere nominelle strømme højere, end den aktuelle demonstrator kan give. Designet er dog let at skalere og kan tilpasses brug i SiC-effektmoduler i en common-source konfiguration.

E-fuses er som følge af deres ydelse, sikkerhed og pålidelighed i fortsat vækst, og det er ikke bare i det nævnte eksempel, men også inden for 12V-systemer, hvor et lignende skift fra smeltesikringer og relæer til beskyttede solid-state drivere og de nyere lavvolt e-fuses finder sted.

Produktnyt



Shield fra MikroE udvider NXP's FRDM-MCXN947 dev-board til at inkludere tre clicks

MikroE lancerer nu Click Shield for FRDM-MCXN947, en alsidig udviklings-option til NXP-udviklingsboardet. Shielden indeholder tre mikroBUS-sokler, som gør designere i stand til at prototype og udvikle design multiple Click-boards. MikroE lancerer ét nyt Click-board næsten dagligt, og der er på nuværende tidspunkt over 1700 af de kompakte add-on boards at vælge imellem i kategorier som: Audio & Voice; Clock & Timing; Display & LED; HMI; Interface; Mixed Signal; Motorstyring; Power Management; Sensorer; Lagring og Wireless Connectivity.

NXPs FRDM-MCXN947 er et kraftigt mikrocontrollerkort baseret på MCX N947-mikrocontrolleren. Den integrerer Arm Cortex-M33 TrustZone-kernen, CoolFlux BSP32 og PowerQuad DSP-coprocessor, der arbejder ved 150MHz. Boardet er ideelt til forbruger-IoT, smarte apparater, industrielle styringer og biltilbehør og indeholder Hi-Speed USB, CAN 2.0 og 10/100 Ethernet. Kortet inkluderer en indbygget MCU-Link-debugger, FlexI/O til LCD-kontrol og dual-bank flash til læse-mens-skrive-operationer, der understøtter store eksterne serielle hukommelseskonfigurationer.

NXP FRDM-MCXN947-udviklingskortet og udvidelses-shielden med Click-boards passer til en lang række applikationer såsom forbruger-IoT, smarte apparater, industriel kontrol og biltilbehør. For eksempel kan designere udvikle smart home, industriel automation eller bærbare IoT-enheder ved at kombinere sensorer, aktuatorer og trådløs forbindelse. De vil kunne indsamle og behandle data fra forskellige sensorer ved hjælp af Click Shields udvidelsesmulighederne – eller de kan implementere præcise motorstyringsapplikationer, der udnytter FRDM-MCXN947's høje processorkraft og Click Shields tilslutningsmuligheder.

MikroElektronika
www.mikroe.com



RedCap er driver for næste bølge af 5G-udrulning

Den følgende tekst fortæller, hvordan RedCap og extended RedCap (eRedCap) kan puste nyt liv i 5G-udrulningen – ikke mindst til IoT-formål

Af Sabrina Bochen, director, produktplanlægning og marketing, u-blox



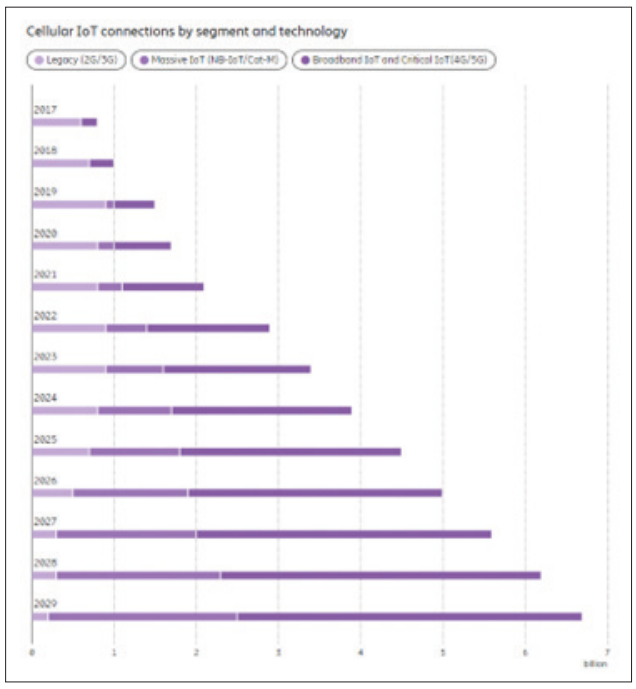
Selv om 5G endnu ikke opfylder de forventninger, der har været i starten af den hype, der omgav teknologien, så er 5G allerede dybt rodfæstet i den "stille revolution", som er en fase i Gartner hype-cyklussen. Som for alle andre store teknologiske migrationer skal 5G først overkomme en række komplikationer, og en række barrierer har forsinket 5G ud over de mest forbrugerrettede applikationer. Flere faktorer har forsinket udrulningen, men RedCap kan sætte fart på 5G's gennembrud.

Mange teleoperatører står overfor økonomiske udfordringer i den evige kamp om at balancere finansieringen af 5G-infrastrukturen mod de trinvise indtægter, som teknologien skulle kunne give. Beslutningen blandt mange operatører om at lancere tjenester på 5G NSA-netværk (non-stand-alone) har nok minimeret de umiddelbare investeringer, men man savner fortsat den stærke værditilvækst, som kun i begrænset omfang opstår med de trinvise indtægter. Uden yderligere investeringer i SA-netværk (stand-alone), mmWave og andre avancerede 5G-teknologier vil operatørerne fortsat kæmpe med at få fuldt udbytte af 5G. Fordelene skulle gerne være egenskaber som højere hastigheder og innovative services med høj værditilvækst som network-as-service og network-slicing.

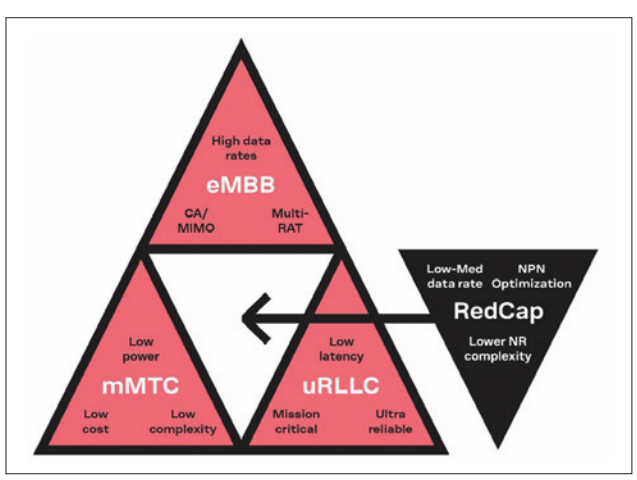
Andre forhold, der påvirker roll-out, inkluderer inertien i fremkomsten af "killer-apps" fra sektorer som bilbranchen, hvor lovmæssige forhold og en mangel på et regulatorisk framework har påvirket autonom kørsel ganske væsentligt. Det var ellers et vigtigt punkt i 5G's V2X (Vehicle-to-Everything) muligheder.

En af de største faktorer, der påvirker 5G-nettets udrulning, er dog den langsomme vækst i IoT-forbindelser. Forecasts om en eksplosiv vækst i IoT har været grundlaget for udviklingen af 5G især inden for massive mængder af maskinel kommunikation. Men indtil videre har størstedelen af IoT-applikationerne i stedet fortsat med at bruge LTE-konnektivitet med forbindelser via 4G EPC-netværk (Evolved Packet Core).

For at imødegå den udvikling og stimulere fortsat udvikling af 5G's IoT-økosystem har 3GPP introduceret 5G reduced capability (RedCap) specifikationerne. Den følgende tekst fortæller, hvordan RedCap og extended RedCap (eRedCap) kan puste nyt liv i 5G-udrulningen – ikke mindst til IoT-formål



Figur 1: Det totale antal mobile IoT-forbindelser nåede i 2023 3,4 milliarder enheder. (Kilde: Ericsson Mobility Report, juni 2024).



Figur 2: RedCap lukker hullet i 3GPP Release 15-specifikationerne.

IoT-forventninger versus realiteterne

Det samlede antal mobilbaserede IoT-forbindelser nåede i slutningen af 2023 op på 3,4 milliarder enheder, og dét tal forventes i 2029 at nå over seks milliarder enheder. Trods denne markante vækst kæmper mange IoT-applikationsdesignere fortsat mod at løfte deres produkter til 5G-teknologiens muligheder. IoT-designkrav bliver fortsat primært dækket af LTE-specifikationer som: LTE Cat 4, LTE Cat 1, LTE Cat 1bis, LTE-M, men også af NB-IoT-standarden. LTE Cat 1 og Cat 1bis dækker applikationer, der kræver mellemhøje datahastigheder med mulighed for at dække videostreaming op til 10Mbps downlink og 5Mbps uplink. LTE Cat 1bis er den billigste løsning inden for den globalt tilgængelige LTE-kategori. LTE Cat 4 dækker IoT-applikationer, som kræver højere throughputs fra nogle tital- op til hundreder af Mbps. LTE-M og NB-IoT er begge Low Power Wide Area (LPWA) standarder til applikationer, hvor en lang batterilevetid er kritisk, og hvor lavere datahastigheder kan accepteres.

LTE-M og NB-IoT ses ofte som værende fremad kompatible med 5G, men i praksis er der ingen 5G-netværk, som disse teknologier kan forbindes til, og ingen mobilnetværksoperatører har endnu annonceret de nødvendige opgraderinger, så hverken LTE-M- eller NB-IoT-produkter kan forbindes til 5G Core-netværk. Disse teknologier er dømt til at forblive på 4G RAN- og 4G EPC-netværk, så længe de mobile netværksoperatører holder liv i disse netværks kvaliteter.

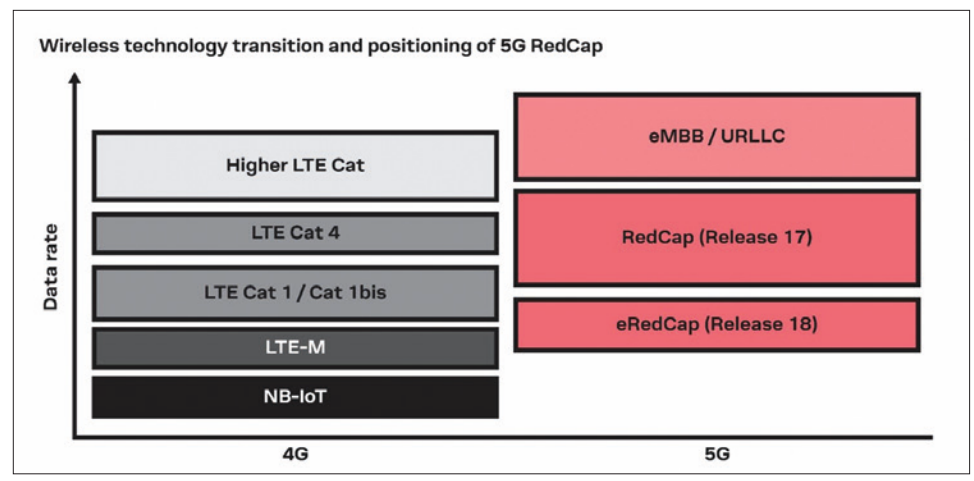
Mange midrange IoT-applikationer i områder som industriel monitering og styring, sensornetværk, telematik, videoovervågning og wearables har ikke behov for de hastigheder og lave latencies, som de initiale 5G-specifikationer åbner op for. Indtil 3GPP Release 17, som er grundlaget for RedCap-specifikationen fra juni 2022, har de mellemstore datahastigheder fra IoT-applikationer ikke haft nogen entydig migrationssti til 5G-netværkerne.

Selv om prisen for 5G-modemmer forventes at rasle ned i løbet af et par år, så forlænger de lave priser for LTE-løsningerne (især LTE Cat 1bis, LTE-M og NB-IoT) den forventede levetid for LTE-netværkerne, hvilket igen forsinker konvertering af mange IoT-produkter til 5G i nok tre til fem år frem i tiden.

Men lad os se nærmere på RedCap, som er den specifikation, der skal give en genvej til 5G-netværkskonnektivitet for IoT-applikationer efter 3GPP Release 17 – og længere ud i fremtiden: Release 18.

5G RedCap

5G RedCap udvider 3GPP Release 15-specifikationerne *(figur 2)* og henvender sig til mange IoT-produkter, som ikke behøver alle faciliteterne i 5G's mere avancerede teknologier, så man går uden om unødvendig høj kompleksitet med en samtidig omkostningsreduktion. RedCap har som mål at øge det tilgængelige marked for 5G gennem at gøre design af mere prisvenlige apparater mulig med de samtidige egenskaber, der er så vitale for IoT-applikationer i form af lavere



Figur 3: 5G RedCap gør det muligt for LTE Cat 1- og LTE Cat 4-applikationer at migrere til 5G.

hin - since 1897 UDSTYR & MASKINER TIL ELEKTRONIKPRODUKTION RING 76259090

	LTE Cat 1	LTE Cat 1bis	LTE-M	5G eMBB	5G RedCap	5G eRedCap
3GPP Release	Rel 8	Rel 13	Rel 13	Rel 15	Rel 17	Rel 18
Max data channel bandwidth*	20 MHz	20 MHz	1.4 MHz	100MHz	20 MHz	5MHz
Peak downlink data rate	10 Mpbs	10 Mpbs	588 kbps	~2 Gbps	220 Mbps	10 Mpbs
Number of RX antennas	2	1	1	4*	2*	1
Relative complexity/cost	Medium	Low	Low	High	Medium	Low
Relative power consumption	Medium	Low	Low	High	Medium	Low

* to achieve peak data rate; fewer antennas permitted as part of 3GPP spec

Figur 4: eRedCap skal opfylde behovet for en lang række prisbillige, batteridrevne applikationer, som nu betjenes af LPWAN-løsninger.

throughput, længere batterilevetid, enklere design og højere apparattæthed sammenlignet med de eksisterende high-end 5G-løsninger.

5G RedCap supporterer systemkrav, der lægger sig mellem mulighederne i 5G eMBB og LTE-M *(figur 3)* og giver et godt mellemleje for konnektiviteten.

Selv om Release 17 af RedCap gør det lettere for LTE Cat 1- og LTE Cat 4-applikationer at migrere til 5G, så er det dog kun det første skridt mod at reducere pris og kompleksitet i 5G IoT-forbindelser. En fortsat udvikling af RedCap-standarden – som eRedCap – er for nylig opnået under 3GPP Release 18, som vil opfylde behovet på det ganske betydelige marked, der er for prisbillige, batteridrevne LPWAN-løsninger hidtil supporteret af LTE-M- og NB-IoT-teknologierne *(figur 4)*.

5G og fremtidigt IoT-perspektiv

De første RedCap-produkter forventes at være kommercielt tilgængelige ved udgangen af 2024, og eRedCap-teknologien vil nok dukke op på markedet om et par år. Ifølge ReThink Research vil RedCap og eRedCap kunne tegne sig for forventet 30,17 procent af alle mobile IoT-forbindelser, så RedCap-teknologien vil overhale 4G LTE som den dominerende IoT-platform omkring år 2032 eller 2033.

Selv om 5G på et massivt IoT-niveau fortsat ligger nogle år ude i fremtiden, så vil de tidlige 5G RedCap bruger-cases allerede dukke op så tidligt som ved årsskiftet typisk inden for forbruger-wearables og enkelte industrielle applikationer. Gennembruddet i visse sektorer vil være styret af behovet for fremtidssikre løsninger, der skal garantere, at de finansielle investeringer er sikret kontinuitet gennem udvidede livscyklusser for konnektiviteten. Andre drivere for udbredelsen af RedCap inkluderer de kvaliteter, der ligger i at have alle services på den samme 5G-kerne, hvilket forenkler både serviceudbuddet og styring af applikationerne.

Set fra operatørernes perspektiv repræsenterer RedCap en mulighed for at kapitalisere eksisterende og fremtidige investeringer i 5G-infrastruktur, især i forhold til overgangen til 5G stand-alone netværk.

Ved at stimulere migrationen af IoT-forbindelser og trafik over mod 5G er RedCap én af de nøgleteknologier, der vil kunne accelerere udrulningen af 5G.

Produktnyt



USB-C konnektorprogram udvidet med vandtætte og power-only versioner

Same Skys Interconnect Group udbygger sit program af USB type-C konnektorer med nye vandtætte og power-only modeller. UJ-familien har nu også vandtætte USB-bøsninger med IPx5-, IPx6-, IPx7- eller IPx8-tæthedsklasser, så de er ideelle til applikationer, hvor fugt kan være et problem. Udvidelsen omfatter også de nye 90W power-only USB type-C bøsninger, inklusive IPx5-optioner. Ved at få fjernet pins til dataoverførsel udgør UJC-modellerne en mere priseffektiv løsning i designs, hvor opladning eller strømforsyning er den eneste funktion for konnektorerne.

Foruden power-only konnektorerne inkluderer udvidelsen også modeller til USB 2.0- og USB 3.2 Gen 1-standarderne med power-delivery op til 240W ved 48V og 5A. Disse USB-C bøsninger leveres i både horisontale og vertikale SMD-kapslinger og mulighed for op til 10.000 matings samt driftstemperaturer mellem -40°C og 85°C. Størstedelen af modellerne kan reflow-loddes inklusive de følgende IP-tætte komponenter, der anvender UV-limede O-ringe, som kan modstå reflow-lodningens temperaturer:

- UJC-H-G-SMT-1-P6-TR-65.
- UJ32-C-H-G-SMT-4-P24-TR-68.
- UJ20-C-V-G-SMT-P16-TR-66.
- UJ20-C-H-G-MSMT-P16-TR-67.
- UJ20-C-H-G-SMT-P16-TR-67.

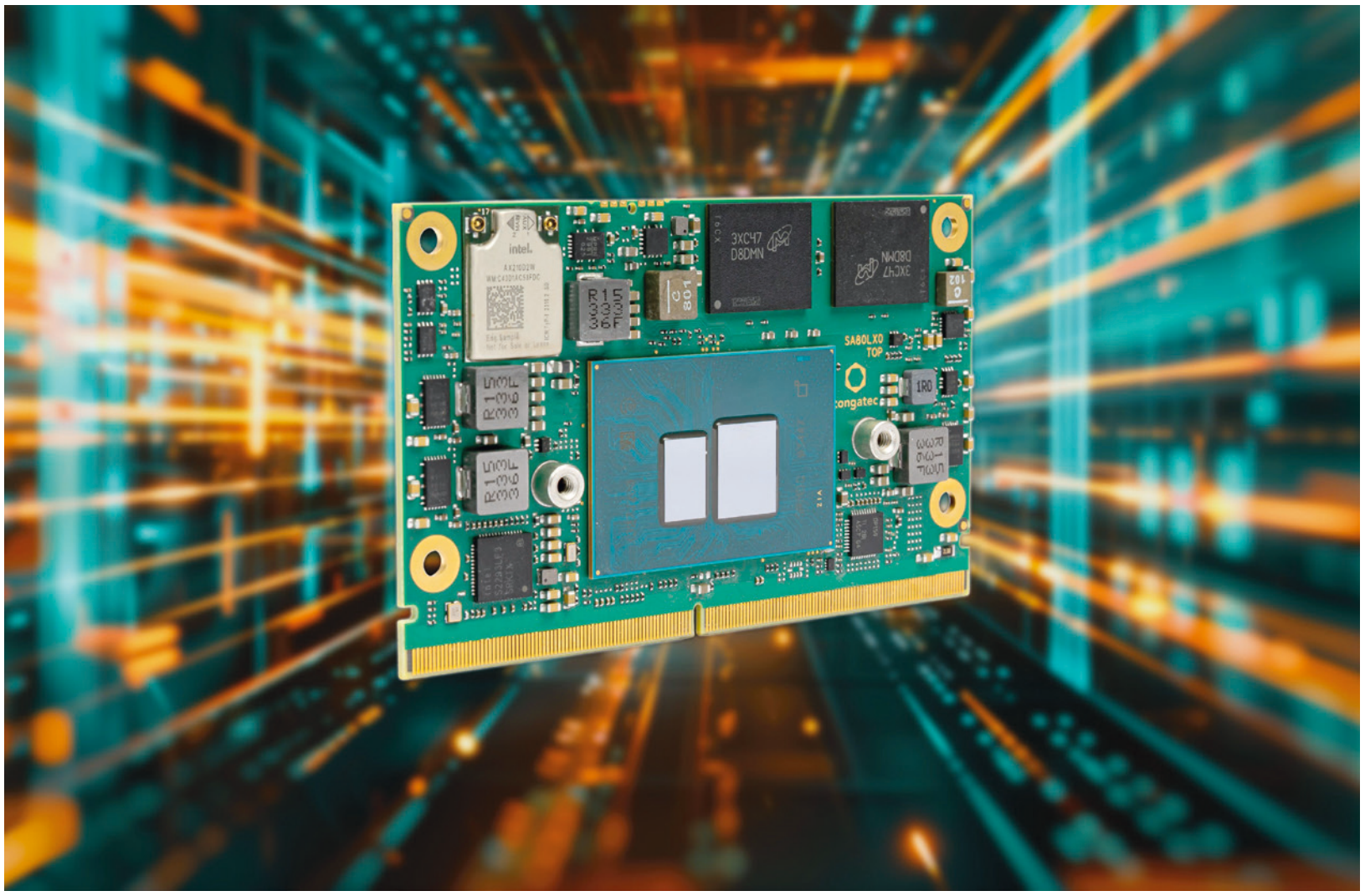
For nyttige ressourcer og værktøjer om USB-konnektorer, se venligst Same Skys Resource Library, der indeholder en række blogposts, videoer og meget mere.

For flere oplysninger, se venligst: www.sameskydevices.com.



Massivt løft af AI-inferens i lowpower-området

For første gang leverer Intel sine Core i-processorer med op til 8 E-kerner i SMARC Computer-on-Modules. Det gør det muligt for selv de mindste blæserløse lowpower-systemer til udvidede temperaturområder at opnå fordel af ekstremt kraftig AI-inferenslogik og forbedrede virtualiseringsmuligheder, hvilket blandt andre fordele forbedrer cybersikkerheden



Hurtigere og mere præcis indsigt: Intel Core i-baserede SMARC-moduler giver et 9,83x ydelses-boost inden for billedklassificering.

Af Florian Drittenthaler, produktchef, Congatec

Intel har endnu en gang øget ydelsen i sine lowpower-processorer (med kodenavnet Amston Lake) og leverer forbedringer på 49 procent i enkelttrådede og 61 procent i multitrådede applikationer. Dette ydelsesboost stemmer overens med de forventninger, man måtte have til den øgede clockfrekvens og antallet af kerner, som igen giver mulighed for betydelige fremskridt inden for et givent effektbudget. Men det virkelige gennembrud for embeddede- og edge-computere er en op til 9,83x stigning i billedklassificeringsydelsen for de nye Intel Core- og Intel Atom-processorer. En så kraftig AI-ydelse var tidligere begrænset til systemer med væsentligt højere termisk designeffekt (TDP).

Standardiseringen af den underliggende mikroarkitektur (kodenavn Gracemont) for de såkaldte "Efficient-cores" (E-cores) på tværs af alle Intel-processordesigns – fra den mindste Intel Atom til den mest kraftfulde Intel Core i9 – bringer x86-innovation som Vector Neural Network Instructions (VNNI) ind i verdenen af kunstig intelligens i lowpower-segmentet på op til 15 watt. Resultatet er et design med små formfaktorer baseret på SMARC-moduler, som nu er på vej ind i ydelseskategorier, der tidligere var eksklusive for langt større footprints som COM Express eller COM-HPC.

Udvikling af smartere systemer

Højtydende AI-inferenslogik kan nu bruges i mange innovative, energieffektive og robuste industrielle applikationer, hvor AI-baseret intelligens er afgørende. I industriel produktion spiller objektdetektering og -genkendelse en stadig vigtigere rolle i pick'n place-operationer samt test- og måleopgaver. I sidstnævnte tilfælde erstatter visionbaserede løsninger komplekse mekaniske processer, hvilket hjælper med at reducere omkostningerne til kvalitetssikring. Kollaborative robotter, autonome guidede køretøjer (AGV'er) og servicerobotter kræver også avancerede billedbehandlingsfunktioner for at "opfatte" deres omgivelser omfattende og præcist i realtid og for at sikre driftssikkerhed samt effektiv ruteplanlægning og navigation.

En kraftig billedsegmentering forbedrer også automatiseret detektering af anormaliteter i medicoteknologi som mobile ultralydsscannere, hvilket gør diagnosen hurtigere og mere sikker. I smart city- og sikkerhedssystemer muliggør forbedret billedklassificering ikke kun hurtigere registrering af objekter i bevægelse, men også mere nuanceret objektkategorisering baseret på flere kriterier.

Den egenskab er også til fordel for POS-applikationer som fuldautomatiske vision-baserede kasseterminaler, der erstatter traditionelle stregkodescannersystemer og reducerer arbejdsomkostningerne. Disse – og utallige andre applikationer – herunder køretøjsmonterede systemer, der er implementeret i entreprenør-, landbrugs- og skovbrugssektorerne, såvel som klassiske menneske-maskine-grænseflader (HMI'er) får også stor fordel af løftet i AI-ydelsen, som nu leveres af SMARC i moduler af kreditkortstørrelse.

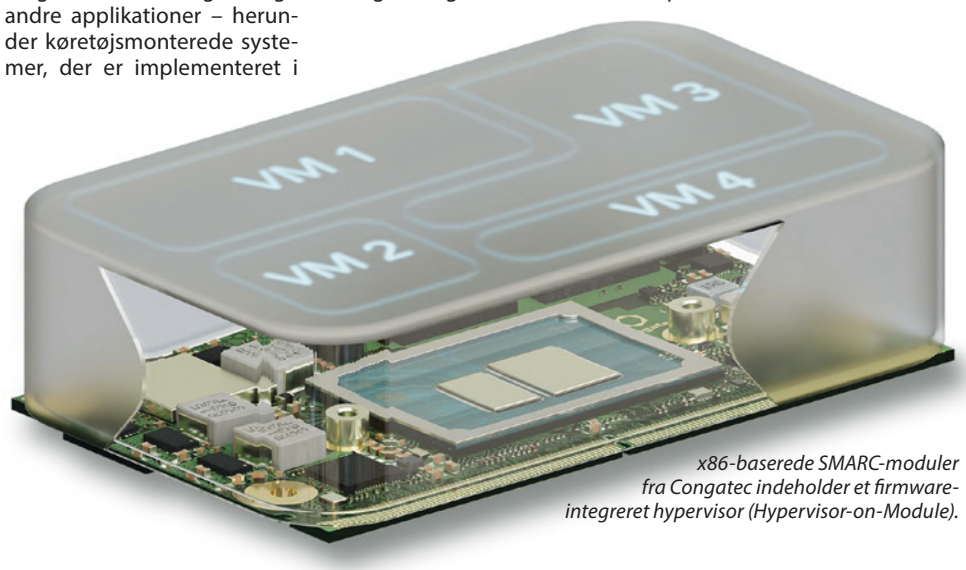
Omfattende x86-økosystem til inferenslogikken

Forøgelsen af hardwareydelsen kan hurtigt implementeres i real-world applikationer. Designere af produkter i de højere ydelsesklasser har længe brugt Intels AI inferenslogikløsninger. At portere en sådan inferenslogik til et ekstremt kompakt footprint med lavt strømtræk og et industrielt temperaturområde (-40°C til +85°C) kræver nu en betydeligt mindre indsats inden for softwareudviklingen. Det skyldes, at CPU'ens op til otte E-kerner og Intel Gen 12 UHD GPU'ens op til 32 eksekveringsenheder er identiske med dem, der optræder i processorer med en langt højere ydelse baseret på Gracemont-mikroarkitekturen – som jo også understøtter INT8 deep learning inferensbehandlingen.

Andre AI-teknologier som optimeret Intel AVX2 (Advanced Vector Extensions 2) og Intel VNNI-instruktionssæt kan også bruges ensartet på tværs af platforme. Desuden er et komplet økosystem tilgængeligt fra kerner til biblioteksudviklere over biblioteker til specialister på dataniveau til værktøjssæt som Openvino til applikationsudviklere. De gør det muligt for laveffektapplikationsudviklere at nå i mål hurtigere ved at udnytte den harmoniserede underliggende processormikroarkitektur. Som det fremgår af det følgende, er hurtig AI-inferenslogik dog ikke den eneste fordel ved de nye SMARC-moduler.

Otte kerner udbygger virtualiserings-mulighederne

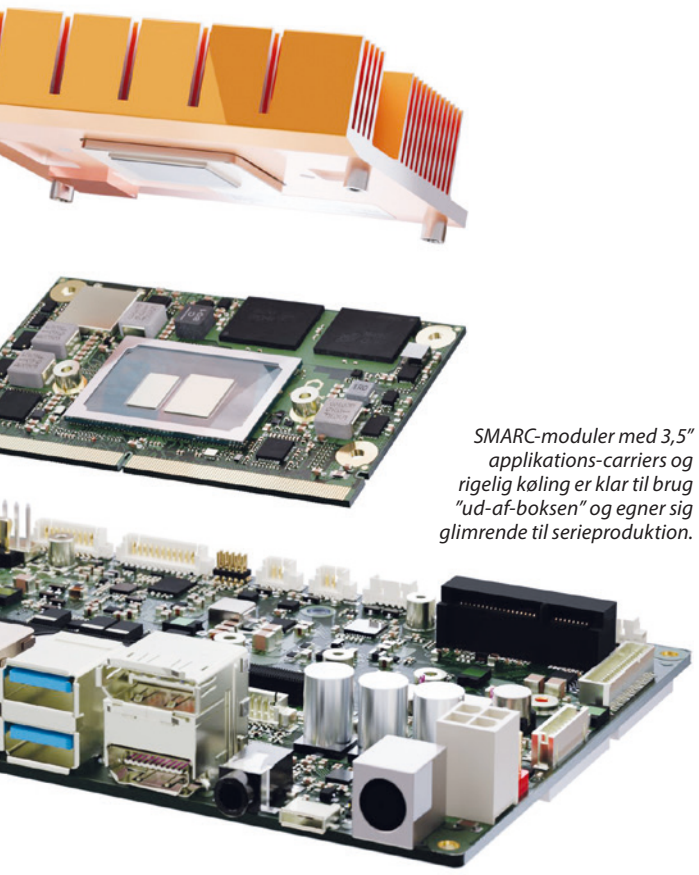
De nye SMARC-moduler baseret på Intel Core i3-processoren og Intel Atom x7000RE-processorserien (kodenavn



x86-baserede SMARC-moduler fra Congatec indeholder et firmware-integreret hypervisor (Hypervisor-on-Module).

Trådløs real-time med TSN over Wi-Fi 6E

Conga-SA8 er et af de første SMARC-moduler, der understøtter Wi-Fi 6E – også til udvidede temperaturområder. Sammenlignet med Wi-Fi 5-produkter giver Conga-SA8 næsten den tredobbelte datahastighed og mere stabile forbindelser i tætte eller overbelastede miljøer. Den er også forberedt til den kommende TSN-standard via Wi-Fi, hvilket muliggør deterministiske trådløse forbindelser med et defineret throughput. Det medfører et priseffektivt alternativ til private 5G-netværk eller nye Ethernet-kabler. Yderligere industrielle funktioner i Conga-SA8 SMARC-modulet inkluderer in-band ECC for øget datasikkerhed og påloddet DRAM for forbedret modstandsdygtighed i barske miljøer.



SMARC-moduler med 3,5" applikations-carriers og rigelig køling er klar til brug "ud-af-boksen" og egner sig glimrende til serieproduktion.

Amston Lake) rummer som nævnt op til otte kerner, hvilket fordobler antallet af den forrige generations processorkerner, mens forbruget bevares på samme lave niveau. En forøgelse af ydelsen kan inkluderes i eksisterende systemdesigns uden at revidere kølingen, hvilket letter både integration af denne nye generation af ydelsesstærke processorer og introduktionen af AI i industrielle 24/7-applikationer, der kræver et særligt robust design. De otte kerner giver også attraktive virtualiseringsteknologiske muligheder. Fordelene ved virtualisering er mange:

- Det giver betydelige cybersikkerhedsfordele (i overensstemmelse med EU's Cyber Resilience Act) gennem en reduktion af risikoen for sikkerhedsbrud på tværs af systemer. Kommunikationsgateways, controllere og brugergrænseflader kan fungere i separate, uafhængige instanser, hvilket øger modstandsdygtigheden over for cybertrusler.
- Ved at konsolidere flere systemer på én enkelt fysisk hardwareplatform kan virksomheder spare på hardwareomkostninger og øge effektiviteten.
- Kodebasekompleksiteten minimeres, mens applikationsskalerbarhed og portabilitet forbedres ved at opdele individuelle opgaver granuleret i separate softwareprodukter og betjene dem i uafhængige virtuelle maskiner i stedet for monolitisk software.

På IIoT-området gør virtualisering det også muligt at skabe dedikerede virtuelle maskiner til vedligehold, at øge systemtilgængeligheden samt at forenkle opdateringer. Desuden kan designere arbejde i et kontrolleret, reproducerbart miljø, accelerere softwareudviklingen og forbedre slutproduktets kvalitet.

Direkte indbygget hypervisor på SMARC-modulerne

Congatec er den eneste leverandør, der inkluderer et hypervisor direkte i firmwaren på deres SMARC-moduler. Denne virtualiseringsklare funktion forenkler implementeringen af virtuelle maskiner betydeligt for designere. Det muliggør også design af mere pålidelige, omkostningseffektive og holdbare løsninger, hvilket reducerer de samlede ejeromkostninger (TCO). En yderligere fordel for industrielle applikationer er den integrerede hypervisors real-time kapacitet.

Anvendelsen af en Hypervisor-on-Module-teknologi er ikke begrænset til systemer, der kræver real-time funktionalitet eller til dem, der integrerer Intel Time Coordinated Computing (Intel TCC) og Time-Sensitive Networking (TSN). Designere kan også bruge hypervisor til at administrere alle nødvendige funktioner – også dem som ikke kræver real-time indsats. Sammenlignet med containerisering giver denne tilgang et væsentligt højere niveau af cybersikkerhed, da alle virtuelle maskiner fungerer som fuldstændigt separate "øer af sikkerhed" uden at dele et værts-OS.

Congatec tilbyder også en aReady.COM-version af conga-SA8 SMARC-modulet. Kunder kan købe individuelt konfigurerede moduler, for eksempel med Bosch Rexroths ctrlX OS og virtuelle maskiner til opgaver som real-time styring, HMI, AI, IIoT-dataudveksling, firewall og vedligeholdelses-/administrationsfunktioner, alt sammen klar til øjeblikkelig implementering. De nye SMARC-moduler understøtter naturligvis også flere varianter af Microsoft Windows.

Dette omfattende økosystem letter i høj grad udviklingen af nye, energieffektive embeddede og edge computing-systemløsninger, der udnytter AI-inferenslogik og virtualiseringsteknologier. Med adskillige væsentlige funktioner, der allerede er leveret så at sige "ud-af-boksen", kan udviklere koncentrere sig om at skabe de dele af deres løsning, som giver de brugerspecifikke konkurrencefordele.

▶ *BAGSIDEN fortsat*

ligegyldigt, om et batteri vejer tre eller fem tons, hvis det er en stor firkantet kasse, der skal drives fremad i trafikken. Om der kommer to tons ekstra vægt i en lastbil, er altså ikke så kritisk, og så kan man måske bruge natriumbaserede batterier, hvor natrium kan udvindes "grønt" (af havvand) og recycles ved endt brug.

Togdriften har mange steder været baseret på alternativer til damp, diesel og andre forurenende brændstoffer. Grundlæggende er elektrisk togdrift miljømæssigt den mest geniale transportform i grøn forstand – og i forhold til fly nok også den mest bekvemme. Men der er områder, hvor selv elektrisk togdrift er tabu eller umulig. Og så er brugen af mere eller mindre lukkede batterisystemer et rigtig godt alternativ. Syd for grænsen har man i tæt på 100 år brugt de såkaldte "Akkuloks" til en række formål. Det har været lige fra kørsel i ex-områder (selv fabrikker til fremstilling af sæbepulver er potentielt vildt eksplosionsfarlige) til steder, hvor overledningssystemerne ikke helt har været tilstrækkelige.

Tag nu området rundt om München. I start-20'erne tog elektrificeringen af togdriften fart. Klart nok: Dampdrift var ret ineffektivt, krævede en pokkers masse vandforsyning langs strækningerne, damplokomotiver var to til seks timer om at blive varmet op og driftsklare og i øvrigt særdeles vedligeholdskrævende. El derimod kunne virkelig noget: I 20'erne var AC-motorteknologien kommet et godt stykke vej, lokomotiverne var klar med et tryk på en knap, og når først køreledningerne hang der, så fungerede konceptet godt. Vægten i de tidligste E-lokomotiver var også godt med på grund af tunge transformatorer, omskiftere og koblingsmodstande, så de kunne trække mindst lige så godt som damplokomotiverne – også fra tæt på nul omdrejninger på motorerne. Men der var jo strækninger, som ikke var forsynede med overledninger som rangérområderne rundt om München, så de spor krævede en anden løsning. Igen var damp ikke optimalt på grund af alle de ovenstående forbehold, så Deutsche Reichbahn (DR) overvejede en anden løsning.

Blybatterier og kviksølvsensrettere

Overvejelserne førte til, at DR i 1928 bestilte fem lokomotiver hos Maffei med et elektrisk system udviklet af SSW. Lokomotivet, E80, skulle kunne køre på akkumulatorer på de spor, der ikke var forsynet med køreledninger, og så skulle det være muligt at genoplade batterierne fra køreledningerne, når lokomotivet kom ud på hovedsporene. En lille hage ved løsningen var, at flere spor i Münchens storområde var baseret på lette skinner, der kun kunne tåle et akseltryk på 17 tons, så det krævede et vist trade-off mellem akkulokomotivets vægt og antallet af aksler. Det førte så omvendt til det meget karakteristiske og ganske nydelige "krokodillelook" for E80-lokomotivet.

Snuderne på det grønne akkulok rummede nogle gedigne blybatterier, der var med til at trække tjenestevægten på det ganske kompakte – kun ca. 15 meter lange – lokomotiv op over 90 tons. Den store vægt betød, at Maffei ud over de fire motortrukne aksler lagde to ekstra aksler ind i designet, så akselvægten holdt sig under de 17 tons grænse for de spinklere skinner. En central pantograf kunne koble lokomotivet på 15kVAC/16,67Hz på hovedstrækningerne, så akkumulatorerne kunne blive opladet. Den maksimale motorydelse var 248kW, hvilket jo ikke virker højt sammenlignet med dagens E-lokomotiver, der snildt leverer på den høje side af 6000kW. Omvendt var gearingen lav, så tophastigheden var også kun 40km/h, men starttrækkraften 127kN. Det var jo alt andet lige et rangérlokomotiv og ikke et højhastighedslokomotiv til hovedstrækningerne.

De 15kVAC blev transformeret ned og ensrettet gennem kviksølvsensrettere – reelt pænt store radiorør – til det DC-niveau, som batterierne behøvede. Vi har ikke kunnet finde data om selve batterierne, men kemien har været blysyre – hvilket også har bidraget til den høje vægt. Flere af de fem lokomotiver overlevede 2. Verdenskrig, og DR E80 – som senere blev til Deutsche Bundesbahn – havde en tjenestetid fra 1930 til 1961. Under krigen eksperimenterede man i Bayern med selen-ensrettere, og E80-lokomotiverne blev i 1944 udstyret med denne type ensretter, som var mere robust og kompakt end kviksølvsensretterne – og formodentlig også fordi det kørende materiel fik nogle bank under krigen.

E80 repræsenterede med andre ord en teknisk løsning, hvor tunge batterier faktisk var en fordel, og hvor den funktionelle levetid for transportmidlet i grunden var pænt lang – og endda overlevede en verdenskrig med teknologiske opgraderinger af platformen undervejs.

Produktnyt





Single-positions terminalblokke leveres med mix-og-match farveoptioner

CUI Devices' Interconnect Group lancerer en ny serie af single-positions terminalblokke med blå, grønne, røde, hvide og gule farvevalg, der kan blandes indbyrdes for at give farvekodede ledningstilslutninger. TBL-0014-750-, TBL-0015-750- og TBL-0016-1000-serierne er skrueløse terminalblokke, der er forsynede med enten push-in fjedre eller vippeaktiverede forbindelser for nemmere terminering af ledninger – samt pitches på 7,50mm eller 10mm og mellem én og seks positionsmuligheder.

De skrueløse terminalblokke kan tage imod trådtykkelser mellem 24 og 8AWG og fungerer ved driftstemperaturer mellem -40°C og 105°C. Terminalblokkene leveres med enten horisontale (TBL-0015-750/TBL-0016-1000) eller vertikale (TBL-0014-750) orienteringer, og terminalblokkene er UL-ratede til 40A eller 51A samt nominelle IEC-strømme på enten 41A eller 76A samt enten UL-spændinger på 600VDC eller IEC-spændinger på enten 800VDC eller 1000VDC.

For nyttige ressourcer og værktøjer om konnektorer, tjek CUI Devices' Resource Library, der rummer en række blog-posts, videoer og meget mere.

For flere oplysninger, se venligst: www.cuidevices.com.

harding
mikroskoper, stereolupper, kameraer & tilbehør

Elektronik
Finmekanik
Mikromekanik
Rumfartsindustri
Flyindustri
Guldsmede
Smykkefremstilling
Fødevareindustri
Medicalindustri
Laboratorier
Tandlæger
Hobbyprojekter
Læreanstalter
Skoler
Museer

Kr. 3656,00 ekskl. moms
Kr. 4191,00 ekskl. moms
Kr. 1850,00 ekskl. moms
Kr. 1581,00 ekskl. moms

LEIF HARDING MADSEN
Haraldsborgvej 93
4000 Roskilde, Tlf. 46363300, Fax. 46320020, E-mail: leif.harding@mail.dk - www.lhmtools.dk

Batteridrift af tung trafik er ikke en ny tanke

Hvor tanken om at lægge over et halvt ton litiumbatteri ind i en personbil nok ikke er den mest hensigtsmæssige E-transport, så kan mindre volumeneffektive batterier til den tunge trafik måske give bedre mening. Tanken er ikke ny, og for snart 100 år siden kørte Deutsche Reichsbahn med akkuloks

Af Rolf Sylvester-Hvid

Tekniske fremskridt bør være drevet af en pragmatisk holdning til funktion og applikation. Hvis det er ideologien, der driver værket, er der en tendens til, at de tekniske løsninger bliver præget af panik, og så er løsningen på et givent problem ofte værre end problemet selv. Man må nikke anerkendende i retning af vores tidligere statsminister, Poul Schlüter, der jo hævdede, at "ideologi er noget bras". Ideologien har givet menneskeheden en del teknologiske blindgyder gennem historien, selv om der også er kommet rigtig mange gode løsninger ud af en tvivlsom grundidé. Det kunne være fristende at gentænke konceptet bag elektrisk infrastruktur – og så måske starte et helt andet sted. Der findes jo køretøjer, hvor tunge batterier – frem for lette – giver rigtig god mening: I lastbiler, busser, entreprenørmaskiner – og i visse tog. Her er energitætheden ikke så kritisk som i personbiler, og det er jo

▶ *Fortsættes på side 39*



Modeltogsproducenten Roco har fremstillet en fin H0-model af DR E80 akkulokomotivet, som vi har set hos Togcenter Gentofte i København NV-området.

aktuel elektronik

Afsender: TechMedia A/S, Naverland 35, DK-2600 Glostrup, tlf. 43 24 26 28 | **Abonnementshenvendelser:** abonnement@techmedia.dk

cypax

Elektronikkomponenter til store og små produktioner

Fra egne agenturer og samarbejdspartnere i ind- og udland...

DC SUNON blæsere

Sunon tilbyder en bred vifte af blæsere, fra robust, højt ydende, langtidsholdbare modeller til kompakte og økonomiske varianter, støjsvage og innovative, super-lille ventilator løsninger eller IP68 blæsere til barske miljøer.

- ✓ **Aktive halvledere**
- ✓ **Passive**
- ✓ **Elektromekaniske**
- ✓ **Batterier**
- ✓ **Blæsere**
- ✓ **DC Motorer**
- ✓ **Kapslinger / kabinetter**
- ✓ **Print materialer og kemikalier**
- ✓ **Monteringsgarniture**
- ✓ **Strømforsyninger**
- ✓ **Lodde- og printfremstillingsudstyr**

Sunons innovative **MF- og HA blæserserier**, er ventilatorer af høj kvalitet, der er særdeles velegnet i **medicinsk udstyr**.

Blæserne er med Sunons patenterede vedligeholdelsesfrie VAPO lejer og magnetiske levitationssystem(MagLev), hvilket resulterer i særligt støjsvage og kraftige blæsere.

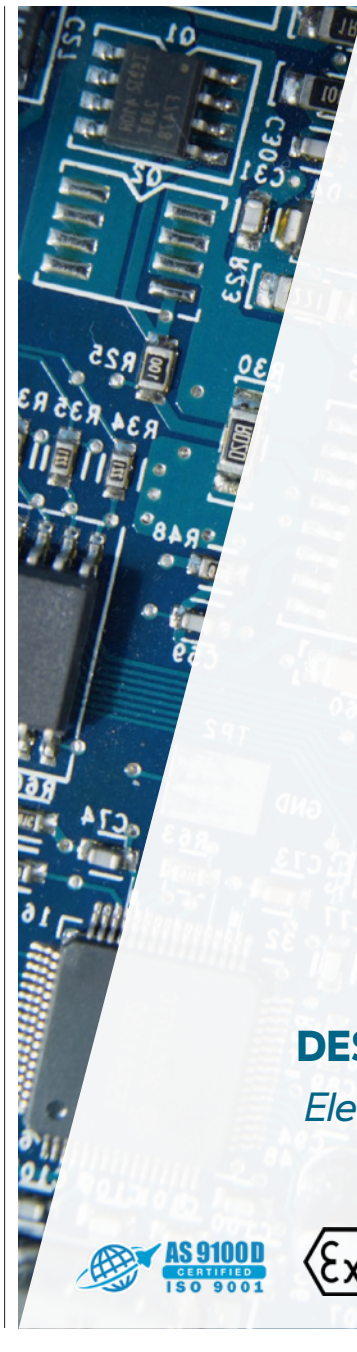
Til støjfølsomme applikationer i det direkte patientmiljø repræsenterer Sunons **HA-serie** en fremragende løsning.



Sunons **MF-serie** er et ideelt valg til installation i diagnostisk udstyr og til laboratoriebrug.



Tlf. 9710 1188 mail@cypax.com www.cypax.dk



Necas

— Din foretrukne elektronikproducent —

Vi tilbyder alt fra moduler til komplette detailpakkede produkter og systemer

- INTEGRERET SCM
- NEW PRODUCT INTRODUCTION
- SMD og HMD MONTAGE
- MICRO-PUNKTSVEJSNING
- COATNING OG INDSTØBNING
- APPARATMONTAGE
- PAKNING OG FORSENDELSE

DESCRIBE IT - WE BUILD IT!

*Electronic solutions to **trust***

AS 9100D CERTIFIED ISO 9001

Juelstrupparken 9
DK – 9530 Støvring